T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ BUĞDAY ALANLARINDAKİ YABANCIOTLAR İLE EKİN SAPARILARI (HYMENOPTERA: CEPHIDAE)'NIN YOĞUNLUKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ

Servet SÜZER

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 6
3. MATERYAL ve YÖNTEM 17
3.1. Materyal 17
3.1.1. Çalışmada araştırılan türler 18
3.1.2. Buğday ekim alanlarının belirlenmesi 19
3.2. Yöntem 21
3.2.1. Çalışma yapılan buğday alanları ve gridlere ayrılması 21
3.2.2. Yabancıot tür ve yoğunluğunun ekin saparıları ergin yoğunluğuna olan etkisinin belirlenmesi 23
3.2.3. Çalışma alanı iklim verileri 26
3.2.4. İstatistikî analiz 31
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 32
4.1.Yabancıot Tür ve Yoğunluğunun Ekin Saparıları Ergin Yoğunluğuna Olan Etkisinin Belirlenmesi 32
4.1.1. Birinci yıl (2021) çalışmaları 32
4.1.2. İkinci yıl (2022) çalışmaları 39
4.2. Ekin Saparısı Erginlerinin (*Cephus pygmeus* ve *Trachelus tabidus*) Diyarbakır ve Şanlıurfa İllerindeki Yoğunluk Oranları 43
4.2.1. Birinci yıl (2021) çalışmaları 43
4.2.2. İkinci yıl (2022) çalışmaları 47
4.3. Tartışma 54
5. SONUÇ ve ÖNERİLER 63
5.1. Sonuç 63
5.2. Öneri 64
KAYNAKLAR 65

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ BUĞDAY ALANLARINDAKİ YABANCIOTLAR İLE EKİN SAPARILARI (HYMENOPTERA: CEPHIDAE)'NIN YOĞUNLUKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ

Servet SÜZER

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Çetin MUTLU
İkinci Danışman: Shahid FAROOQ
Yıl: 2023, Sayfa: 70

Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), yol kenarları, çıplak araziler, tarım alanları ve otlakları istila eden dünya çapında problem olan bir yabancıottur. Bu anlamda birçok zararlı böcek ve hastalık etmenlerine de konukçuluk yapmaktadır. Ekin saparıları [*Cephus pygmeus* (L.) ve *Trachelus tabidus* (F.) (Hymenoptera: Cephidae)] yabani hardal ile bulaşık olan tarlalarda (tarla içinde veya tarla kenarlarında) daha yüksek yoğunluk göstermektedirler. Bu çalışma, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan Diyarbakır ve Şanlıurfa illerindeki buğday alanlarında yabani hardal yoğunluğu ile ekin saparılarının bulaşıklığı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada her bir il için çoğunlukla yabani hardal yoğunluğu olan (5 adet) ve olmayan (5 adet) toplam 10 buğday tarlası seçilmiştir. Bu tarlalar daha sonra 30 × 30 m'lik karelere (grid) bölünmüş ve örneklemeler 40 gridde gerçekleştirilmiştir. Her bir griddeki yabani hardal kaplama alanı ve ekin saparıları ergin yoğunluklarını kaydetmek için ¼ m^2'lik demir çerçeve ile atrap kullanılmıştır. Elde edilen verilerle ekin saparıları ve yabancıotlar arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla lineer regresyon analizi yapılmıştır. Benzer şekilde, çalışma yürütülen tarlalar, iller ve buğday türleri arasındaki farklılıklar varyans analizi kullanılarak belirlenmiştir. Buğday ekili alanlarda yürütülen çalışmalar sonucunda, tarla kenarı ve tarla içlerinde iki yılda (2021, 2022) toplam 15 familyaya ait 34 yabancıot türü bulunmuştur. Bunlar arasında en yaygın ve yoğun olarak tespit edilen yabancıot türü yabani hardal olarak kaydedilmiştir. Bunun dışında yoğun olarak belirlenen diğer yabancıotların; yabani yulaf (*Avena fatua* L.), yabani arpa (*Hordeum spontaneum* K. Koch), ve düğün çiçeği (*Rananculus arvensis* L.) olduğu tespit edilmiştir. Ekin saparısı türlerinin nisan ayı başından itibaren doğaya çıktıkları ve yabani hardal bitkileri üzerinde beslendikleri belirlenmiş ve yoğun popülâsyonun yabani hardal üzerinde olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın birinci yılında (2021) ekin saparıları yoğunluğunun yabancıotlu tarlalarda daha fazla olduğu (ort. 4.17 ergin/grid) tespit edilmiş, buna karşın ikinci yıl (2022) çalışmalarında yabancıotsuz tarlalarda ekin saparılarının daha fazla görüldüğü (ort. 5.33 ergin/grid) kaydedilmiştir. Sonuç olarak, yabani hardalın bölgedeki buğday alanlarında ekin saparılarının yoğunluğunu artırmada çok önemli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bölgedeki ekin saparılarının bulaşıklığını azaltacak şekilde yabani hardal ile mücadele stratejileri benimsenmelidir.

ANAHTAR KELİMELER: *Cephus pygmeus, Trachelus tabidus,* yabancıot bulaşıklık, sürvey, zararlı yönetimi

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN WEEDS AND THE WHEAT STEM SAWFLIES (HYMENOPTERA: CEPHIDAE)'IN WHEAT FIELDS OF SOUTHEASTERN ANATOLIA

Servet SÜZER

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Assoc. Prof. Çetin MUTLU
Co-Supervisor: Assist. Prof. Dr. Shahid FAROOQ
Year: 2023, Page: 70

Wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) is a cosmopolitan weed infesting roadsides, bare lands, agricultural fields, and pastures globally. It serves as a host for numerous insect pests and diseases. Wheat stem sawflies, i.e., *Cephus pygmeus* (L.) and *Trachelus tabidus* (F.) (Hymenoptera: Cephidae) exhibit higher density in the fields infested with wild mustard (either within field or on the field edges). This study investigated the relationship between wild mustard and sawflies' infestation in wheat fields of Diyarbakir and Sanliurfa provinces (southeastern Anatolia region) in Turkey. Wheat fields with high- and no- wild mustard infestation (5 from each province) were selected. These fields were subsequently divided into 30 × 30 m grids, and sampling was conducted in 40 grids. Sweep net and quadrate (0.25 m^2) sampling methods were used to record the densities of sawflies and wild mustard, respectively in each grid. The collected data were analyzed by linear regression to observe the relationship between wheat stem sawflies and wild mustard infestation. Similarly, the differences between surveyed fields, provinces and wheat types were analyzed by analysis of variance. A total of 34 weed species belonging to 15 families were recorded from field edges and within fields during two years (2021, 2022). Wild mustard was the most common and abundant weed species recorded during the study. In addition, the other commonly observed species in the study fields were *Avena fatua* L. (wild oats), *Hordeum spontaneum* K. Koch (wild barley), and *Rananculus arvensis* L. (field buttercup). It was determined that the wheat stem sawflies emerged from the beginning of April, fed on wild mustard plants, and established dense population was on this weed. The density of wheat stem sawflies was higher in weed-infested fields (4.17 adults/grid) during 2021, whereas higher density of the sawflies was recorded in weed-free fields (5.33 adults/grid) during 2022. The results revealed that wild mustard plays a significant role in increasing the density of wheat stem sawflies in wheat fields of the region. Therefore, management strategies involving the management of wild mustard should be adopted to reduce the infestation of wheat stem sawflies in the region.

KEYWORDS: *Cephus pygmeus*, *Trachelus tabidus*, weed infestation, survey, pest management

TEŞEKKÜR

Bu tez konusunu belirlemede bana yol gösteren, gerek uygulama bölümlerinde gerekse teori kısmında yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, bilgi ve birikiminden her anlamda faydalandığım kıymetli danışmanım Doç. Dr. Çetin MUTLU'ya, benzer şekilde bana yardımlarını ve birikimlerini eksik etmeyen ikinci danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Shahid FAROOQ hocama, arazi çalışmalarımda bizimle olup emek veren sevgili hocam Doç. Dr. Mehmet MAMAY'a, çalışmalarda tespit ettiğim yabancıot türlerinin teşhisi için başvurduğum Dr. İslam Emrah SÜER (Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü)'e, arazi ve laboratuvar çalışmalarımda yardımını esirgemeyen Ziraat Mühendisi Mahmut KIZILGÜL'e ve yine laboratuvar çalışmalarımda katkıları olan diğer lisans ve lisansüstü arkadaşlarıma, son olarak da maddi ve manevi her koşulda yanımda olan, bana daima inanan biricik aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Örnekleme yapılan atrap 17
Şekil 3.2. Örnekleme yapılan ¼ m^2'lik demir çerçeve 17
Şekil 3.3. Buğday tarlasında atrap ile yapılan örnekleme 18
Şekil 3.4. *Cephus pygmeus* (erkek) (a), dişi (b) ve *Trachelus tabidus* (dişi) (c) 18
Şekil 3.5. Örneklemesi yapılan yabancıotsuz bir buğday tarlası (Şanlıurfa, Hilvan) 20
Şekil 3.6. Örneklemesi yapılan yabancıotlu bir buğday tarlası (Diyarbakır, Sur) 20
Şekil 3.7. Buğday tarlalarında yapılan örnekleme planı (Her bir mavi yuvarlak bir örnek noktayı (gridi) temsil etmektedir 23
Şekil 3.8. Yabancıot kaplama oranı ölçümü için ¼ m^2'lik demir çerçeve atımı 24
Şekil 3.9. Tarlalarda her bir grid içinde sayım için PET içinde toplanan erginler 26
Şekil 3.10. Diyarbakır ili 2021 yılı sıcaklık (a), nem ve yağış verileri (b) (MGM, 2023) 27
Şekil 3.11. Diyarbakır ili 2022 yılı sıcaklık (a), nem ve yağış verileri (b) (MGM, 2023) 28
Şekil 3.12. Şanlıurfa ili 2021 yılı sıcaklık (a), nem ve yağış verileri (b) (MGM, 2023) 29
Şekil 3.13. Şanlıurfa ili 2022 yılı sıcaklık (a), nem ve yağış verileri (b) (MGM, 2023) 30
Şekil 4.1. Çalışma alanlarından tespit edilen yabani hardal (*Sinapis arvensis*) bitkisi 34
Şekil 4.2. Çalışma alanlarından tespit edilen köygöçüren (*Cirsium arvense*) bitkisi 34
Şekil 4.3. Çalışma alanlarından tespit edilen meryem dikeni (*Silybum marianum*) bitkisi 35
Şekil 4.4. Çalışma alanlarından tespit edilen düğün çiçeği (*Ranunculus arvensis*) bitkisi 35
Şekil 4.5. Çalışma alanlarından tespit edilen adi eşek marulu (*Sonchus oleraceus*) bitkisi 36
Şekil 4.6. Çalışma alanlarından tespit edilen zarife otu (*Ersimum crassipes*) bitkisi 36
Şekil 4.7. Çalışma alanlarından tespit edilen loğusa otu (*Aristolochia debilis*) bitkisi 37
Şekil 4.8. Çalışma alanlarından tespit edilen gıvışgan otu (*Silene vulgaris*) bitkisi 37
Şekil 4.9. Çalışma alanlarından tespit edilen adaçayı (*Salvia desoleana*) bitkisi 38
Şekil 4.10. Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 2021 yılında gözlenen ekin saparıları ile yabancıot yoğunlukları arasındaki ilişki 39
Şekil 4.11. Düğün çiçeği üzerinde çiftleşme aktivitesi gösteren ekin saparıları 41
Şekil 4.12. Yabani hardalın sarıçiçekleri üzerinde beslenen ekin saparıları 43
Şekil 4.13. Yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki 2021 yılı ortalama ergin yoğunlukları 46
Şekil 4.14. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri örnekleme alanlarındaki 2021 yılı ortalama ergin ekin saparısı yoğunlukları 46
Şekil 4.15. Yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki 2022 yılı ortalama ergin yoğunlukları 50
Şekil 4.16. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri 2022 yılında örnekleme alanlardaki ortalama ergin yoğunlukları 50
Şekil 4.17. Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 2022 yılında gözlenen ekin saparıları ile yabancıot yoğunlukları arasındaki ilişki 52
Şekil 4.18. İki yılın sonunda (2021, 2022) yabancıot durumuna göre ortalama ergin birey sayısı 53

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Ekin saparısı türlerinin sistematikteki yeri 19
Çizelge 3.2. Diyarbakır ilinde 2021 yılında örnekleme yapılan buğday alanlarına ait bilgiler 21
Çizelge 3.3. Şanlıurfa ilinde 2021 yılında örnekleme yapılan buğday alanlarına ait bilgiler 21
Çizelge 3.4. Diyarbakır ilinde 2022 yılında örnekleme yapılan buğday alanlarına ait bilgiler 22
Çizelge 3.5. Şanlıurfa ilinde 2022 yılında örnekleme yapılan buğday alanlarına ait bilgiler 22
Çizelge 4.1. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri buğday alanlarında 2021 yılında belirlenen yabancıotlar .. 32
Çizelge 4.2. Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 2021 yılında çalışma yapılan buğday tarlalarındaki yabancıot türleri ve kaplama alanları 38
Çizelge 4.3. Şanlıurfa ve Diyarbakır illeri buğday alanlarında 2022 yılında belirlenen yabancıotlar .. 40
Çizelge 4.4. Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 2022 yılında çalışma yapılan buğday tarlalarındaki yabancıot türleri ve kaplama alanları 42
Çizelge 4.5. Diyarbakır ili 2021 yılı yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki ekin saparısı ergin yoğunlukları 43
Çizelge 4.6. Şanlıurfa ili 2021 yılı yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki ekin saparısı ergin yoğunlukları 44
Çizelge 4.7. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri 2021 yılı çalışma alanlarındaki yabancıot durumuna göre istatistikî gruplandırma (ergin/grid) 45
Çizelge 4.8. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri 2021 yılı deneme alanlarındaki ortalama ergin ekin saparısı yoğunlukları ile yabancıot durumuna göre gruplandırılması 47
Çizelge 4.9. Diyarbakır ili 2022 yılı yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki ekin saparısı ergin yoğunlukları 48
Çizelge 4.10. Şanlıurfa ili 2022 yılı yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki ekin saparısı ergin yoğunlukları 48
Çizelge 4.11. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri 2022 yılı çalışma alanlarındaki yabancıot durumuna göre istatistikî gruplandırma 49
Çizelge 4.12. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri 2022 yılı deneme alanlarındaki ortalama ergin ekin saparısı yoğunlukları ile yabancıot durumuna göre gruplandırılması 51
Çizelge 4.13. Diyarbakır ve Şanlıurfa ili 2021-2022 yılları ekin saparıları ergin yoğunluklarının yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlara göre varyans analizi 52
Çizelge 4.14. Diyarbakır ve Şanlıurfa ili 2021-2022 yılları ekin saparıları ergin yoğunluklarının yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlara göre istatistikî olarak gruplandırılması 53
Çizelge 4.15. Diyarbakır ve Şanlıurfa ili 2021-2022 yılları ekin saparıları ergin yoğunluklarının ekmeklik ve makarnalık buğday türlerine göre varyans analizi 54
Çizelge 4.16. Diyarbakır ve Şanlıurfa ili 2021-2022 yılları ekin saparıları ergin yoğunluklarının ekmeklik ve makarnalık buğday türlerine göre istatistikî olarak gruplandırılması 54

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
^{0}C	Santigrat derece
ark.	Arkadaşları
Ekm.	Ekmeklik
IPM	Integrated Pest Management (Entegre Zararlı Yönetimi)
LSD	Least Significant Difference (En Küçük Anlamlı Fark)
Mak.	Makarnalık
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
m^2	Metre kare
No.lu	Numaralı
ort.	Ortalama
spp	Türler
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
vb.	Ve benzeri
Y.	Yabancı
ZMTT	Zirai Mücadele Teknik Talimatlar

1. GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğu günden bu yana hayatını sürdürebilmek adına birtakım faaliyetlerde bulunmuştur. Bunların başında beslenme ihtiyacı gelmektedir. Avcı-toplayıcı zamanlardan bu yana insanlar temel gıda maddelerine ihtiyaç duymuşlardır. Bu temel besin maddelerinden biri de buğdaydır. Günümüzün en eski kült yapıtları olarak bilinen Şanlıurfa Göbeklitepe'deki dikilitaşların kazısı sırasında "Siyez (2n14 kromozomlu)" diye adlandırılan bu yabani buğday (*Triticum aestivum* L.), bilinen en eski buğday türlerinden birisidir (Siyez, 2021). Bu da tarihin sıfır noktasındaki insanların beslenmelerini karşılayabilmek için buğdaydan faydalandıklarını göstermiştir. Böylece buğday günümüze kadar insanlık tarihinin vazgeçilmez besin kaynağı olarak yer almıştır.

Üretim bakımından buğday, dünyada çeltik ve mısırdan sonra gelmektedir. Buğday, günümüzde üretimi en çok yapılan grupların başında gelen hububatta ilk sırada yer almaktadır. Tahıllar ve diğer bitkisel ürünler 2022 yılında 70.2 milyon ton olarak üretildiği belirtilirken, bu ürünler içinde hububatın yaklaşık 38.7 milyon ton olarak üretildiği açıklanmış, hububat üretimi içinde ise buğdayın oranı 19.80 milyon ton olarak kaydedilmiştir (TÜİK, 2022). Türkiye tahıl grubunda 28 yabani buğday türüne ev sahipliği yapmasıyla ön planda yer alırken 2016 yılı itibariyle 198'i ekmeklik ve 61 tanesi de makarnalık çeşit olmak üzere birçok yerel çeşitte tescili bulunmaktadır (Özberk ve ark., 2016). Bu veriler altında buğday çok önemli bir üretim potansiyeline sahip olmakla birlikte ekonomik anlamda da büyük bir ayrıcalığa sahiptir.

Geçmişten günümüze buğdaydan daha fazla yarar sağlanması ve veriminin arttırılması adına birçok ıslah çalışmaları yapılmakta ve bu çalışmalar bitki koruma alanında hastalık, zararlılara karşı dayanıklı çeşitlerin elde edilmesi oluşturmuştur (Özberk ve ark., 2005). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yürütülen çalışmalarda buğdayda ana zararlı olarak; süne (*Eurygaster integriceps* Puton), ekin kambur böceği (*Zabrus* spp.), hububat hortumlu böceği [*Pachytychius hordei* (Brulle.)], buğday tripsi [*Haplothrips tritici* (Kurdjumov)] ve ekin güvesi [*Syringopais*

temperatella (Lederer)] olduğu bildirilirken; ikincil zararlıların ise ekin bambulu (*Anisoplia* spp.), ekin koşnili [*Porphyrophora tritici* (Bod.)], ekin saparıları [*Cephus pygmeus* (Linnaeus), *Trachelus tabidus* (Fabricius)], buğday karasineği (*Phorbia* sp.), ekin yaprak sülüğü [*Oulema melanopa* (L.)] ve yaprak bitleri [*Sitobion avenae* (F.), *Rhopalosiphum padi* (L.)] gibi zararlılar olduğu kaydedilmiştir (ZMTT, 2008; Karaca ve ark., 2012). Ana zararlılardan doğan kayıpları önlemek için yoğun kimyasal ilaçların kullanıldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde doğal dengenin bozulmaya başladığı görülmüştür. Başta ekin saparıları olmak üzere, hububat hortumlu böceği ve trips gibi bazı zararlı popülâsyonlarının arttığı ve bunların önemli zararlılar olarak ön plana çıktığı kaydedilmiştir (Altınayar, 1975; Shanower ve Hoelmer, 2004; Mutlu, 2017).

Ekin saparıları başta Kuzey Amerika olmak üzere, Avrupa ve Asya steplerinde ve Akdeniz çevresinde hububatta yoğun olarak görülürken (Benson, 1951); Avrupa ekin saparısı olarak bilinen *C. pygmeus* Orta Doğu ve Kuzey Afrika bölgelerinde ise serin iklim tahıllarında yaygın oldukları gözlenmiştir (Rashwani, 1981). Ekin saparılarının birçok türü olmakla birlikte özellikle *C. pygmeus, T. tabidus* ve *C. cinctus* (Norton)'un hububatta önemli ekonomik kayıplara yol açtığı tespit edilmiştir. Kuzey Amerika'da yalnızca *C. cinctus*'un görüldüğü ve hububatta önemli ekonomik kayıplara neden olduğu kaydedilmiştir. *C. pygmeus* ve *T. tabidus*'un ise Kuzey Amerika'da daha az görüldüğü ve *C. cinctus*'a göre hububat üretimine olan etkisinin daha az olduğu bildirilmiştir (Wallace ve McNeal, 1966).

Cephus pygmeus, Türkiye'de ilk olarak 1906 yılında görüldüğü kayıt altına alınmıştır (Benson, 1968). Ekin saparıları hububat ekili alanlarda bazı dönemlerde ürün kayıplarına sebep olmaktadırlar (Alkan, 1948; İleri, 1941; İyriboz, 1970). Batı Anadolu ve Marmara Bölgesinde *C. pygmeus* türü daha yoğun bulunurken, *T. tabidus* türü ekin saparısı ise daha çok Batı Anadolu ve Marmara bölgelerinde tespit edilmiştir (Bodenheimer, 1958). *C. pygmeus* ve *T. Tabidus* erginlerinin İç Anadolu ve Trakya bölgelerinde yaklaşık %75.0 dolaylarında popülasyon büyüklükleri ile istila ettikleri kaydedilmiştir (Altınayar, 1975; Korkmaz, 2010; Tülek ve ark. 2011; İnce, 2021; İnce ve ark., 2022). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise (Mutlu, 2017)

tarafından *C. pygmeus* ve *T. tabidus*'un popülasyon yoğunlukları tespit edilmiştir. Mutlu (2019), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ekin saparısı erginlerini mart ayı sonu ve nisan ayı başlarında buğday tarlası kenarlarında bulunan yabani hardal [*Sinapis arvensis* (L.)] bitkisi üzerinde görüldüğünü kaydetmiştir.

Ekin saparıları zararını; buğday, çavdar [*Secale cereale* (L.)], yulaf [*Avena sativa* (L.)] ve arpada [*Hordeum vulgare* (L.)] yapmaktadır. Zarar, sapın içinde beslenen larvadan kaynaklanmaktadır. Sap içindeki beslenmesi sonucunda iletim dokularını tahrip eden larva, bitkinin su ve besin alışverişini engellemektedir. Bu nedenle bitki gövdesi düzenli çalışamadığından başaktaki taneler az gelişmekte ve tane kaybına neden olmaktadır. Dolayısıyla sağlam buğday tanesi, bulaşık bitkideki buğday tanesine oranla daha ağır gelmektedir. Ayrıca larva tarafından kesilen buğday sapları hasada gelmeden düşmekte ve dolaylı olarak ürün kayıplarına sebep olmaktadır. Bu zarar şekillerinden en önemlisi başaktaki tane ağırlığının azalmasıdır. Zararlı, buğday sapı içinde bulunduğundan kimyasal mücadelesi mümkün olmamakta ve bu zararlı için kayıt altına alınmış herhangi bir insektisit bulunmamaktadır (Mutlu, 2017).

Ülkemizde bu zararlıya karşı Altınayar (1975) tarafından Konya ilinde *C. pygmeus* ile bulaşık alanlarda kapsamlı çalışmalar yapılmış ve bulaşıklık oranının %0.3-26.8 arasında olduğunu ve tanedeki ağırlık kaybının %3.1-23.7 arasında değiştiği belirtilmiştir. Diğer ülkelerdeki araştırma sonuçlarına göre Cephidae familyasına bağlı 100 adet tür belirlenmiştir. Bu zararlılar içinde; *C. pygmeus, C. cinctus* ve *T. tabidus*'un en önemli türler olduğu bildirilmiştir. Romanya'da ekin saparıları ile bulaşık tarlalarda bulaşma oranının %72.0, tane kaybının ise %3.0-12.0 oranlarında bulunduğu bildirilirken; İspanya'da ürün kayıplarının arpada %50.0, buğdayda ise %56.0 olduğu belirtilmiştir. Amerika'nın Kuzey Dakota eyaletinde 2009 yılındaki araştırmalara göre *C. cinctus*'tan kaynaklı ürün kayıplarının %10.0-25.0 oranında olduğu ve bu kaybın maliyetinin üreticilere 25.0-70.0 milyon dolar arasındadır (Banita ve ark., 1992; Botha ve ark., 2004; Knodel ve ark., 2010).

Kültür bitkilerinin bulunduğu alanlarda, tarla içi ve kenarlarında bulunan yabancıotlar böcekler için önemli birer besin kaynağı ve konak görevi görmektedir. Yabancıotların böceklerle olan bu ilişkisi çevredeki kültür bitkilerindeki ürün verimliliğine etki açısından oldukça önemlidir. Capinera (2005)'ya göre yabancıotların olumlu tarafları kadar olumsuz tarafları da vardır. Yabancıotların zararlı böcekler için besin kaynağı oluşturduğu ve kültür bitkilerine zarar verdiği belirtilmiş, yabancıotların ayrıca faydalı böcekler için de besin kaynağı oluşturduğunu ve bazı bitki hastalıklarını barındırarak diğer kültür bitkilerindeki verime etki ettiğini belirtmiştir. Böylelikle böcekler ve yabancıotlar arasındaki ilişkinin çok değişken olduğunu kaydetmiştir.

Ekin saparılarının buğday gövdesinde görüldüğü ve yabani otların çiçeklerindeki nektarlardan beslenip burada çiftleştikleri kaydedilmiştir (Udine, 1941; Altınayar, 1975; Gol'berg, 1986; Korkmaz, 2010; Mutlu, 2019). Chen ve ark., (2004). Çin'de *C. fumipennis* (Eversmann) türü ekin saparısı erginlerinin yabani hardalın nektarlarından beslendiğini gözlemlemiştir. Bölgemizde ise Mutlu (2019), buğday tarlaları etrafında yoğun olarak; yabani hardal, beyaz tere [*Cardaria draba* (L.) Desv.], kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.) gibi yabancıotlar üzerinde gözlemlemiştir. Yumurtadan çıkan ergin bireylerin beslenmek için bu yabancıotları tercih ettiği ve bu bireylerin doğaya ilk çıktığı anlarda buğday ve arpa tarlaları kenarındaki yabani hardal nektarından beslendikleri ardından bu yabancıotlar üzerinde çiftleşmeye başladıkları daha sonra ise buğday sapına yumurta bırakmak için tarla kenarlarından başlayarak içlere doğru uçtukları bildirilmiştir (Mutlu, 2019).

Bu nedenle, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde buğday ekili alanlarda yoğun bulunan yabancıotlarla, ekin saparılarının popülasyon yoğunluğu arasındaki ilişkisini açıklamak ve bu doğrultuda hedefler belirleyerek bu ilişkiyi açığa çıkarmak bu çalışmada amaçlanmıştır. Belirlenen bu hedefler; buğday tarlalarındaki yabancıot dağılımının tarladaki yoğun bulunduğu bölgelerle, buğday ekili alanların yabancıotlu veya yabancıotsuz olma durumlarına göre ekin saparılarının popülâsyonuna olan etkisini belirlemek ve hangi tür yabancıotlarla daha çok ilişkide bulunduğunu meydana çıkarmak amaçlanmıştır.

Ekin saparılarının türleri, yaşam döngüleri ve meydana getirdikleri zarar bölgede üretim yapan çiftçilerce yeterli ölçüde henüz tanınmamaktadır (Mutlu, 2019). Dolayısıyla bu zararlıların yaşam döngüsünde yer alan yabancıotların kontrolü de nadiren yapılmakta ve bilinçsiz insektisit kullanımı gerçekleşmektedir. Bu çalışma sonucunda ortaya çıkarılacak sonuçlar çerçevesinde; bölge çiftçisinin daha bilinçli hale gelmesi öngörülmekte ve entegre mücadele açısından doğru yöntemler izlenmesi ekonomik kayıpların önüne geçmek amacıyla büyük öneme sahip olacaktır. Çalışmalar 2021-2022 yılları arasında Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri buğday alanlarında yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Wilcocks (1925), Mısır Arap Cumhuriyeti'nde yaptığı çalışmalarda *Trachelus tabidus*'un hububatta zarara yol açtığını belirtmiştir. Zararlının mart ayı ortalarından mayıs ayına kadar doğada uçuştuklarını gözlemlemiştir. Başlıca konukçularının arpa (*Hordeum vulgare*) ve buğday (*Triticum aestivum*) olduğunu belirtmiş, erginlerin ılık ve güneşli havalarda aktif olduklarını ve yabani otlar üzerinde gezindiklerini, burada beslendiklerini bildirmiştir. Bu beslenme sonucunda başaktaki tanelerdeki ağırlık kaybının %9.0-22.0 ve ürün kayıplarının ise %2.0-7.0 oranlarında olduğunu açıklamıştır. Beslenme sonrası dişi bireyler buğday sapı içine yumurtalarını bırakmış ve yumurtadan çıkan larva sapın içinde beslenerek baş aşağı ilerlemiştir. Kök boğazına inen larva toprağın yaklaşık 2 cm üzerinden sapı kesip sap içinde bir kokon örerek burada kışladığını kaydetmiştir.

Ries (1926), *Cephus pygmeus*'un Amerika Birleşik Devletleri'nde haziran ayı başlarında ortaya çıktıklarını ve erginlerine 1 ay kadar süre ile tarlada rastlandığını gözlemlemiştir. Erginlerin çıkışlarından hemen sonra çiftleştiklerini ve Crucifera familyası bitkilerinin çiçekleri üzerinde görüldüklerini ve burada beslendiklerini ifade etmiştir. Erginlerin konakladığı bitkiler olarak; çavdar (*Secale cereale*), arpa ve buğdayın dışında yabani buğdaygillerden çavdar bromu (*Bromus secalinus* L.) bitkisinde görüldüğü ifade edilmiştir. Ergin bireylerin beslenmelerinin daha çok seyrek ekilmiş tarlalarda ve daha iyi gelişmiş saplarda olduğu gözlemlenmiş ve dişilerin yumurta bırakmak için geniş gövdeli bitkileri tercih ettiği belirtilmiştir.

Udine (1941), Amerika Birleşik Devletleri'nde *T. tabidus*'un ilk kez 1889 yılında görüldüğünü ve *T. tabidus*'un, yumurtalarını buğdayların başaklanmaya başladığı ilk evrelerde sap içine koyduğunu kaydetmiştir. Yumurtadan çıkan larvanın buğday gövdesi içinde beslendiğini açıklamıştır. Buradaki dokulardan beslenmeye başlayan larva kök boğazına doğru indiğini ve kurak yıllarda sap içindeki ilerlemenin daha hızlı olup kök boğazına daha çabuk ulaştığını gözlemlemiştir. *C. pygmeus* erginlerinin *T. tabidus* erginlerinden yaklaşık 1 hafta sonra ortaya çıktığını ve başlıca konukçularının buğday ve çavdar olduğunu belirtmiştir. Her iki tür ile bulaşık sap

oranlarının %65.0'e kadar çıktığını belirtmiş ve yüksek bulaşıkların görüldüğü yıllarda çok önemli kayıplara yol açabileceğini vurgulamıştır.

Stapel (1942), Danimarka'da yapmış olduğu çalışmalarda *C. pygmeus*'un hububatta zarara sebep olduğunu, saplardaki bulaşıklık oranının %15.0, tanedeki ağırlık kaybının ise %20.0 civarında olduğunu belirtmiştir. Tanelerin var olduğunu gözlemleyen araştırıcı, bunların tam olarak gelişmediğini ifade etmiş ve tüm bu kayıplara rağmen zararlıdan doğan ürün kayıplarının çok fazla olmadığını ve büyük ekonomik kayıplara yol açmadığını bildirmiştir.

Van den Brande (1942), Belçika'da *C. pygmeus* ile bulaşık sap oranlarının yazlık buğdaylarda %7.5-7.7, kışlık buğdayda %2.7-3.2 ve arpada ise %5.0 oranlarını bulmuştur. Zararlı ekin saparılarının *Collyria calcitrator* (Grav) parazitoiti tarafından kontrol edildiğini, kültürel tedbir olarak tarlada hasat sonrası kalan sapların yakılması gerektiğini ifade etmiştir.

Alkan (1948), Türkiye'de; *C. pygmeus, T. tabidus* ve *Pachycephus smyrensis* (Stein) türlerini bulduğunu kaydetmiştir. Her bir sapta bir tane larva bulunduğunu ifade eden araştırıcı, sap içindeki yumurtadan çıkan larvanın sapın içini yiyerek beslendiğini ve besin artıklarını da yine buraya doldurduğunu açıklamıştır. Zararlının kışı anızda geçirdiğini, pupaların ertesi yılın ilkbaharında meydana geldiğini ve larvaların hububatta akbaşak zararına yol açtığını belirtmiş; anız yakma, erken ekim ve derin sürme gibi kültürel önlemlere başvurulabileceğini belirterek bunların etkili yöntemler olduğunu ifade etmiştir.

Golebiowska (1955), 1950 yılında Polonya'da *C. pygmeus*'un kışlık buğdayda ve çavdarda çok fazla zarara yol açtığını belirlemiş, dişi bireylerin yumurta bırakmak için iyi gelişmiş ekin saplarını tercih ettiğini tespit ederek, zararlının yapmış olduğu zarar derecesinin ölçülebilmesinin çok zor olduğunu ifade etmiştir. Araştırıcı, 1950 yılında 1000 tane ağırlığındaki azalmanın %15.0-17.0, 1951'de %22.0-27.0 ve 1952'de ise %7.0-9.0 oranlarında bulunduğunu kaydetmiştir.

Araştırıcı bu 3 yıllık çalışmasında ürün kayıplarının %0.5-5.0 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Nilsson (1960), İsveç'in güneyinde ağustos ayında hububat ekili 100 çiftlikten aldığı buğday sap örneklerinden *C. pygmeus* zararı sonucu bulaşık oranını %2.0 bulmuştur.

Bonnemaison (1961), Fransa'da *C. pygmeus*'un hububat ekili alanların neredeyse tamamında rastladığını belirtmiştir. Buğdayda bulaşık sap oranının %5.0-10.0 arasında olduğunu açıklamıştır. Dişi bireylerin yumurta bırakmak için iyi gelişmiş buğdayları tercih ettiğini ifade etmiştir. Bulaşmalar geç olursa tanelerde zayıflık görüldüğünü, erken olursa buğday başağının bazen tane bağlamadığını belirtmiştir. Buğdayların hasat zamanı saplarından kırılıp, rüzgâr yardımıyla da tamamen düştüğünü belirterek ekin saparısının dolaylı zararına değinmiştir ve zararlıyı nispeten kontrol altına almak adına derin sürüm ve erken ekimi tavsiye etmiştir.

Rivnay (1962), İsrail'de *C. pygmeus* ile bulaşık bir buğday tarlasında tarlanın yaklaşık %10.0 oranında bulaşık olduğunu kaydetmiştir. Zararlının nisan ayı başlarında görüldüğünü ifade etmiş, erginlerin çiçek tozları üzerinde beslendiklerini gözlemlemiş ve ardından çiftleşip dişi bireylerin buğday gövdesinin içine yumurtalarını bıraktığını ifade etmiştir. Araştırıcı, yumurtadan çıkan larvanın sap içindeki beslenmesini tamamladıktan sonra pupa dönemine geçebilmesi için uygun nem koşullarının oluşmasına ayrıca dikkat çekmiş ve uygun nem miktarının oluşmaması halinde ise larvanın uzun süre diyapoz halinde kalabileceğini belirtmiştir. Araştırıcı aynı şartlarda toprakta yeteri kadar nemin bulunmaması halinde ergin çıkışlarının görülmediğini de bildirmiştir.

Streams ve Coles (1965), 1962-1963 yıllarında Amerika Birleşik Devletleri'nin Kuzeydoğu eyaletlerinde yaptıkları sürvey çalışmalarında *C. pygmeus*'un yaygın olduğunu gözlemlemişler, *C. calcitrator* parazitoitlerinden yoğun biçimde görüldüğünü kaydetmişler ve bu parazitoit türünün *C. pygmeus* zararlısının

üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. *C. calcitrator* ile parazitlenme oranını %35.3-69.2 bulmuşlardır. Ayrıca bu parazitoit türünün *T. tabidus* zararlısı üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını açıklamışlardır. Araştırıcılar çalıştıkları yıllarda bölgede bulaşık sap oranlarının azaldığını kaydederken, *T. tabidus* türünün de azaldığını ama bunun parazitlenmeyle alakalı bir azalma olmadığını ayrıca vurgulamışlardır.

Kriegl (1966), *C. pygmeus*'un yaygın olduğu yerler olarak; Fas, İsrail, İran, İsviçre, Türkiye, Avrupa geneli ve bunların yanı sıra Rusya'nın avrupa bölümünü işaret etmektedir. İsviçre, Güney Batı Almanya ve Doğu Fransa gibi bölgelerde parazitlenme oranını %41.5-68.7 olarak açıklamıştır. Araştırıcı bütün Avrupa'da ekin saparılarının parazitoitlerinin var olduğunu ve bu parazitoitlerin zararlıları kontrol altında tuttuklarını ifade etmiştir.

Wallace ve McNeal (1966), ABD ve Kanada'da ekin saparılarıyla ilgili çalışmalara 1900'lü yıllarda başlandığını ifade etmişlerdir. Birçok kültürel önlem aldıklarını ifade eden araştırıcılar; toprak işlemesi, derin sürme, anız yakma, ekim nöbeti, tuzak bitki yetiştirme ve geç ekim gibi önlemler olduklarını açıklarken bunların çok fazla işe yaramadığını belirtmişlerdir. Ancak *C. pygmeus* ve *T. tabidus*'un parazitoitlerinin zararlıyı baskı altına almada daha etkili bir yöntem olduğunu savunmuşlardır. Kuzey Amerika Bölgesinde buğdayda zararlı olan ekin saparısı türünün *C. cinctus* olduğunu açıklamışlardır. Bu türe karşı alınabilecek yöntemin ise sert gövdeli daha dayanıklı buğday çeşitlerinin tercih edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Heptachlor adlı insektisiti kullanan araştırıcılar, bu ilacın sıra ilaçlamasında *C. cinctus*'a karşı etkili olduğunu ancak bu mücadele yönteminin pek ekonomik olmadığını bildirmişlerdir.

Benson (1968), Türkiye'de ekin saparılarının Cephidae familyasına bağlı Cephinae alt familyasının Pachycephini ve Cephini türlerine ait birden fazla zararlı türünü tespit etmiştir. Bu türler; *C. pygmeus, C. brachycercus, T. libanensis, T. troglodyta, P. smyrnensis, P. aenovarius, P. cruentatus* olduklarını bildirmiş, *Cephus*

ve *Trachelus* cinslerine ait zararlıların ise yabani ve kültürü yapılan Graminae'de yaşam sürdüklerini ayrıca belirtmiştir.

İyriboz (1970), Ege Bölgesinde *C. pygmeus* erginlerini nisan ayı başlarında görüldüğünü ve yabani çiçekler üzerinde çiftleştiklerini gözlemlemiştir. Çiftleşmesini tamamlayan dişi bireyler ardından yumurta bırakmak için buğday sapının boğumlarının içini tercih ettiğini kaydetmiş ve gövdede boğum içindeki yumurtadan çıkan larvaların sap içinde beslenip kök boğazına kadar indiğini ardından burada ördükleri kokonda kışladıklarını ve gelecek yılın mart ayı içinde pupa dönemine geçtiklerini belirtmiştir.

Southwood ve Way (1970), besin zincirinde ilk halkanın bitkiler tarafından oluşturulduğunu belirten araştırmacılar, birçok fitofag böceğe besin kaynağı yarattığını belirtmişlerdir. Yabancıotların zararlı böceklere uygun ortam yaratmasının dışında faydalı böcekler için de; barınak, kışlama ve üreme gibi olayların gerçekleşmesi için önemine vurgu yapılmıştır.

Root (1973), yabancıotların böceklerle olan yakın ilişkinse değinerek yabancıotların; zararlı böcek türlerine ev sahipliği yapmasıyla böceklerin popülâsyonunu arttırdığını, böcekleri teşvik ettiğini ve yabancıot içermeyen habitatlara göre daha cazip hale getirdiğini kaydetmiştir.

Altınayar (1975), Yalova ilinin Altınova ilçesinde *C. pygmeus* ve *T. tabidus* erginlerinin; buğday, çavdar ve arpa ile birlikte yabani Graminae'den yabani arpa (*Hordeum* sp.) ve Brom otu (*Bromus* sp.) başaklarında görüldüklerini, burada uçuştuklarını ama burada başaklar üzerinde beslenip beslenmedikleri hakkında bir tespitinin olmadığını ifade etmiştir. Beslenmediğini belirlediği ergin bireylerin yumurtalarını laboratuvar ortamında izlemiş ve bu yumurtaların tam olarak geliştiğini gözlemlemiştir. Ayrıca, Konya ilindeki bir diğer çalışmasında bahar aylarında gözlemlediği ekin saparılarının; sadırotu [*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl], beyaz tere (*Cardaria draba*), sütleğen (*Euphorbia heteradena* Jaub. &

Spach) ve gelinpıtrağı (*Lisaea heterocarpa* Boissier) gibi yabancıotlar üzerindeki polenleri tercih ederek burada beslendiğini belirtmiştir.

Uzun (1981), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, hububat ekili alanlarda yapmış olduğu çalışmalarda hububata zarar veren birtakım yabancı ot türlerinin tespitini yapmıştır. Bu yabancı otları; tilkikuyruğu (*Alopecurus myosuroides* Huds.), yabani yulaf, gönül hardalı (*Myagrum perfoliatum* L.), kuşekmeği (*Polygonum aviculare* L.), yabani hardal, düğün çiçeği, karaheci [*Turgenia latifolia* (L.) Hoffm.], gelincik (*Papaver rhoeas* L.), taşkesen (*Lithospermum arvense* L.), mayıs papatyası [*Matricaria chamomille* (L.)] ve dil kanatan (*Galium aparine* L.) şeklinde sıralamıştır.

Andow (1983), agroekosistem içinde bitki yoğunluğu ve çeşitli bitki örtüsüne bağlı olarak bitkilerle beslenen böceklerin ve böceklerle beslenen faydalı böcek türlerinin önemini belirterek yabancıotların kültür bitkileri etrafındaki etkisinden bahsetmiştir.

Taştan ve Erciş (1991), Orta Anadolu Bölgesinde; Ankara, Eskişehir, Konya ve Yozgat illerinde buğday ekili alanlarda yürütmüş oldukları çalışmalarda yabancıotların yayılış ve yoğunluklarını incelemişlerdir. Örnekleme alanlarında 76 türün saptandığı belirtilerek bölgedeki yoğun türleri bitki/m^2 olarak şöyle sıralamışlardır: kokarot (*Bifora radians* M. Bieb.) (5.1), püsküllü brom (*B. tectorum* L.) (3.2), sarıot (*Boreava orientalis* Jaub. & Spach) (3.0), peygamber çiçeği (*Centaurea depressa* M. Bieb.) (2.9), boynuzlu yoğurt otu (*Galium tricornutum* Dandy) (2.8), süpürgeotu (*Polygonum bellardii* All.) (2.1), ısırganotu (*Wiedemannia orientalis* Fisch. & C. A. Mey) (1.8), *yabani hardal* (1.5), tilkikuyruğu (1.5) ve keçiotu (*Aegilops cylindirica* Host.) (1.3) olarak kaydetmişlerdir. Araştırıcılar bölgede yıllardır kullanılan ilaç karakterleri yüzünden yabancıotların direnç kazandığını ve büyük yoğunluklar kaydettiğini düşünmektedirler.

Ghadiri (1994), İran'da *C. pygmeus*'un hububat ekili alanlarda daha çok arpa ve buğdayı tercih ettiğini açıklamıştır. Uygun değerlerdeki toprak neminde daha iri

larvalar gözlemlemiş, larvaların daha iyi geliştiğini tespit etmiştir. Ergin bireylerin ortaya çıkmasından sonra beslenmek için; *D. sophia, C. draba, E. heteradena* ve *L. heterocarpa* gibi yabancıot çiçeklerinin polenlerini tercih ettiğini kaydetmiştir.

Schellhorn ve Sork (1997), tarımsal ekosistemde yabancıotların her zaman olduğunu ve hiçbir zaman tam anlamıyla ortadan kaldırılamayacağını belirterek, yabancıotlar var oldukça zararlı böcek türlerinin de her koşulda varlığını sürdüreceğini bildirmişlerdir.

Altieri (1999), böceklerle ve yabancıotlar arasındaki ilişkinin önemine vurgu yaparak yabancıotların sadece kültür bitkilerine olan zararından ve zararlı böcek türlerine konukçuluk yapmasından değil faydalı böceklere karşı olan faydasından da bahsetmiştir. Yabancıotların birçok fitofag böceğe ev sahipliği yaptığı belirtilerek, bitki örtüsünün çeşitli olduğu bölgelerde bu ilişkinin daha yoğun olduğunu ayrıca bildirmiştir.

Chen ve ark. (2004), Çin'de *C. fumipennis* erginlerinin yabani hardal bitkisinin sarı renkli çiçekleri üzerindeki nektardan beslendiklerini belirtmiş ve ergin bireylerin konukçu bitkinin yapraklarında ve gövdesi üzerinde çiftleştiklerini ifade etmiştir.

Shanower ve Hoelmer (2004), *C. cinstus*'un sadece Kuzey Amerika'da bulunduğunu, *C. pygmeus* ve *T. tabidus*'un ise Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'da bulunduğunu bildirmiş ve bu üç bölgede *C. pygmeus*'un *T. tabidus*'tan daha geniş alanlarda varlıklarını sürdürdüklerini belirtmişlerdir. Ayrıca insektisit kullanımının maliyetli olması ve insektisitlerin ekin saparılarına karşı etki göstermemesi sonucu zararlı istilasını kontrol etmenin de güç olduğunu açıklamışlardır.

Özberk ve ark. (2005), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ekin saparısı ile bulaşık buğday tarlalarında yapmış oldukları çalışmalarda zarar görmüş başak sayısının makarnalık buğdayda %6.0-12.0, ekmeklik buğdayda ise %8.0-12.0 arasında değişiğini kaydetmişlerdir. Bulaşık taneler sağlam tanelerle

karşılaştırıldığında önemli ölçüde azalma olduğunu belirleyen araştırıcılar, makarnalık buğdaydaki ağırlık kaybının 1 tanede 0.43 g olduğunu bildirirlerken, ekmeklik buğdaydaki kaybın ise 1 tanede 0.39 g olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte buğday tane kalitesini ölçtüklerinde makarnalık buğdaydaki protein kaybının ekmeklik buğdaydaki protein kaybına oranla daha fazla gerçekleştiğini açıklamışlardır.

Knodel ve ark. (2010), Kuzey Amerika'da ekin saparılarının; ilkbahar buğdayı, kışlık buğday ve durum buğdayı (*Triticum durum* Desf.), arpa, tritikale (*Triticosecale* spp.) ve kavuzlu buğday gibi bitkilerde zarara yol açtığını bildirmişlerdir. Bu bitkiler dışında; ayrıkotu [*Agropyron repens* (L.) P. Beauv], püsküllü brom, *Elymus sp.* ve sabankıran [*Elytrigia repens* (L.) Nevski] gibi yabancıotlar üzerinde yaşamlarını sürdürüp, konakladıklarını tespit etmişlerdir.

Özaslan (2011), Diyarbakır ilinde 2008 ve 2009 yıllarında buğday ekili alanlarda yapmış olduğu çalışmada 33 familyaya ait toplam 175 yabancı ot türü tespit etmiştir. Araştırıcı buğday ekili alanlarda tespit ettiği yabancı otları rastlanma sıklıklarına göre %50.0'den fazla olanları; kısır yabani yulaf (*Avena sterilis*), yabani hardal, boynuzlu yoğurt otu, pelemir [*Cephalaria syriaca* (L.) Schrader. Ex Roem. & Schult], ajdarbaşı [*Lallelmantia iberica* (BIEB.) FISCH. ET MEY.] ve tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) şeklinde sıralayarak kaydetmiştir.

Gökalp ve Üremiş (2015), Mardin ili buğday alanlarında yapmış oldukları çalışmalarında 24 familyaya ait olmak üzere toplamda 79 cins ve 85 yabancıot türü tespit etmişlerdir. Tarlalarda yabancıotların rastlanma sıklıklarını ise sırasıyla; kısır yabani yulaf, boynuzlu yoğurt otu ve yabani hardal olarak belirlemişlerdir. Araştırıcılar en yoğun türün kısır yabani yulaf olduğunu belirleyip m^2'de 3 adetten fazla olduğunu, bunu yabani hardal (2-2.9 adet/m^2)'ın takip ettiğini ve ardından boynuzlu yoğurt otu (1.0-1.9 adet/ m^2)'nun geldiğini kaydetmişlerdir.

Arslan ve ark. (2016), Şanlıurfa ilinde 2014 yılında gerçekleştirmiş oldukları çalışmada, buğday ekili alanlarda 22 familyaya bağlı olmak üzere 58 cinse ait 69

adet yabancı ot türü tespit etmişlerdir. Araştırıcılar bu yabancı otları rastlanma sıklıklarına göre; yabani hardal (%62.0), mercimek (*Lens culinaris* Medik.) (%24.0), tarla sarmaşığı (%21.0), dil kanatan (*Galium aparine* L.) (%20.0) ve arap baklası (*Vaccaria pyramidata* Medik.) (%20.0) olarak belirlemişlerken, nadir buldukları türleri ise; yılan bıçağı (*Dracunculus vulgaris* Schott), kargabardağı (*Aristolochia maurorum* L.) ve düğün çiçeği şeklinde sıralamışlardır.

Kılıç ve ark. (2017), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, 2007-2009 yıllarında, ekin saparısı ile bulaşık buğday tarlalarında yürütmüş oldukları çalışmalarında ilk yıl ekin saparısı ile bulaşıklık oranının %3.9-27.0 olduğunu tespit ederlerken, ikinci yıl çalışmalarında bulaşıklık oranlarını %1.7-8.0 olarak belirlemişlerdir. İlk yıl bulaşıklık oranının yüksek olmasının uygun olmayan iklim koşullarından kaynaklandığını ve stres şartlarının hüküm sürdüğünü belirtirlerken, ikinci yıl ise önceki yıla göre daha uygun iklim şartları oluştuğunu ve bulaşıklık oranının nispeten daha az gerçekleştiğini açıklamışlardır.

Mutlu (2019), ekin saparısı erginlerinin doğaya çıktıkları ilk andan itibaren beslenmeye ve ardından çiftleşmeye yöneldiklerini ifade etmektedir. İlk beslenme yeri olarak arpa ve buğday ekili tarlaların kenarlarındaki yabancıotlardan başta yabani hardal olmak üzere; beyaz tere ve kısır yabani yulaf bitkilerinin nektarlarını tercih ettiklerini belirtmiştir. Beslenmeden sonra *C. pygmeus* ve *T. tabidus* erginlerinin yoğun olarak yabani hardalın sarıçiçekleri üzerinde çiftleştiklerini gözlemlemiş ve bu bilgilerin Türkiye'deki ilk kayıtlar olduğunu açıklamıştır.

Mutlu ve ark. (2019), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde durum ve ekmeklik buğdaylardaki zarar oranını %5.3-17.4 olarak kaydetmiştir. Enfekte olmuş buğdayda başak uzunluğunun %0.9-14.4 arasında kayıplar yaşadığını, ortalama tane sayısının %0.5-19.7 ve tane ağırlığı sayısının %7.2-28.5 oranlarında azalmalar olduğunu bildirmiştir. Ayrıca 1000 tane ağırlığına bağlı olarak ekmeklik buğdayda %8.9, makarnalık buğdayda %7.9 ağırlık kaybının gerçekleştiğini belirtmiştir.

Cockrell ve ark. (2021), 2012-2020 yıllarında Amerika Birleşik Devletleri'nin Doğu Colorado eyaletinde buğday tarlalarında yürüttükleri çalışmalarında örneklemeye aldıkları toplam 106 bölgedeki 72 tarlanın ekin saparısı ile bulaşık olduğunu tespit etmişler ve bu 72 tarlanın da 11 tanesinde %50.0'den fazla yoğunluk olduğunu bildirmişlerdir. Bölgede ekin saparısı yoğunluğunun artması sonucu buğday ekili alanlarda ürünlerde oluşacak kayıpların da artacağı belirtilmiş ve önlem alınmadığı takdirde ekonomik kayıpların yaşanacağı açıklanmıştır.

İnce (2021), Yozgat ilinde buğday ve arpada ekin saparısı erginlerini tarla kenarlarındaki yabancıotlarda gözlemlemiştir. Başta yabani hardalın çiçek polenleri olmak üzere, kokar ot, beyaz tere, kısır yabani yulaf, duvar arpası (*H. murinum* L.) gibi çeşitli yabancıotlarda zararlının gezindiğini ve beslenip, çiftleştiğini kaydetmiştir.

Kara (2021), Türkiye'de; Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ve Doğu Karadeniz Bölgesindeki buğday tarlalarında *C. pygmeus*'un yayılış ve yoğunluğunu araştırmış, en fazla yoğunluğun Güneydoğu Anadolu Bölgesinde olduğunu ardından Doğu Anadolu Bölgesinin geldiğini bildirmiştir. Araştırıcı, *C. pygmeus*'un buğday ekimi yapılan alanların birçoğunda zararlının yaygın olduğunu belirtirken, buğday ekiminin olmadığı bölgelerde ise bu zararlıya pek rastlanmadığını belirtmiştir.

Altieri ve Whitcomb (2022), zararlı böcek türlerine karşı yabancıotların faydalı böceklere konukçuluk yaptığını, onlara polen ve nektarlarından besin sağladığını belirtmiştir.

İnce ve ark. (2022), Yozgat ili ve ilçelerindeki çalışmalarında buğday alanlarında *C. pygmeus*'tan kaynaklı zararların çok fazla olmadığını, 1000 tane ağırlığındaki kaybın %16.0 civarında olduğunu bildirmişlerdir. Zararlıyı baskı altında tutmak için doğal düşmanlarının korunması gerektiğini, buna ek olarak tarla kenarlarındaki yabancıotların imha edilmesi, bilinçsiz ilaçlamanın azaltılması

yönünde tavsiyelerde bulunmuşlar ve sap özü kalın olan dayanıklı buğday çeşitlerinin ıslah edilmesini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmanın ana materyallerini; Diyarbakır ve Şanlıurfa illerindeki buğday ekim alanları, ekin saparısı türleri (*Cephus pygmeus*, *Trachelus tabidus*), atrap (90 cm uzunluk × 38,5 cm çember çapı) (Şekil 3.1., Şekil 3.3.), ¼ m²'lik demir çerçeve (Şekil 3.2.) ile diğer laboratuvar araç ve gereçleri oluşturmuştur.



Şekil 3.1. Örnekleme yapılan atrap



Şekil 3.2. Örnekleme yapılan ¼ m²'lik demir çerçeve



Şekil 3.3. Buğday tarlasında atrap ile yapılan örnekleme

3.1.1. Çalışmada araştırılan türler

Çalışmada incelenen türler (*C. pygmeus, T. tabidus*) (Çizelge 3.1.) hububat ekimi yapılan bölgelerde buğday ekili alanlarda yoğun olarak görülmektedir (Şekil 3.4a, b, c). Ergin bireyler bahar aylarında -mart sonu, nisan başı- buğday tarlalarının bulunduğu ve özellikle de yabancıotların yoğun bulunduğu alanlarda varlıklarını gösterirler (Mutlu, 2019).



(a) (b) (c)

Şekil 3.4. *Cephus pygmeus* (erkek) (a), dişi (b) ve *Trachelus tabidus* (dişi) (c)

Çizelge 3.1. Ekin saparısı türlerinin sistematikteki yeri

Alem	: Animalia
Şube	: Arthropoda
Alt şube	: Hexapoda
Sınıf	: Insecta
Şube	: Hymenoptera
Familya	: Cephidae
Cins	: Cephus, Trachelus, Pachycephus
Tür	: *Cephus pygmeus*, *Cephus cinctus*, *Cephus brachycercus*, *Trachelus tabidus*, *Trachelus libanensis*, *Trachelus troglodyta, Pachycephus smyrnensis*, *Pachycephus aenovarius*, *Pachycephus cruentatus*
Türkçe adı	: Ekin saparısı
İngilizce adı	: Wheat stem sawfly

3.1.2. Buğday ekim alanlarının belirlenmesi

Çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesinin buğday üretiminin yoğun olduğu ve önceki çalışmalarda zararlı ergin ve larva yoğunluğunun en fazla olduğu belirlenen (Mutlu, 2019) Diyarbakır ve Şanlıurfa illerindeki çiftçilere ait buğday tarlalarında yürütülmüştür. Bu amaçla her bir ilden ergin yoğunluğu belirlenen 10 farklı buğday tarlası seçilmiştir (Şekil 3.5., 3.6.).



Şekil 3.5. Örneklemesi yapılan yabancıotsuz bir buğday tarlası (Şanlıurfa, Hilvan)



Şekil 3.6. Örneklemesi yapılan yabancıotlu bir buğday tarlası (Diyarbakır, Sur)

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma yapılan buğday alanları ve gridlere ayrılması

Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 2021 ve 2022 yıllarında çalışma yapılan buğday alanlarına ait veriler; Çizelge 3.2., Çizelge 3.3., Çizelge 3.4. ve Çizelge 3.5. te verilmiştir.

Çizelge 3.2. Diyarbakır ilinde 2021 yılında örnekleme yapılan buğday alanlarına ait bilgiler

Tarla No	İl	İlçe	Koordinatlar		Buğday türü	Yabancıot durumu
1	Diyarbakır	Sur	38.067103 K	40.445335 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
4	Diyarbakır	Sur	38.061763 K	40.446821 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
5	Diyarbakır	Sur	38.004148 K	40.426455 G	Makarnalık	Yabancıotlu
6	Diyarbakır	Sur	37.963625 K	40.332081 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
9	Diyarbakır	Sur	37.973289 K	40.315545 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
2	Diyarbakır	Sur	38.067119 K	40.446177 G	Ekmeklik	Yabancıotsuz
3	Diyarbakır	Sur	38.067829 K	40.446209 G	Makarnalık	Yabancıotsuz
7	Diyarbakır	Sur	37.974428 K	40.319376 G	Makarnalık	Yabancıotsuz
8	Diyarbakır	Sur	37.973436 K	40.316867 G	Makarnalık	Yabancıotsuz
10	Diyarbakır	Sur	37.986999 K	40.311267 G	Ekmeklik	Yabancıotsuz

Çizelge 3.3. Şanlıurfa ilinde 2021 yılında örnekleme yapılan buğday alanlarına ait bilgiler

Tarla No	İl	İlçe	Koordinatlar		Buğday türü	Yabancıot durumu
4	Şanlıurfa	Siverek	37.650784 K	39.214792 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
6	Şanlıurfa	Siverek	37.705930 K	39.493625 G	Makarnalık	Yabancıotlu
7	Şanlıurfa	Siverek	37.716350 K	39.499355 G	Makarnalık	Yabancıotlu
8	Şanlıurfa	Siverek	37.707197 K	39.489619 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
10	Şanlıurfa	Siverek	37.716929 K	39.506301 G	Makarnalık	Yabancıotlu
1	Şanlıurfa	Hilvan	37.606730 K	39.037258 G	Makarnalık	Yabancıotsuz
2	Şanlıurfa	Hilvan	37.612486 K	39.127474 G	Ekmeklik	Yabancıotsuz
3	Şanlıurfa	Hilvan	37.613054 K	39.127064 G	Ekmeklik	Yabancıotsuz
5	Şanlıurfa	Siverek	37.681251 K	39.251736 G	Makarnalık	Yabancıotsuz
9	Şanlıurfa	Siverek	37.716257 K	39.501440 G	Makarnalık	Yabancıotsuz

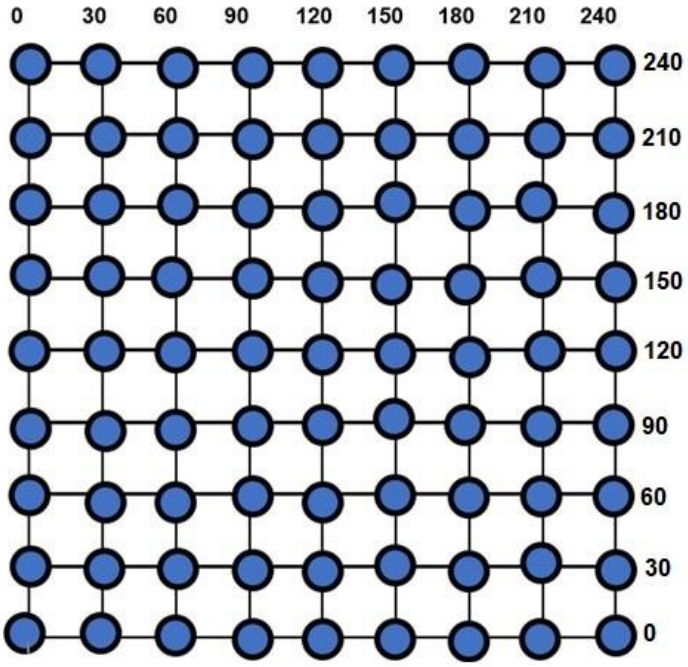
Çizelge 3.4. Diyarbakır ilinde 2022 yılında örnekleme yapılan buğday alanlarına ait bilgiler

Tarla No	İl	İlçe	Koordinatlar		Buğday türü	Yabancıot durumu
1	Diyarbakır	Sur	38.054373 K	40.448217 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
3	Diyarbakır	Sur	38.065778 K	40.440071 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
8	Diyarbakır	Sur	38.059600 K	40.444676 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
10	Diyarbakır	Sur	37.972943 K	40.314084 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
7	Diyarbakır	Sur	38.089667 K	40.443869 G	Makarnalık	Yabancıotlu
2	Diyarbakır	Sur	38.066835 K	40.442015 G	Ekmeklik	Yabancıotsuz
5	Diyarbakır	Sur	38.067829 K	40.446209 G	Ekmeklik	Yabancıotsuz
9	Diyarbakır	Sur	39.973289 K	40.315545 G	Ekmeklik	Yabancıotsuz
4	Diyarbakır	Sur	38.066892 K	40.444593 G	Makarnalık	Yabancıotsuz
6	Diyarbakır	Sur	38.066066 K	40.446154 G	Makarnalık	Yabancıotsuz

Çizelge 3.5. Şanlıurfa ilinde 2022 yılında örnekleme yapılan buğday alanlarına ait bilgiler

Tarla No	İl	İlçe	Koordinatlar		Buğday türü	Yabancıot durumu
1	Şanlıurfa	Hilvan	37.568417 K	38.938300 G	Makarnalık	Yabancıotlu
6	Şanlıurfa	Siverek	37.680178 K	39.250588 G	Makarnalık	Yabancıotlu
7	Şanlıurfa	Siverek	37.568417 K	38.938300 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
8	Şanlıurfa	Siverek	37.707956 K	39.491027 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
9	Şanlıurfa	Siverek	37.705973 K	39.486927 G	Ekmeklik	Yabancıotlu
2	Şanlıurfa	Hilvan	37.605966 K	39.045244 G	Makarnalık	Yabancıotsuz
3	Şanlıurfa	Hilvan	37.606924 K	39.046648 G	Makarnalık	Yabancıotsuz
4	Şanlıurfa	Hilvan	37.608435 K	39.045936 G	Ekmeklik	Yabancıotsuz
5	Şanlıurfa	Hilvan	37.681251 K	39.251736 G	Makarnalık	Yabancıotsuz
10	Şanlıurfa	Siverek	37.696306 K	39.496281 G	Makarnalık	Yabancıotsuz

Örnekleme yapmak amacıyla seçilen tarlalarda herbisit kullanılmamış olması ve yabancıot yoğunluğunun ve çeşitliliğinin fazla olması öncelikli olarak tercih edilmiştir. Seçilen tarlaların uzunlukları minimum 250 × 250 m (en × boy) olacak şekilde seçilmiştir. Belirlenen bu tarlalar daha sonra 30 × 30 m'lik gridlere (karelere) bölünüp, çalışmalar bu gridlerde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Buğday tarlalarında yapılan örnekleme planı (Her bir mavi yuvarlak bir örnek noktayı (gridi) temsil etmektedir

3.2.2. Yabancıot tür ve yoğunluğunun ekin saparıları ergin yoğunluğuna olan etkisinin belirlenmesi

Bu çalışmaya Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde nisan ayının ilk haftasında başlanmıştır. Çalışmalar; Diyarbakır ilinden 10 buğday tarlası ve Şanlıurfa ilinden 10 buğday tarlası olmak üzere toplam 20 buğday tarlasında gerçekleştirilmiştir. Bu illerde seçilen tarlalar 5 yabancıotlu buğday tarlası ve 5 yabancıotsuz buğday tarlası olmak üzere ayrıca seçilip yürütülmüştür.

Ekin saparısı erginleri doğaya kademeli olarak çıktığından erginlerin uçuş dönemindeki yoğunluğunu tespit etmek amacıyla nisan ayının ilk haftasından itibaren onar gün arayla 2 defa örneklemeler yapılmıştır. Çalışmada öncelikli olarak buğday ekili tarla kenarlarında ve tarla içindeki yabancıot yoğunluğu tespit edilerek hareket edilmiştir. Ancak önceki çalışmalarda *C. pygmeus* ve *T. tabidus* erginlerinin daha çok yabani hardal bitkisinde yoğun olarak tespit edildiğinden (Mutlu, 2019) mevcut çalışma da bu yabancıot dikkate alınarak yürütülmüştür.

Yapılan sürvey çalışmaları sırasında buğday tarlalarının kenarlarındaki ve içindeki yabancıot türleri incelenerek kayıtları tutulmuştur. Ayrıca bu alanlardaki yabancıotların m^2'deki yoğunlukları ve bu yabancıotların kaplama alanları hesaplanarak (Uygur ve ark., 1993) kaydedilmiştir (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Yabancıot kaplama oranı ölçümü için ¼ m^2'lik demir çerçeve atımı

Arazi çalışmaları sırasında görülen yabancıotlar resimlenmiş, bitkiler teşhis için ayrıca toplanmıştır. Çalışmalarda elde edilen yabancıot türlerinin teşhisi Dr. İslam Emrah SÜER (Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Herboloji Bölümünde Mühendis) tarafından yapılmıştır.

Yabancı otların kaplama alanlarının belirlenmesi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Rastlama sıklığı (R.S) % = N / M (Odum, 1971)

Buna göre; N= Türün bulunduğu örnek sayısı, M= gözlem yapılan toplam sürvey nokta sayısını temsil etmektedir. Yoğunluk (bitki/m^2) ise sayım noktasında yapılan sürveyler de m^2'deki toplam bitki sayısı yapılan sürvey adedine bölünerek hesaplanmıştır (Odum ve Barrett, 1971). Toplanan bitkilerin teşhisi, Flora of Turkey (Davis, 1965) adlı eserden yararlanılarak tespiti yapılmıştır.

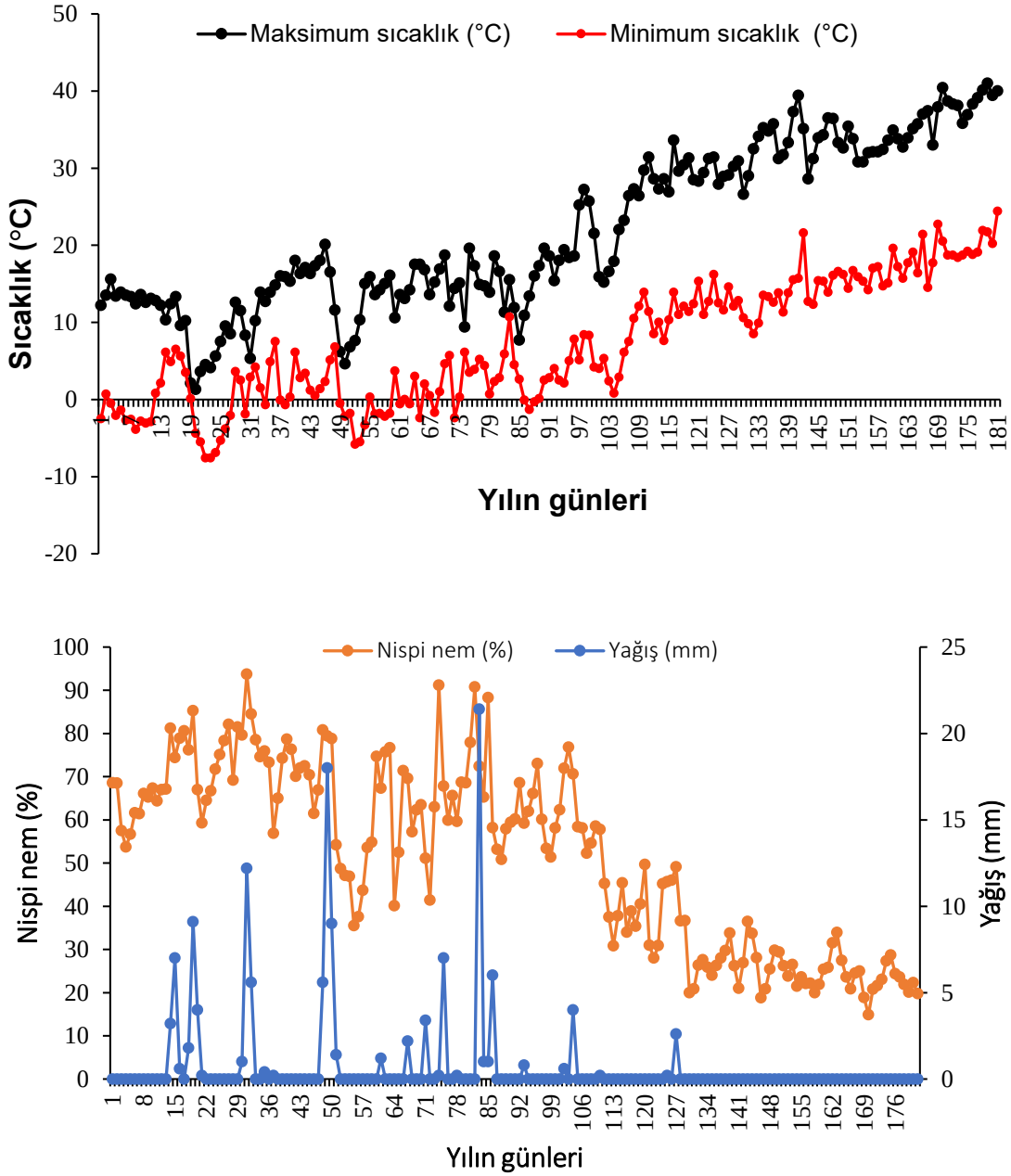
Ekin saparılarının yoğunluğunu belirlemek amacıyla seçilen buğday tarlaları (Şekil 3.7.) 40 gride ayrılıp her bir gridde 10 adet olmak üzere toplam 400 atrap sallanmıştır. Atraplarla yakalanan bireyler tarla içinde 5 litrelik şeffaf PET'lere (polietilen tereftalat) bırakılarak zararlı erginlerinin sayımı yapılmıştır (Şekil 3.9.). Sayımı yapılan bireyler tarla içine geri salınmıştır. Çalışmaya konu elde edilen her iki ekin saparısı türünün (*C. pygmeus* ve *T. tabidus*) teşhisi Doç. Dr. Çetin MUTLU tarafından yapılmıştır. Çalışılan her bir tarladaki zararlı ergin sayıları ve yabancıot türlerine ait veriler kullanılarak yabancıot yoğunluğu ile ekin saparılarının ergin yoğunluğu arasındaki ilişkisi istatistiksel olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.9. Tarlalarda her bir grid içinde sayım için PET içinde toplanan erginler

3.2.3. Çalışma alanı iklim verileri

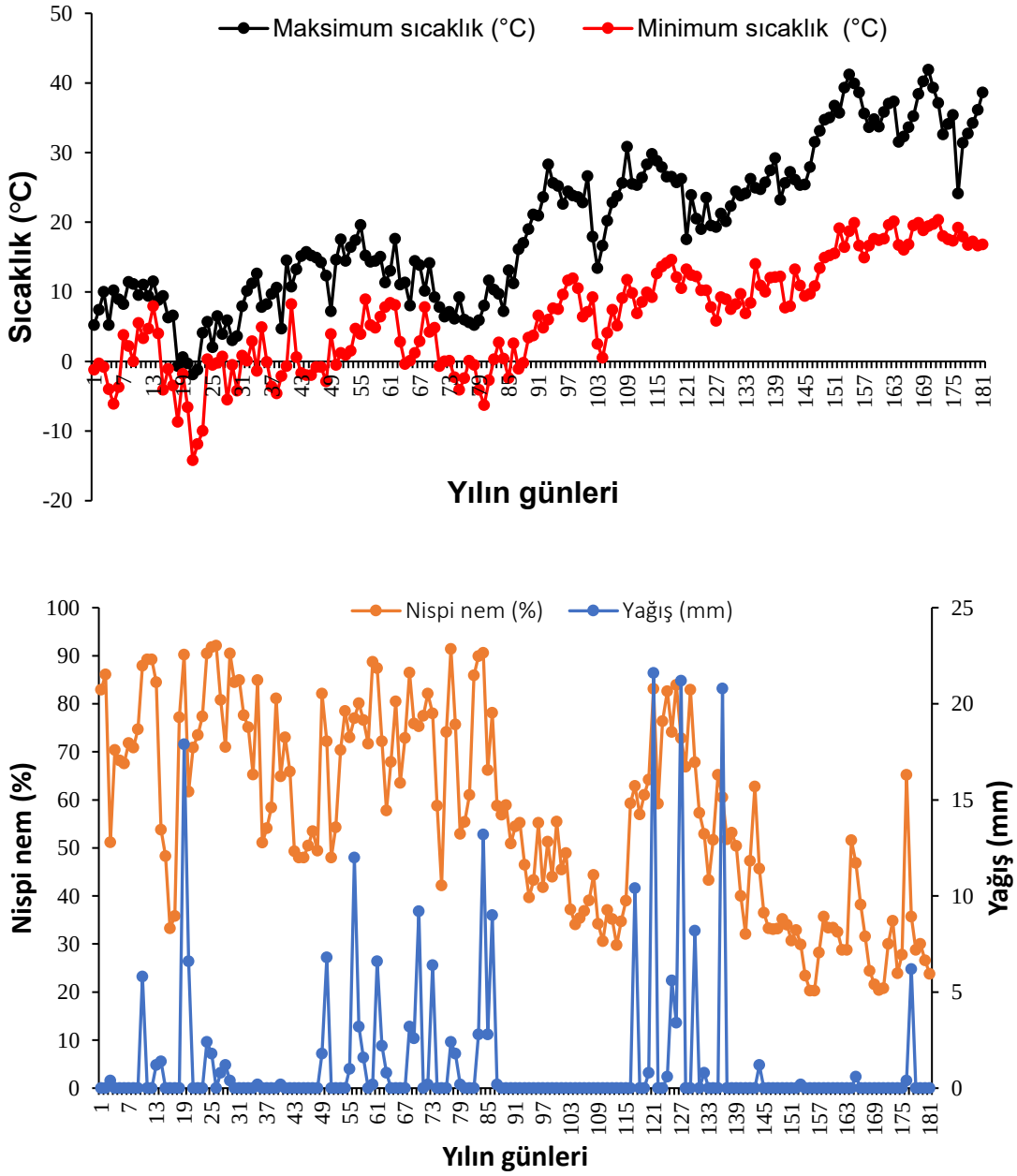
Çalışma yapılan illere ait buğday yetişme dönemindeki iklimsel veriler (sıcaklık, nem ve yağış) Meteorolojik Bölge Müdürlüğünden alınmış ve buna ait veriler aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.10. Diyarbakır ili 2021 yılı sıcaklık (a), nem ve yağış verileri (b) (MGM, 2023)

* X ekseninde yer alan numaralar yılın birinci gününden itibaren devam etmektedir.

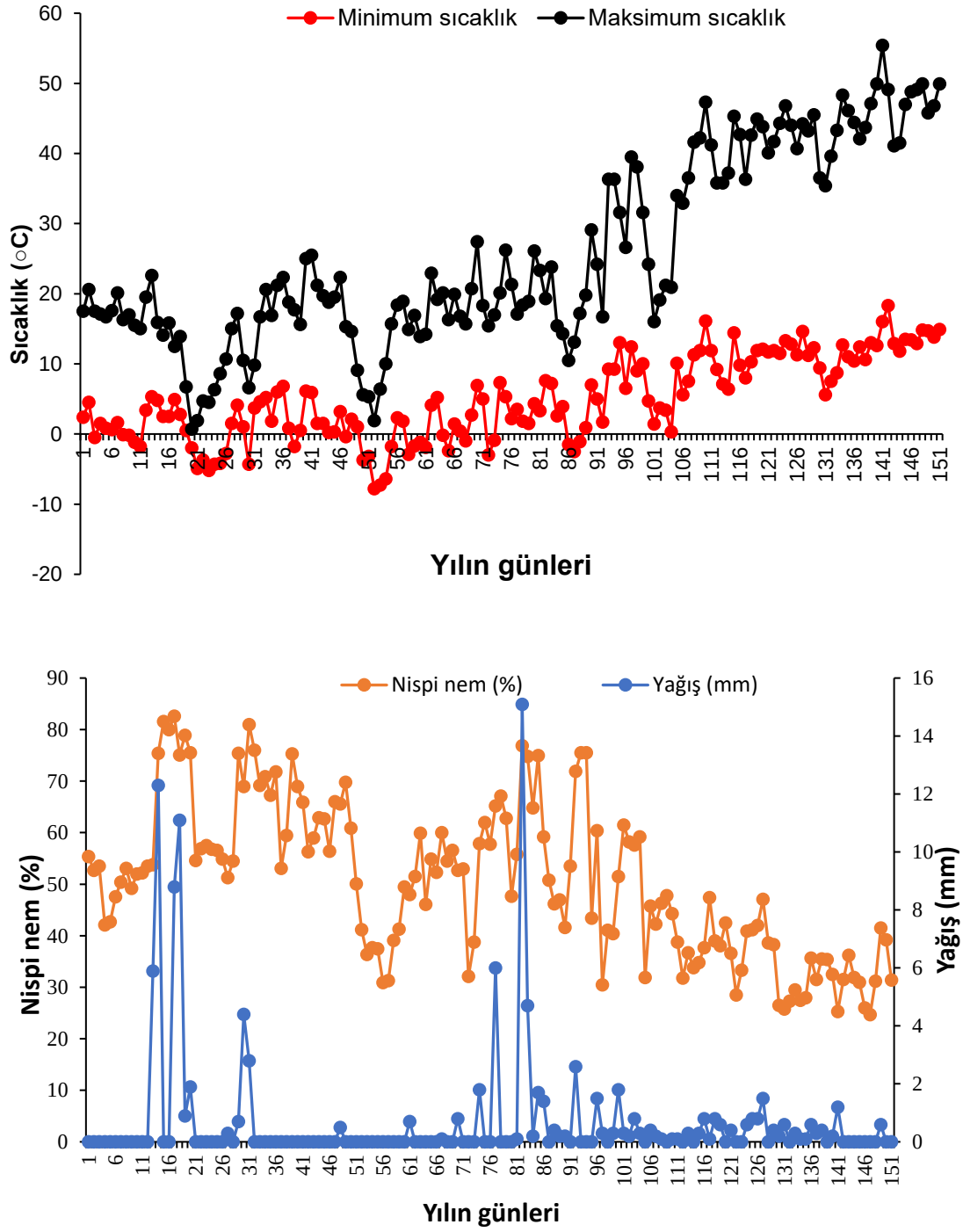
Diyarbakır ilinde 2021 yılında ekin saparılarının doğaya çıkış dönemi olan nisan ayından itibaren (92. gün ve sonrası) yağışların kesildiği ve meteorolojik verilere göre kurak geçtiği görülmektedir (Şekil 3.10a, b).



Şekil 3.11. Diyarbakır ili 2022 yılı sıcaklık (a), nem ve yağış verileri (b) (MGM, 2023)

* X ekseninde yer alan numaralar yılın birinci gününden itibaren devam etmektedir.

Diyarbakır ilinde 2022 yılında ekin saparılarının doğaya çıkış dönemi olan nisan ayından itibaren kurak geçtiği ancak nisan ayı sonundan itibaren (115. gün) yağışların başlayarak devam ettiği kaydedilmiştir. Meteorolojik verilere göre 2022 yılının bahar aylarının 2021 yılına göre oldukça yağışlı geçerek ekin saparılarının pupadan çıkışları için lehine bir durum ortaya çıktığı görülmektedir (Şekil 3.11a, b).

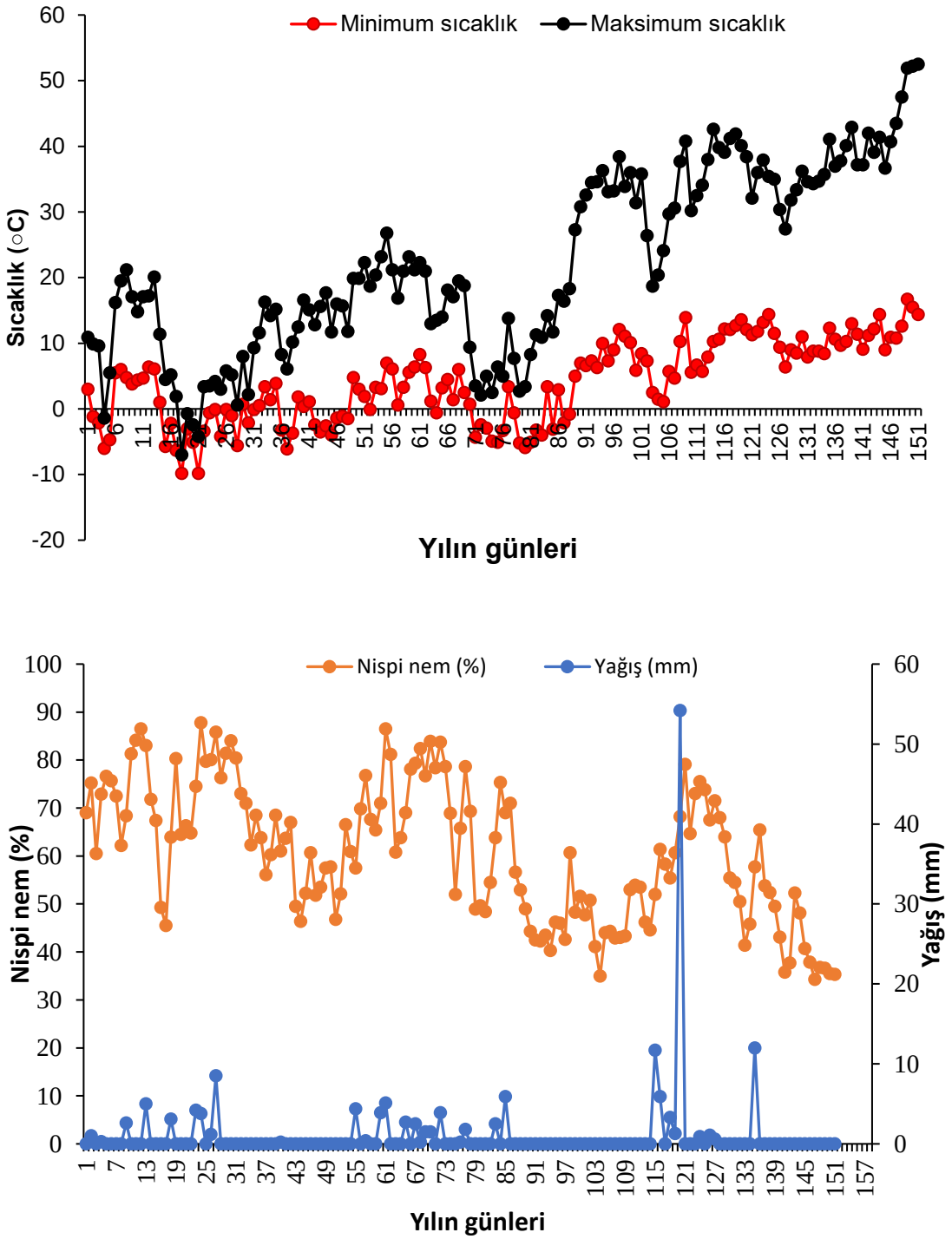


Şekil 3.12. Şanlıurfa ili 2021 yılı sıcaklık (a), nem ve yağış verileri (b) (MGM, 2023)

* X ekseninde yer alan numaralar yılın birinci gününden itibaren devam etmektedir.

Şanlıurfa ilinde 2021 yılında ekin saparılarının doğaya çıkış dönemi olan nisan ayından itibaren (91. gün ve sonrası) yağışların az da olsa mayıs sonuna kadar devam

ederek kesildiği ve elde edilen meteorolojik verilere göre kurak bir dönem olarak geçtiği görülmektedir (Şekil 3.12a, b).



Şekil 3.13. Şanlıurfa ili 2022 yılı sıcaklık (a), nem ve yağış verileri (b) (MGM, 2023)

* X ekseninde yer alan numaralar yılın birinci gününden itibaren devam etmektedir.

Şanlıurfa ilinde 2022 yılında ekin saparılarının doğaya çıkış dönemi olan nisan ayının bir önceki yıla göre nispeten daha kurak geçtiği ancak nisan ayı sonundan itibaren (115. gün) yağışların başlayarak devam ettiği kaydedilmiştir. Meteorolojik verilere göre 2022 yılının bahar aylarının 2021 yılına göre oldukça yağışlı geçerek ekin saparılarının pupadan çıkışları için uygun nem koşullarının kısmen de olsa sağlandığı görülmektedir (Şekil 3.13a, b).

3.2.4. İstatistikî analiz

Her yabancıotun yoğunluğu ile ekin saparısı ergin ve larva yoğunluğu arasındaki ilişki doğrusal regresyon analizi kullanılarak anlamlı bir korelasyon olup olmadığını test etmek için tüm yabancıotların yoğunlukları, ekin saparılarının ergin ve larva yoğunluğuna karşı çizilmiştir. Regresyon analizi Microsoft Excel programında yapılmıştır. Ayrıca, iller ve buğday türü arasında farklılıklar tek yönlü varyans analizi ile ortaya konulmuştur. Benzer şekilde çalışma ayıplan iller ve tarlalar arasındaki farklılıklar de tek yönlü varyans analizi (Steel ve ark., 1997) kullanılarak ortaya konulmuştur. Varyans analizi sonucunda farklılık olması halinde ortalamalar LSD (least significant difference) testi kullanarak gruplandırılmıştır. Varyans analizi SPSS istatistik programında yapılmıştır (Statistics, 2012).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Yabancıot Tür ve Yoğunluğunun Ekin Saparıları Ergin Yoğunluğuna Olan Etkisinin Belirlenmesi

4.1.1. Birinci yıl (2021) çalışmaları

Çalışmaların birinci yılında Diyarbakır ve Şanlıurfa illerindeki buğday ekili alanlarda genel olarak belirlenen yabancıot türlerine ait veriler Çizelge 4.1. de ve yabancıot yoğunluklarına ait veriler Çizelge 4.2. de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri buğday alanlarında 2021 yılında belirlenen yabancıotlar

Fam. POACEAE	**Yaygın ismi**
Agropyron repens (L.) P. Beauv.	Otlak ayrığı
Avena fatua L.	Yabani yulaf
Avena sterilis L.	Kısır yabani yulaf
Bromus sterilis L.	Kısır brom
Bromus tectorum L.	Püsküllü çayır
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı
Hordeum murinum L.	Duvar arpası
Hordeum spontaneum K. Koch	Yabani arpa
Hordeum vulgare L.	Kendi gelen arpa
Lolium spp.	Delice
Fam. ASTERACEAE (Compositae)	
Anthemis arvensis L.	Tarla köpek papatyası
Cirsium arvense (L). Scop	Köygöçüren
Silybum marianum (L.) Gaertn.	Meryem dikeni
Sonchus oleraceus (L.) L.	Adi eşek marulu
Fam. CARYOPHYLLACEAE	
Vaccaria pyramidata Medik.	Arap baklası
Silene vulgaris (Moench) Garcke	Gıvışgan otu
Fam. RUBIACEAE	
Galium aparine L.	Dil kanatan
Galium tricornutum Dandy	Boynuzlu yoğurt otu
Fam. BRASSICACEAE (Cruciferae)	
Sinapis arvensis L.	Yabani hardal
Ersimum crassipes Fisch. Et Mey.	Zarife otu
Fam. PAPAVERACEAE	
Fumaria officinalis L.	Hakiki şahtere
Papaver spp.	Gelincik

Çizelge 4.1. (**devam**)

Fam. APIACEAE (Umbelliferae)	
Scandix pecten-veneris L.	Zühre tarağı
Fam. RANUNCULACEAE	
Ranunculus arvensis L.	Düğün çiçeği
Fam. FABACEAE (Cruciferae)	
Trifolium canescens Willd.	Sarı üçgül
Lens culinaris Medik.	Kendi gelen mercimek
Vicia sativa L.	Yabani fiğ
Vicia narbonensis L.	Koca fiğ
Fam. LAMIACEAE	
Salvia desoleana Atzei & V. Picci	Ada çayı
Fam. ARISTOLOCHIACEAE	
Aristolochia debilis Siebold & Zucc.	Loğusa otu

Çalışma yapılan illerdeki buğday tarlalarında 2021 yılında 11 familyaya ait 30 yabancıot türü tespit edilmiştir. Yoğun olarak tarla kenarlarında bulunun yabancıot türlerinden en fazla Brassicaceae familyasına bağlı yabani hardal olduğu belirlenmiştir. Dar yapraklı yabancıotlardan yabani arpa ve kendi gelen arpa ile yabani yulafın gerek tarla içinde ve gerekse tarla kenarlarında oldukça yoğun olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.1. Çalışma alanlarından tespit edilen yabani hardal (*Sinapis arvensis*) bitkisi



Şekil 4.2. Çalışma alanlarından tespit edilen köygöçüren (*Cirsium arvense*) bitkisi



Şekil 4.3. Çalışma alanlarından tespit edilen meryem dikeni (*Silybum marianum*) bitkisi



Şekil 4.4. Çalışma alanlarından tespit edilen düğün çiçeği (*Ranunculus arvensis*) bitkisi



Şekil 4.5. Çalışma alanlarından tespit edilen adi eşek marulu (*Sonchus oleraceus*) bitkisi



Şekil 4.6. Çalışma alanlarından tespit edilen zarife otu (*Ersimum crassipes*) bitkisi



Şekil 4.7. Çalışma alanlarından tespit edilen loğusa otu (*Aristolochia debilis*) bitkisi



Şekil 4.8. Çalışma alanlarından tespit edilen gıvışgan otu (*Silene vulgaris*) bitkisi



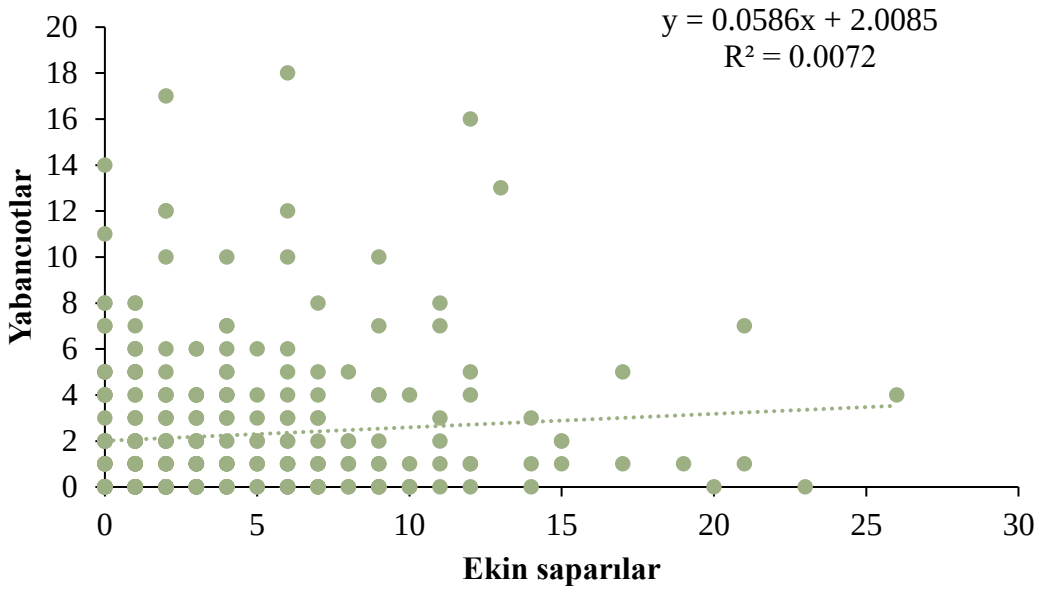
Şekil 4.9. Çalışma alanlarından tespit edilen adaçayı (*Salvia desoleana*) bitkisi

Çizelge 4.2. Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 2021 yılında çalışma yapılan buğday tarlalarındaki yabancıot türleri ve kaplama alanları

İl	Tarla No	Yabancıot Türü	m^2'ye düşen yabancıot sayısı	Yabancıot Kaplama Alanı (%)
Diyarbakır	1	Yabani hardal	11.8	50.0
		Yabani yulaf	5.0	10.3
	4	Yabani hardal	6.3	46.3
		Yabani arpa	1.8	2.3
	5	Yabani hardal	8.8	46.3
		Yabani arpa	0.5	0.8
		Yabani yulaf	0.3	1.3
	6	Yabani hardal	20.0	72.0
	9	Yabani arpa	16.8	19.0
Şanlıurfa	4	Yabani hardal	10.0	67.8
		Yabani arpa	1.5	2.0
	6	Yabani arpa	11.5	12.3
		Yabani yulaf	5.8	6.3
	7	Yabani hardal	1.5	6.3
		Yabani arpa	7.5	9.5
	8	Yabani hardal	1.5	7.5
		Yabani arpa	0.8	1.0
	9	Yabani arpa	4.0	4.3

Yabancıot tür ve yoğunluğunun ekin saparısı ergin yoğunluğuna olan etkisinin belirlenmesi çalışmalarında ergin yoğunluğu belirlenen tarlaların büyük bir kısmında yabani hardal yoğunluğunun yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2.). Diyarbakır ilinde örnekleme yapılan alanlarda en düşük yabani hardal yoğunluğunun %46.3 en yüksek ise %72.0 olduğu belirlenirken, Şanlıurfa ilinde ise bu oranların en düşük %6.3, en yüksek yoğunluğun ise %67.8 olduğu kaydedilmiştir.

Ekin saparıları ile yabancıot yoğunluğu arasındaki ilişkiler regresyon analizi ile belirlenmiş olup buna ait sonuçlar Şekil 4.10. da verilmiştir.



Şekil 4.10. Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 2021 yılında gözlenen ekin saparıları ile yabancıot yoğunlukları arasındaki ilişki

Şekil 4.10. incelendiğinde 2021 yılında R2 değerleri 0.0072 olmuştur ve bu da yabancıotlar ile ekin saparıları arasında güçlü bir doğrusal olmadığını göstermiştir.

4.1.2. İkinci yıl (2022) çalışmaları

Çalışmaların ikinci yılında Diyarbakır ve Şanlıurfa illerindeki buğday ekili alanlarda genel olarak belirlenen yabancıot türlerine ait veriler Çizelge 4.3. te ve yabancıot yoğunluklarına ait veriler Çizelge 4.4. te verilmiştir.

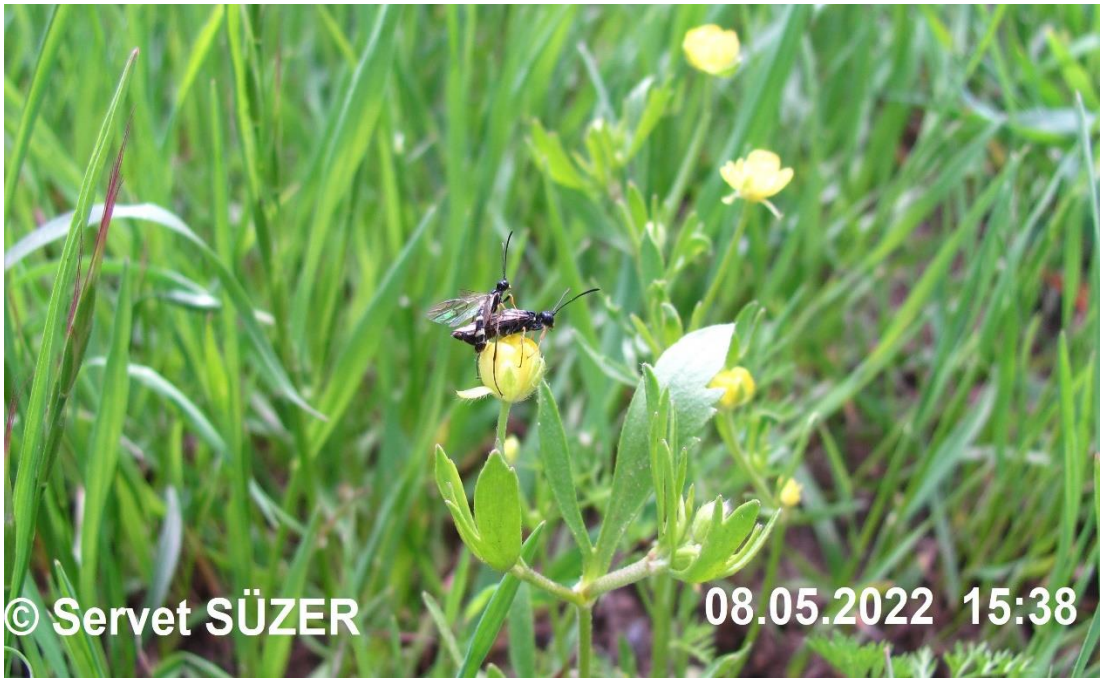
Çizelge 4.3. Şanlıurfa ve Diyarbakır illeri buğday alanlarında 2022 yılında belirlenen yabancıotlar

Fam. POACEAE	**Yaygın ismi**
Agropyron repens (L.) P. Beauv.	Otlak ayrığı
Avena fatua L.	Yabani yulaf
Avena sterilis L.	Kısır yabani yulaf
Bromus sterilis L.	Kısır brom
Bromus tectorum L.	Püsküllü çayır
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı
Hordeum murinum L.	Duvar arpası
Hordeum spontaneum K. Koch	Yabani arpa
Hordeum vulgare L.	Kendi gelen arpa
Lolium spp.	Delice
Fam. ASTERACEAE (Compositae)	
Anthemis arvensis L.	Tarla köpek papatyası
Cirsium arvense (L.) Scop	Köygöçüren
Silybum marianum (L.) Gaertn.	Meryem dikeni
*Sonchus oleraceus (*L.) L.	Adi eşek marulu
Fam. CARYOPHYLLACEAE	
Vaccaria pyramidata Medik.	Arap baklası
Silene vulgaris (Moench) Garcke	Gıvışgan otu
Fam. RUBIACEAE	
Galium aparine L.	Dil kanatan
Galium tricornutum Dandy	Boynuzlu yoğurt otu
Fam. BRASSICACEAE (Cruciferae)	
Sinapis arvensis L.	Yabani hardal
Ersimum crassipes Fisch. Et Mey.	Zarife otu
Fam. PAPAVERACEAE	
Fumaria officinalis L.	Hakiki şahtere
Papaver spp.	Gelincik
Fam. APIACEAE (Umbelliferae)	
Scandix pecten-veneris L.	Zühre tarağı
Fam. FABACEAE (Cruciferae)	
Trifolium canescens Willd.	Sarı üçgül
Lens culinaris Medik.	Kendi gelen mercimek
Vicia sativa L.	Yabani fiğ
Vicia narbonensis L.	Koca fiğ
Fam. CONVOLVULACEAE	
Convolvulus arvensis L.	Tarla sarmaşığı
Fam. BORAGINACEAE	
Buglossoides arvensis (L.) I.M.Johnst.	Taşkesen otu
Fam. RANUNCULACEAE	
Ranunculus arvensis L.	Düğün çiçeği
Fam. BRASSICACEAE (Cruciferae)	
Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Fossat	Melez hardal

Çizelge 4.3. (**devam**)

Fam. DIPSACACEAE	
Cephalaria syriaca (L.) Schrader. Ex Roem. & Schult	Pelemir
Fam. LAMIACEAE	
Salvia desoleana Atzei & V. Picci	Ada çayı
Fam. ARISTOLOCHIACEAE	
Aristolochia debilis Siebold & Zucc.	Loğusa otu

Çalışma yapılan illerdeki buğday tarlalarında 2022 yılında 15 familyaya ait 34 yabancıot türü tespit edilmiştir. Yoğun olarak tarla kenarlarında bulunun yabancıot türlerinden en fazla Brassicaceae familyasına bağlı yabani hardal olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.12.). Dar yapraklı yabancıotlardan yabani arpa ve kendi gelen arpa yoğun olarak tarla içinde görülürken, yabani yulaf ve Ranunculaceae familyasına bağlı düğün çiçeği yabancıot türünün ise tarla kenarlarında oldukça yoğun olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. Düğün çiçeği üzerinde çiftleşme aktivitesi gösteren ekin saparıları

Çizelge 4.4. Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 2022 yılında çalışma yapılan buğday tarlalarındaki yabancıot türleri ve kaplama alanları

İl	Tarla No	Yabancıot Türü	m²'ye düşen yabancıot sayısı	Yabancıot kaplama alanı (%)
Diyarbakır	1	Yabani hardal	3.7	14.8
	3	Yabani hardal	9.2	22.3
		Yabani arpa	5.8	3.1
	7	Yabani hardal	6.5	19.9
		Yabani arpa	2.7	2.2
	8	Yabani hardal	3	12.6
		Yabani arpa	3.9	1.8
	10	Yabani hardal	0.4	3.5
		Yabani arpa	14.4	6.7
Şanlıurfa	1	Yabani hardal	7.1	27.0
	6	Yabani hardal	0.2	3.2
	7	Yabani hardal	2.7	6.0
	8	Yabani hardal	2.4	5.1
		Yabani arpa	4	2.3
	9	Yabani hardal	2	6.6
		Yabani arpa	1.5	0.8

Yabancıot tür ve yoğunluğunun ekin saparısı ergin yoğunluğuna olan etkisinin belirlenmesi çalışmalarında ergin yoğunluğu belirlenen tarlaların büyük bir kısmında ilk yıl (2021) verilerinde de görüldüğü gibi yabani hardal yoğunluğunun yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.12.). Diyarbakır ilinde örnekleme yapılan alanlarda en düşük yabani hardal yoğunluğunun %3.5 en yüksek ise %22.3 olduğu belirlenirken, Şanlıurfa ilinde ise bu oranların en düşük %3.2, en yüksek yoğunluğun ise %27.0 olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.4.).



Şekil 4.12. Yabani hardalın sarıçiçekleri üzerinde beslenen ekin saparıları

4.2. Ekin Saparısı Erginlerinin (*Cephus pygmeus* ve *Trachelus tabidus*) Diyarbakır ve Şanlıurfa İllerindeki Yoğunluk Oranları

4.2.1. Birinci yıl (2021) çalışmaları

Çalışma yapılan illerdeki tarlalarda yabancıotlu buğday alanları ile yabancıotsuz buğday alanlarında tespit edilen ekin saparılarının ergin yoğunluklarına ait veriler Çizelge 4.5. te ve Çizelge 4.6. da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Diyarbakır ili 2021 yılı yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki ekin saparısı ergin yoğunlukları

Tarla No	İl	İlçe	Buğday türü	Yabancıot durumu	*C. pygmeus* sayısı (X)	*T. tabidus* sayısı (Y)	Toplam (X+Y)
1	Diyarbakır	Sur	Ekm.	Y.* otlu	194	20	214
4	Diyarbakır	Sur	Ekm.**	Y. otlu	301	34	335
5	Diyarbakır	Sur	Mak.***	Y. otlu	128	5	133
6	Diyarbakır	Sur	Ekm.	Y. otlu	200	42	242
9	Diyarbakır	Sur	Mak.	Y. otlu	153	38	191
				Toplam	**976**	**139**	**1115**

Çizelge 4.5. (**devam**)

2	Diyarbakır	Sur	Ekm.	Y. otsuz	143	15	158
3	Diyarbakır	Sur	Mak.	Y. otsuz	118	25	143
7	Diyarbakır	Sur	Mak.	Y. otsuz	76	4	80
8	Diyarbakır	Sur	Mak.	Y. otsuz	66	1	67
10	Diyarbakır	Sur	Ekm.	Y. otsuz	68	10	78
				Toplam	**471**	**55**	**526**

* Y.: Yabancı

** Ekm.: Ekmeklik

*** Mak.: Makarnalık

Diyarbakır ilinde yabancıot yoğunluğu olan tarlalarda ekin saparıları ergin yoğunluğunun yabancıotsuz alanlara göre çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yabancıot yüksek olan alanlarda toplam 1115 adet ekin saparısı belirlenmişken, 526 adet ise yabancıotsuz tarlalarda tespit edilmiştir. Tür dağılımına bakıldığında, bu alanlarda toplam 1447 adet *C. pygmeus* bulunurken, *T. tabidus* türü 194 adet bulunmuş ve türlerin bulunma oranı %88.2 *C. pygmeus* lehine gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.6. Şanlıurfa ili 2021 yılı yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki ekin saparısı ergin yoğunlukları

Tarla No	İl	İlçe	Buğday türü	Yabancıot durumu	*C. pygmeus* sayısı (X)	*T. tabidus* sayısı (Y)	Toplam (X+Y)
4	Şanlıurfa	Siverek	Ekm.**	Y.*otlu	43	5	48
6	Şanlıurfa	Siverek	Mak.***	Y. otlu	140	4	144
7	Şanlıurfa	Siverek	Mak.	Y. otlu	222	1	223
8	Şanlıurfa	Siverek	Ekm.	Y. otlu	158	1	159
10	Şanlıurfa	Siverek	Mak.	Y. otlu	34	1	35
				Toplam	**597**	**12**	**609**
1	Şanlıurfa	Hilvan	Mak.	Y. otsuz	80	2	82
2	Şanlıurfa	Hilvan	Ekm.	Y. otsuz	8	0	8
3	Şanlıurfa	Hilvan	Ekm.	Y. otsuz	64	0	64
5	Şanlıurfa	Siverek	Mak.	Y. otsuz	16	2	18
9	Şanlıurfa	Siverek	Mak.	Y. otsuz	40	2	42
				Toplam	**208**	**6**	**214**

* Y.: Yabancı

** Ekm.: Ekmeklik

*** Mak.: Makarnalık

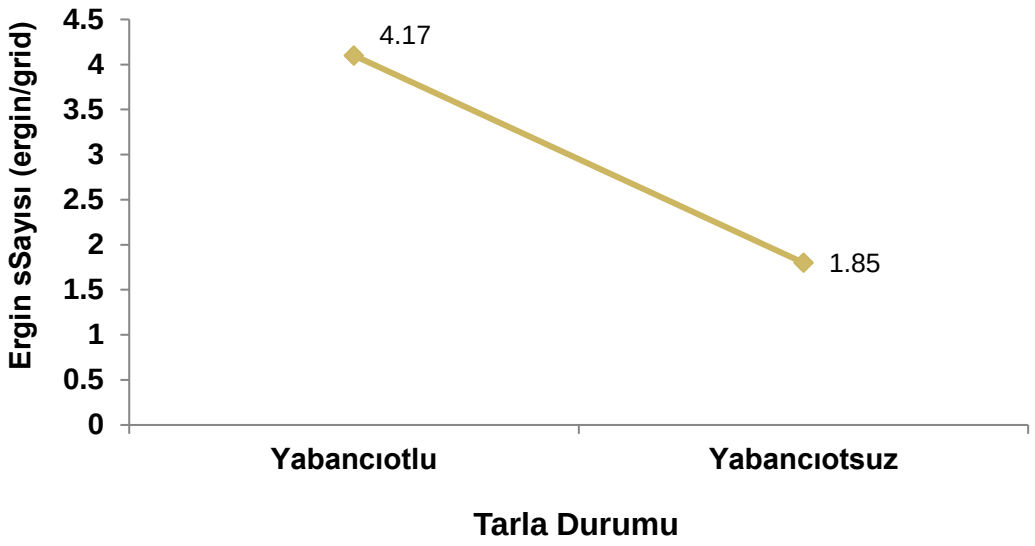
Şanlıurfa ilinde yabancıot yoğunluğu olan tarlalarda ekin saparıları ergin yoğunluğunun yabancıotsuz alanlara göre çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yabancıot yüksek olan alanlarda toplam 609 adet ekin saparısı belirlenmişken, 214 adet ise yabancıotsuz tarlalarda tespit edilmiştir. Tür dağılımına bakıldığında, bu alanlarda toplam 805 adet *C. pygmeus* bulunurken, *T. tabidus* türü 18 adet bulunmuş ve türlerin bulunma oranı %97.9 *C. pygmeus* lehine gerçekleşmiştir.

Çalışma yapılan alanlarda yabancıotlu ve yabancıotsuz olarak ele alınan kriterler ile çalışılan iller arasında bir istatistiksel analiz tablosu oluşturulmuştur (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri 2021 yılı çalışma alanlarındaki yabancıot durumuna göre istatistikî gruplandırma (ergin/grid)

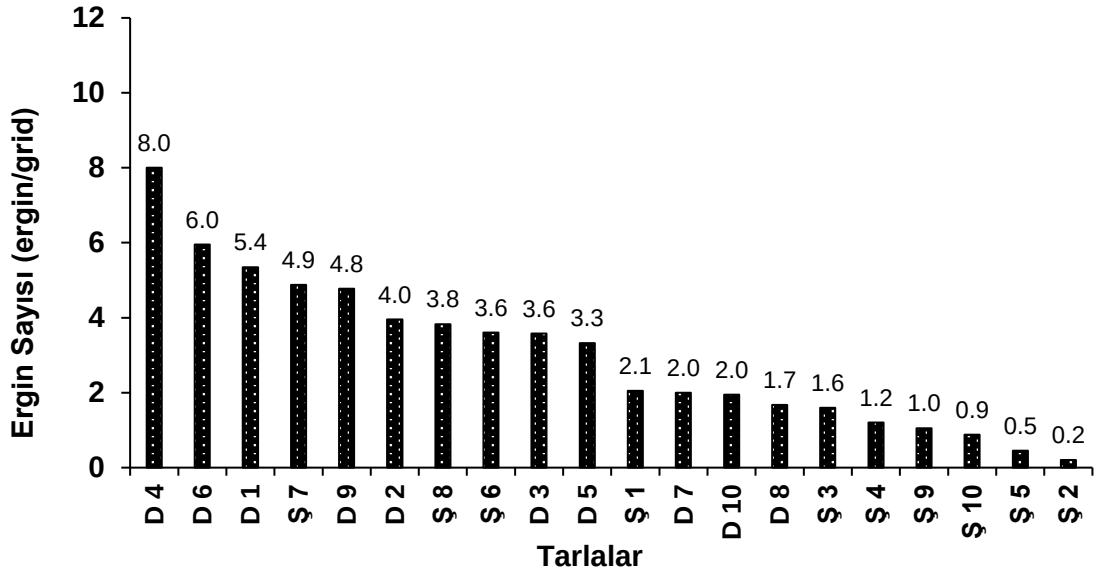
Yabancıot durumu	**Ergin yoğunluğu (Ortalama)**	**Gruplandırma**	
Yabancıotlu	4.17	A	
Yabancıotsuz	1.85		B
İller	**Ergin yoğunluğu (Ortalama)**	**Gruplandırma**	
Diyarbakır	4.05	A	
Şanlıurfa	1.97		B

Elde edilen verilere göre çalışma alanlarındaki yabancıot yoğunluğu ergin yoğunluğu bakımından belirleyici etmenler olarak kaydedilmiştir. Deneme alanlarında örnekleme yapılan 40 grid ortalamasına göre; yabancıotlu alanlarda her bir gridde ortalama 4.17 ergin/grid bulunmuştur. Benzer şekilde Diyarbakır ilinin ergin yoğunluğu Şanlıurfa iline göre daha yüksek olarak gözlenmiş olup Diyarbakır ili istatistiksel olarak farklı bir grupta yer almıştır. Bu değerlere ilişkin veriler Çizelge 4.7. de verilmiştir.



Şekil 4.13. Yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki 2021 yılı ortalama ergin yoğunlukları

Çalışma yapılan toplam 20 tarlanın (yabancıotlu ve yabancıotsuz) ergin birey yoğunluğu bakımından karşılaştırılması sonucu elde edilen sonuçlar Şekil 4.13. te ve buna ilişkin gruplandırma Çizelge 4.8. de verilmiştir.



Şekil 4.14. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri örnekleme alanlarındaki 2021 yılı ortalama ergin ekin saparısı yoğunlukları

En fazla ergin yoğunluğu Diyarbakır ili Sur ilçesinde bulunan ve ekmeklik buğday ekili olan 4 No.lu yabancıotlu tarlada ortalama 8 ergin/grid olarak belirlenmiş, en düşük yoğunluk ise Şanlıurfa ili Hilvan ilçesinde ekmeklik buğday ekilmiş olan yabancıotsuz tarlada 0.20 ergin/grid olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.14.).

Çizelge 4.8. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri 2021 yılı deneme alanlarındaki ortalama ergin ekin saparısı yoğunlukları ile yabancıot durumuna göre gruplandırılması

Tarla No	Yabancıot durumu	Ortalama Ergin Sayısı	Gruplar
D 4*	Yabancıotlu	8.00	**a**
D 6	Yabancıotlu	5.95	**ab**
D 1	Yabancıotlu	5.35	**bc**
Ş 7**	Yabancıotlu	4.87	**bc**
D 9	Yabancıotlu	4.77	**bc**
D 2	Yabancıotsuz	3.95	**bcd**
Ş 8	Yabancıotlu	3.82	**cd**
Ş 6	Yabancıotlu	3.60	**cde**
D 3	Yabancıotsuz	3.57	**cde**
D 5	Yabancıotlu	3.32	**cde**
Ş 1	Yabancıotsuz	2.05	**def**
D 7	Yabancıotsuz	2.00	**def**
D 10	Yabancıotsuz	1.95	**def**
D 8	Yabancıotsuz	1.67	**ef**
Ş 3	Yabancıotsuz	1.60	**ef**
Ş 4	Yabancıotlu	1.20	**f**
Ş 9	Yabancıotsuz	1.05	**f**
Ş 10	Yabancıotlu	0.87	**f**
Ş 5	Yabancıotsuz	0.45	**f**
Ş 2	Yabancıotsuz	0.20	**f**

Aynı sütunda farklı harf içeren ortalamalar arasında istatistiksel olarak belirleyici farklılıklar bulunmaktadır ($p < 0,05$).
* Diyarbakır Tarla 4
** Şanlıurfa Tarla 7

Yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarında çalışma yapılan 40 gridden elde edilen veriler incelendiğinde ekin saparısı erginleri yoğunluğunun en fazla yabancıotlu buğday tarlalarında olduğu gözlenmiştir.

4.2.2. İkinci yıl (2022) çalışmaları

Çalışma yapılan illerdeki tarlalarda yabancıotlu buğday alanları ile yabancıotsuz buğday alanlarında tespit edilen ekin saparılarının ergin yoğunluklarına ait veriler Çizelge 4.9. da ve Çizelge 4.10. da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Diyarbakır ili 2022 yılı yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki ekin saparısı ergin yoğunlukları

Tarla No	İl	İlçe	Buğday türü	Yabancıot durumu	*C. pygmeus* sayısı (X)	*T. tabidus* sayısı (Y)	Toplam (X+Y)
1	Diyarbakır	Sur	Ekm.	Y.*otlu	206	5	211
3	Diyarbakır	Sur	Ekm.**	Y. otlu	147	2	149
7	Diyarbakır	Sur	Mak.***	Y. otlu	114	3	117
8	Diyarbakır	Sur	Ekm	Y. otlu	123	18	141
10	Diyarbakır	Sur	Ekm.	Y. otlu	185	85	270
				Toplam	**775**	**113**	**888**
2	Diyarbakır	Sur	Ekm	Y. otsuz	244	18	262
4	Diyarbakır	Sur	Mak	Y. otsuz	246	30	276
5	Diyarbakır	Sur	Ekm.	Y. otsuz	444	6	450
6	Diyarbakır	Sur	Mak	Y. otsuz	214	10	224
9	Diyarbakır	Sur	Ekm.	Y. otsuz	62	7	69
				Toplam	**1210**	**71**	**1281**

* Y.: Yabancı
** Ekm.: Ekmeklik
*** Mak.: Makarnalık

Diyarbakır ilinde yabancıotsuz olan tarlalarda ekin saparıları ergin yoğunluğunun yabancıotlu alanlara göre çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yabancıotsuz olan alanlarda toplam 1281 adet ekin saparısı belirlenmişken, 888 adet ise yabancıotlu tarlalarda tespit edilmiştir. Tür dağılımına bakıldığında, bu alanlarda toplam 1985 adet *C. pygmeus* bulunurken, *T. tabidus* türü 184 adet bulunmuş ve türlerin bulunma oranı %91.6 *C. pygmeus* lehine gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.10. Şanlıurfa ili 2022 yılı yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki ekin saparısı ergin yoğunlukları

Tarla No	İl	İlçe	Buğday türü	Yabancıot durumu	*C. pygmeus* sayısı (X)	*T. tabidus* sayısı (Y)	Toplam (X+Y)
1	Şanlıurfa	Hilvan	Mak.***	Y.*otlu	27	3	30
6	Şanlıurfa	Siverek	Mak.	Y. otlu	122	8	130
7	Şanlıurfa	Siverek	Ekm.**	Y. otlu	102	16	118
8	Şanlıurfa	Siverek	Ekm.	Y. otlu	118	15	133
9	Şanlıurfa	Siverek	Ekm.	Y. otlu	110	13	123
				Toplam	**479**	**55**	**534**
2	Şanlıurfa	Hilvan	Mak.	Y. otsuz	261	8	82
3	Şanlıurfa	Hilvan	Mak.	Y. otsuz	202	39	8
4	Şanlıurfa	Hilvan	Ekm.	Y. otsuz	69	7	64

Çizelge 4.10. (**devam**)

5	Şanlıurfa	Siverek	Mak.	Y. otsuz	103	5	18
10	Şanlıurfa	Siverek	Mak.	Y. otsuz	144	15	42
				Toplam	**779**	**74**	**853**

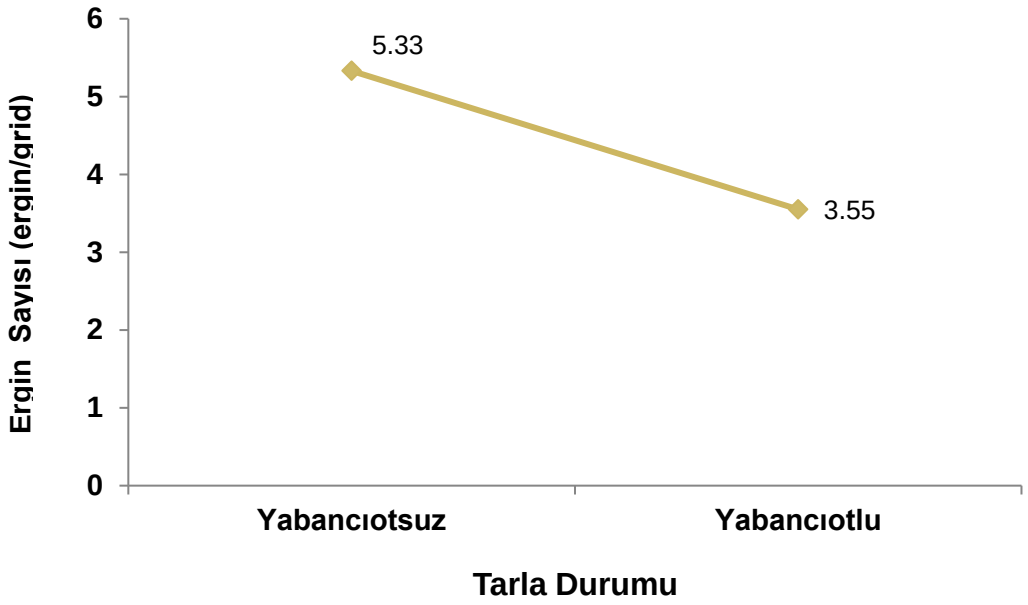
* Y.: Yabancı
** Ekm.: Ekmeklik
*** Mak.: Makarnalık

Şanlıurfa ilinde yabancıotsuz olan tarlalarda ekin saparıları ergin yoğunluğunun yabancıotlu alanlara göre çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yabancıotsuz olan alanlarda toplam 853 ekin saparısı belirlenmişken, 534 adet ise yabancıotlu tarlalarda tespit edilmiştir. Tür dağılımına bakıldığında, bu alanlarda toplam 1258 adet *C. pygmeus* bulunurken, *T. tabidus* türü 129 adet bulunmuş ve türlerin bulunma oranı %90,7 *C. pygmeus* lehine gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.11. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri 2022 yılı çalışma alanlarındaki yabancıot durumuna göre istatistikî gruplandırma

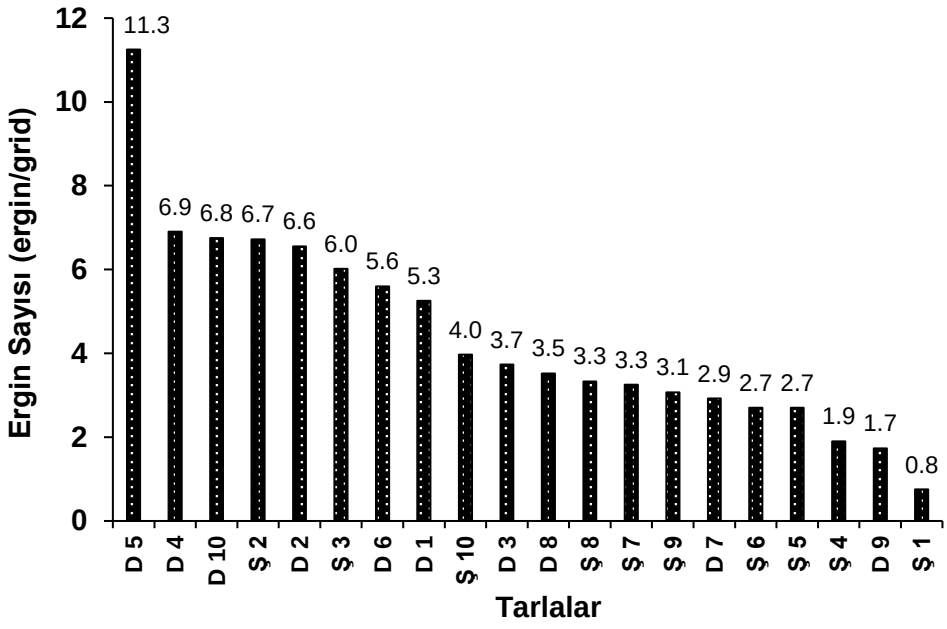
Yabancıot durumu	**Ergin yoğunluğu (Ortalama)**	**Gruplandırma**	
Yabancıotsuz	5.33	A	
Yabancıotlu	3.55		B
İller	**Ergin yoğunluğu (Ortalama)**	**Gruplandırma**	
Diyarbakır	5.42	A	
Şanlıurfa	3.46		B

Elde edilen verilere göre çalışma alanlarındaki yabancıot yoğunluğu ilk yıl çalışmalarında olduğu gibi belirleyici etmenler olarak kaydedilmiştir. Fakat ikinci yıl çalışmalarında yabancıotsuz tarlalardaki ergin yoğunluğu, yabancıotlu tarlalardaki ergin yoğunluğuna göre daha yüksek oranda belirlenmiştir. Deneme alanlarında örnekleme yapılan 40 grid ortalamasına göre; yabancıotsuz tarlalardaki her bir gridde ortalama 5.33 ergin/grid bulunmuş iken, yabancıotlu tarlalarda ise 3.55 ergin/grid olarak kaydedilmiştir. Diyarbakır ilinde örnekleme yapılan 20 tarladaki ergin yoğunluğu ise Şanlıurfa ilinde örnekleme alanlarındaki ergin yoğunluğuna göre daha yüksek olarak gözlenmiş ve istatistiksel olarak farklı grupta yer almıştır. Bu değerlere ilişkin verilen Çizelge 4.11. de verilmiştir.



Şekil 4.15. Yabancıotlu ve yabancıotsuz buğday tarlalarındaki 2022 yılı ortalama ergin yoğunlukları

Çalışma yapılan toplam 20 tarlanın (yabancıotlu ve otsuz) ergin birey yoğunluğu bakımından karşılaştırılması sonucu elde edilen sonuçlar Şekil 4.15. te ve buna ilişkin gruplandırma Çizelge 4.12. de verilmiştir.



Şekil 4.16. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri 2022 yılında örnekleme alanlardaki ortalama ergin yoğunlukları

(D = Diyarbakır, Ş = Şanlıurfa, harfleri takip eden sayılar tarla numaralarını göstermektedir.)

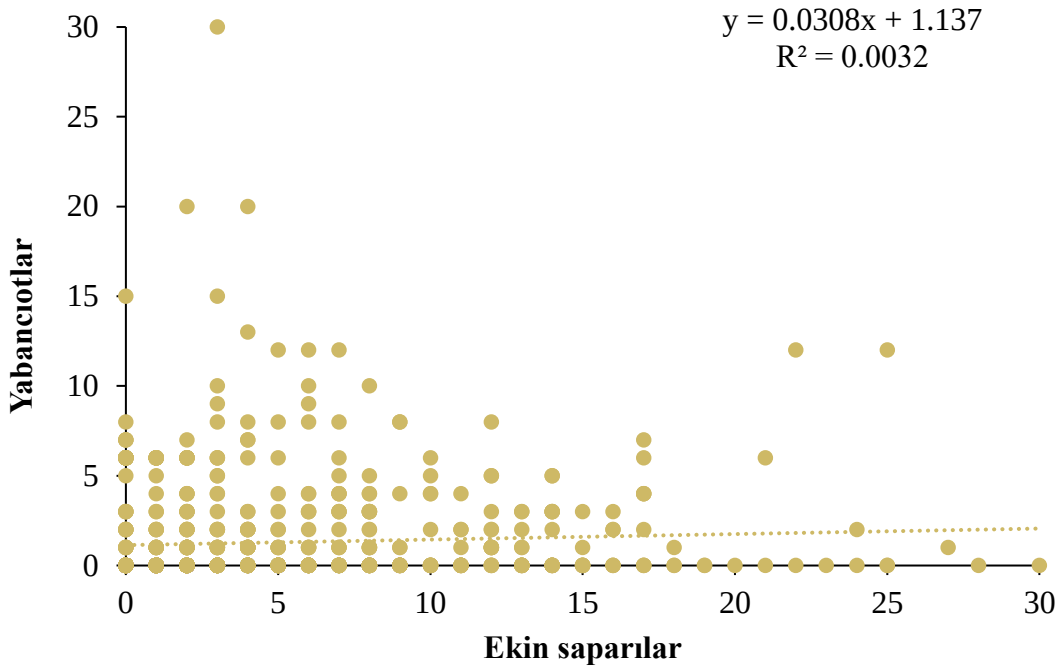
En fazla ergin yoğunluğu Diyarbakır ili Sur ilçesinde bulunan ve ekmeklik buğday ekili olan 5 No.lu yabancıotsuz tarlada ortalama 11.25 ergin/grid olarak belirlenmiş, en düşük yoğunluk ise Şanlıurfa ili Hilvan ilçesinde makarnalık buğday ekilmiş olan yabancıotlu tarlada 0.75 ergin/grid olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.16.).

Çizelge 4.12. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri 2022 yılı deneme alanlarındaki ortalama ergin ekin saparısı yoğunlukları ile yabancıot durumuna göre gruplandırılması

Tarla No	Yabancıot durumu	Ortalama Ergin Sayısı	Gruplar
D-5**	Yabancıotsuz	11.25	**a***
D-4	Yabancıotsuz	6.90	**b**
D-10	Yabancıotlu	6.75	**b**
Ş-2	Yabancıotsuz	6.72	**b**
D-2	Yabancıotsuz	6.55	**b**
Ş-3	Yabancıotsuz	6.02	**bc**
D-6	Yabancıotsuz	5.60	**b**
D-1	Yabancıotlu	5.25	**bcd**
Ş-10	Yabancıotsuz	3.97	**cde**
D-3	Yabancıotlu	3.72	**cdef**
D-8	Yabancıotlu	3.52	**defg**
Ş-8	Yabancıotlu	3.32	**defg**
Ş-6	Yabancıotlu	3.25	**efg**
Ş-9	Yabancıotlu	3.07	**efg**
Ş-7	Yabancıotlu	2.95	**efg**
D-7	Yabancıotlu	2.92	**efg**
Ş-5	Yabancıotsuz	2.70	**efgh**
Ş-4	Yabancıotsuz	1.90	**fgh**
D-9	Yabancıotsuz	1.72	**gh**
Ş-1	Yabancıotlu	0.75	**h**

*Aynı sütunda farklı harf içeren ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmaktadır ($p < 0,05$).
**D = Diyarbakır, Ş = Şanlıurfa, harfleri takip eden sayılar örnekleme yapılan tarlaların numaralarını göstermektedir.

Ekin saparıları ile yabancıot yoğunluğu arasındaki ilişkiler (2021 ve 2022 yılları) regresyon analizi ile belirlenmiş olup buna ait sonuçlar Şekil 4.17. de verilmiştir.



Şekil 4.17. Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde 2022 yılında gözlenen ekin saparıları ile yabancıot yoğunlukları arasındaki ilişki

Şekil 4.17. incelendiğinde 2022 yılında R^2 değerleri 0.0032 olmuştur ve bu da yabancı otlar ile ekin saparıları arasında güçlü bir doğrusal olmadığını göstermiştir.

Çalışmanın yapıldığı yıllarda (2021, 2022) ekin saparılarının yabani hardalı daha fazla tercih ettiği görülmüştür. İki yıllık verilere toplu olarak yapılan varyans analizi ve istatistikî gruplandırma tablosu Çizelge 4. 13. ve Çizelge 4. 14. te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Diyarbakır ve Şanlıurfa ili 2021-2022 yılları ekin saparıları ergin yoğunluklarının yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlara göre varyans analizi

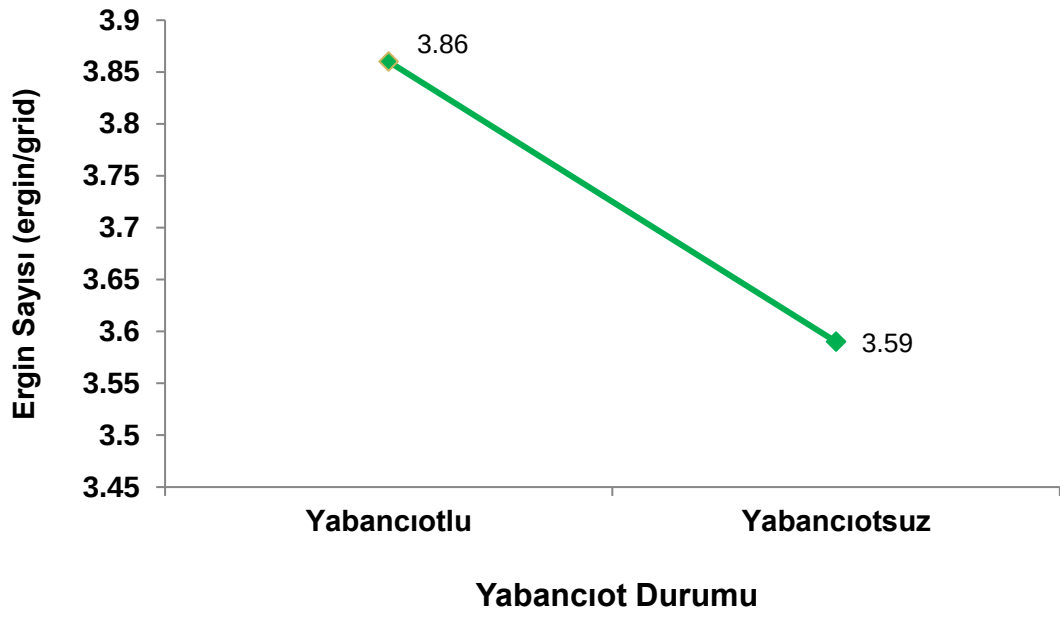
Kaynaklar	Serbestlik derecesi (Df)	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Pr > F
Model	1	29.702	29.702	1.384	0.240
Hata	1598	34284.575	21.455		
Düzeltilmiş Toplam	1599	34314.278			

Çizelge 4.14. Diyarbakır ve Şanlıurfa ili 2021-2022 yılları ekin saparıları ergin yoğunluklarının yabancıotlu ve yabancıotsuz alanlara göre istatistikî olarak gruplandırılması

Kategori	Toplam	Gruplar
Yabancıotlu	3.865	A*
Yabancıotsuz	3.593	A

*Aynı sütunda aynı harf grubu ile gösterilen değerler arasında önemli bir fark yoktur (P < 0.05)
LSD Değeri: 0.454

Yabancıot durumuna göre iki yıl (2021, 2022) çalışmaları sonunda ekin saparılarının ergin/grid ortalama yoğunluğu Şekil 4.18. de verilmiştir.



Şekil 4.18. İki yılın sonunda (2021, 2022) yabancıot durumuna göre ortalama ergin birey sayısı

İki yılın (2021, 2022) sonunda çalışmalardan elde edilenlere göre buğday türüne göre ekin sap arılarının ekmeklik buğday türünü makarnalık buğday türüne göre daha çok tercih etmiştir. Ekmeklik buğday türünde ekin saparısı erginlerinin daha yoğun olduğu belirlenmiştir. İki yıllık verilere toplu olarak yapılan varyans analizi ve istatistikî gruplandırma tablosu Çizelge 4.15. ve Çizelge 4.16. da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Diyarbakır ve Şanlıurfa ili 2021-2022 yılları ekin saparıları ergin yoğunluklarının ekmeklik ve makarnalık buğday türlerine göre varyans analizi

Kaynaklar	Serbestlik derecesi (Df)	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Pr > F
Model	1	291.175	291.175	13.676	0.000
Hata	1598	34023.103	21.455		
Düzeltilmiş Toplam	1599	34314.278			

Çizelge 4.16. Diyarbakır ve Şanlıurfa ili 2021-2022 yılları ekin saparıları ergin yoğunluklarının ekmeklik ve makarnalık buğday türlerine göre istatistikî olarak gruplandırılması

Kategori	Toplam	Gruplar
Ekmeklik	4.135	A
Makarnalık	3.280	B

LSD Değeri: 0.454

4.3.Tartışma

Bu çalışma 2021 ve 2022 yıllarında Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde buğday ekili alanlarda zararlı ekin saparılarının yabancıotlarla olan ilişkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. İki yıl periyodik olarak yapılan tarla sürveylerinde Diyarbakır ve Şanlıurfa ili buğday alanlarında 15 familyaya ait 34 yabancıot türü bulunmuştur. Çalışma alanlarında belirlenen yabancıot türlerinin çoğunlukla yabani hardalın ağırlıkta olduğu bunu takiben yabani arpa ve yabani yulafın takip ettiği belirlenmiştir. Bu durumun nedeninin buğday üretimi yapan üreticilerin uyguladıkları agronomik faaliyetlerle (sertifikalı tohum kullanımı, ekim nöbeti, derin sürüm, nadas ve yabancıot mücadelesi vb.) bağlantılı olarak yabancıot türlerinin tarlalar düzeyinde değişkenlik gösterdiği düşünülmektedir. Benzer şekilde Ateş (2017), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan Şanlıurfa ilinde buğday ekili alanlarda 27 familyaya ait 101 yabancıot cinsi ve 121 tür tespit etmiş, bunlardan yoğun şekilde kısır yabani yulaf ve yabani hardal bitkileri olduğunu bildirmiş ve bunun dışında köygöçüren, delice ve yabani arpanın yoğun popülâsyona sahip oldukları kaydedilmiştir.

Çalışma yapılan iller dışında aynı bölgede bulunan Mardin ili buğday alanlarında yapılan bir çalışmada toplam 24 familyaya ait olmak üzere 79 cins ve 85 yabancıot türü tespit edilmiştir. Buğday alanlarında sorun teşkil eden yabancıot türleri bu çalışmada belirlenen yabancıot türleri ile benzerlik göstererek kültür bitkilerinde problemlere yol açmıştır. Bu yabancıotlar içinde en fazla yoğunluğa sahip olanlar; kısır yabani yulaf, yabani hardal ve boynuzlu yoğurt otu olarak kaydedilmiştir (Gökalp ve Üremiş, 2015). Bölge dışında yürütülen bir başka çalışmada ise Orta Anadolu Bölgesinde buğday ekili alanlarda bulunan 76 yabancıot türü tespit edilmiştir. Yoğunluklarına göre (bitki/m^2) belirlenen yabancıotların; kokarot (*Bifora radians*), püsküllü çayır, sarıot (*Boreava orientalis*), peygamberçiçeği (*Centaurea depressa* M.Bieb.), boynuzlu yoğurt otu, çobandeğneği (*Polygonum bellardii* All.) ve ısırganotu (*Wiedemannia orientalis*) ve yabani hardal olduğunu ve buğday alanlarında problem olduğunu bildirmişlerdir (Taştan ve Erciş, 1991). Bunun sebebinin geçmişten günümüze kadar geçen sürede yabani hardal bitkisinin daha hızlı yayılış gösterdiği ve yüksek üreme potansiyeline sahip olduğu kanısına dayandırılmaktadır. Dolayısıyla yabancıotların kolayca çimlenip çabuk yayılış göstermesi sonucu kültür bitkiler ile su ve besin rekabetine girdiği görülmektedir. Özellikle yabani hardal bitkisi erken çimlenip çabuk olgunlaşan ve yüksek tohum verme kabiliyetine sahip bir geniş yapraklı yabancıot olması nedeniyle (Ateş ve Üremiş, 2021) ve en önemlisi de herbisitlere karşı direnç geliştirmiş olmalarından dolayı (ZMTT, 2008) buğdayda sorun yaratmaya devam edeceği düşünülmektedir.

Bir bölgedeki yabancıot tür ve popülâsyonunun fitofag böcekleri cezp ettiği ve bu bunların popülâsyonunu arttırıcı özellikte olduğu bilinmektedir (Altieri, 1999). Kırsal bölgelerde ekili alanların hakim olduğunu ve bitki örtüsünün çeşitliliğine bağlı olarak ekili alanlara bağımlı olan türler için bu bitki örtüsünün belirleyici bir rol oynadığı, bu bölgelerdeki yabancıotların sadece ürünlere karşı rekabeti nedeniyle ele alınmasının değil, yabancıotların ev sahipliği yaptığı organizmalara ve diğer türlere yönelik vermiş olduğu destek açısından da değerlendirilmesinin önemine vurgu yapılmıştır (Altieri, 1999). Bu açıklamaya benzer şekilde Southwood ve Way (1970), bitkilerin besin zincirinin birinci halkasını oluşturduğunu belirterek fitofag böcekler için besin kaynağı olduğunu ve birçok böcek türüne; barınak, kışlama alanları ve

üreme gibi aktivitelerin yerine getirilmesi için önemli bir rol oynadığını vurgulamıştır. Yabancıotlara yüklenen bu rollerin gelecekte araştırma sorularına dahil olabileceği belirtilerek, biyoçeşitliliğin korunması açısından yabancıotların ayrıca önemli rol oynadığı bildirilmiştir (Fernandez-Quintanilla ve ark., 2008). Dolaysıyla, Entegre zararlı yönetimi (IPM) stratejileri açısından önemine vurgu yapılan yabancıotların faydalı böcekler için besin, barınak, alternatif avlar ve konukçular sağladığı belirtilmiş ve yabancıot mücadelesinin fitofag böcek ve alternatif konukçu bağlamında çok önemli olduğu kanısına varılmıştır. Bu kanıyı destekler mahiyette, ekin saparısı erginlerinin doğaya çıktıktan hemen sonra tarla kenarlarındaki geniş yapraklı yabancıotlar üzerinde beslenmeye başladığı (İnce ve ark., 2022) ve bu yabancıotlar üzerinde çiftleştiği ayrıca buğday zararlılarına karşı konukçuluk yaptığı gerekçesiyle bunların ortadan kaldırılması gerektiği (Mutlu, 2019) belirtilmiştir. Aynı şekilde Wilcocks (1925) ve Ries (1926) ekin saparılarının beslenme ve çiftleşme aktivitesinin yabancıot çiçekleri üzerinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Fakat Wallace ve McNeal (1966) ekin saparısı erginlerinin beslenmek için çok fazla zaman harcamadıkları hipotezini ileri sürerek, böceklerin besine ihtiyaçlarının olmadığı şeklinde bir kanıya sahip olduklarını ifade etmiş ve erginlerin çiftleşmek için herhangi özel bir yer seçmediklerini bildirmiştir.

Kültür bitkileri etrafında varlığını sürdüren ve sürekli yoğunluğunu arttıran yabancıotlar sadece zararlı böcek türlerine konukçuluk yapmamakla birlikte diğer faydalı böcek türleri için de büyük önem arz ettiği düşünülmektedir. Buna dayanak olarak Andow (1983), tarımsal ekosistemlerdeki bitki örtüsü çeşitliliği ve yoğunluğu hem bitkilerle beslenen böceklerin popülâsyonunu hem de bu zararlıların doğal düşmanlarını arttıracağı yönünde olduğunu bildirmiştir. Yabancıotların faydalı böcekler dışında daha çok zararlı böcek türleri için tehlike yarattığını ifade eden Schellhorn ve Sork (1997), yabancıotların agroekosistem içinde her zaman varlığını sürdürebileceğini belirtmiş ve bu yabancıotların hiçbir zaman tam anlamıyla ortadan kaldırılamayacağından ötürü böcek popülâsyonlarının zararlı etkilerini de daima göz önünde bulundurmak gerektiğini savunmuştur. Yabancıotların tümüyle imha edilemeyeceğinin bildirilmesine ek olarak Root (1973), kültür bitkilerinin yabani otlarla yakın ilişki içinde olduğunu belirtmiş ve yabani otların konukçu bitkilerin

sayısının arttırarak veya kaynaklarını genişleterek uzmanlaşmış zararlı böcekleri teşvik ettiğini ve habitatı yabancıot içermeyen habitatlara göre daha cazip hale getirebileceğini ifade etmiştir. Bununla beraber doğal düşmanlar için yabancıotların polen ve nektarlarından besin sağlandığı, çeşitli avlar, monokültürde bulunmayan bazı konukçular ve mikrohabitat gibi birçok önemli özellikler sunduğu belirtilmiş (Altieri ve Whitcomb, 2022) ve yabancıot örtüsünün yoğun ve çeşitli olduğu tarlaların, yabancıot bulunmayan tarlalara oranla avcı böcekleri bulundurmasının daha fazla olduğu bildirilmiştir (Dempster, 1969; Pimentel, 1961; Pollard, 1971; Root, 1973; Smith, 1976; Speight ve Lawton, 1976).

Altınayar (1975), Konya ilindeki çalışmalarında ekin saparılarının bahar aylarında genellikle; sadırotu (*Descurainia sophia*), beyaz tere (*Cardaria draba*), sütleğen (*Euphorbia heteradena*) ve gelinpıtrağı (*Lisaea heterocarpa*) gibi yabancıot çiçeklerinin polenlerini tercih ettiğini belirlemiştir. Bu çalışmada ise ekin saparılarının çoğunlukla yabani hardalda beslenip, çiftleşmelerin görüldüğü belirlenmiştir. Konya ilinde bu yabancıot türlerinin çoğunlukta olmasının sebebi yabani hardalın henüz baskın hale gelmediğinin ve dolayısıyla ekin saparılarının diğer yabancıotları tercih ettiğinin olabileceği gibi bir sonuca varılabilir. Nitekim Chen ve ark. (2004)'nın Çin'de yapmış olduğu çalışmalarda ekin saparılarının daha çok yabani hardal bitkisinin sarıçiçeklerindeki nektarlardan beslendiğini ve bu bitkinin yaprak ve gövdesi üzerinde ekin saparılarının çiftleştiklerini kaydetmiştir. Benzer şekilde Mutlu (2019) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde buğday ekili alanlarda yer alan yabancıotlar içinde ekin saparılarının genellikle yabani hardal bitkisi üzerinde bulunduklarını gözlemlemiş ve dişi bireylerin yabani hardalın sarı renkli çiçek nektarları üzerinde beslendikten sonra çiftleştiklerini ve en fazla çiftleşme aktivitesinin nisan ayı sonunda olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde İnce (2021), Yozgat ilinde yapmış olduğu çalışmalarda ekin saparılarının başta yabani hardalın çiçek polenleri olmak üzere, kokarot, yabani tere, duvar arpası ve kısır yabani yulaf gibi yabancıotlar üzerinde bulunduğunu kaydetmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada bölgemizde ekin saparılarının her ne kadar yabani hardal bitkisi üzerinde beslendiği belirlenmiş olsa da zararlıların farklı bölgelerde farklı yabancıot bitkilerinin nektarlarıyla beslenebileceği sonucu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla yabani hardal

bitkisinin ekin saparılarının popülâsyonunu arttırmada önemli bir etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Yukarıda benzer çalışmalar sonucu elde edilen bulgular yaptığım çalışmalar ile de yüksek oranda uyumluluk göstermiştir. Böcekler ile kültür bitkileri etrafında yetişen yabancıotlar arasındaki ilişki bu çalışmadan elde edilen bilgilerle örtüşmektedir. Buğday ekili alanlar etrafında varlığını sürdüren yabani otlar çeşitli böceklere konukçuluk yaparak onların gelişimi açısından bir hayli öneme sahip olduğu görülmüştür. Bu yabancıotlar arasında ön planda yer alan yabani hardal bitkisi zararlı ekin saparısı tarafından en çok tercih edilen yabancıot türü olarak ilk sırada yer almıştır.

Yürütülen bu çalışmada ekin saparıları erginleri her iki yıl (2021, 2022) için de aynı dönemlerde (nisan ayı başlarında) görüldüğü kaydedilmiştir. İkinci yıl iklim şartları ilk yıla göre daha uygun geçtiğinden (yağışlı) ekin saparılarının ilk yıla göre birkaç gün daha erken çıktığı ve iller arasında birkaç günlük ufak farklılıkları meydana getirdiği ayrıca tespit edilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde daha önceki yıllarda çalışmalar yürüten Mutlu (2019), buğday alanlarında faaliyet gösteren zararlı ekin saparılarının doğaya kademeli olarak çıktığını, erginlerin beslenme ve çiftleşme aktivitelerini gerçekleştirip yaşamını sürdürdüğünü belirtmiştir. Araştırıcı, yapmış olduğu sürveylerde ekin saparılarının mart ayı sonunda buğday ekili alanlarda görüldüğünü ve mayıs ayı ortalarına kadar uçuştuklarını gözlemlemiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde *C. pygmeus*'un *T. tabidus*'tan bir hafta önce çıktığını kaydeden Udine (1941)'e benzer şekilde Altınayar (1975) da Türkiye'de İç Anadolu Bölgesinin Konya ilinde *C. pygmeus*'un çıkışından iki hafta sonra *T. tabidus*'un doğaya çıktığını bildirmiştir. Araştırıcı Orta Anadolu Bölgesinde ergin çıkışlarının nisan ayı sonları ve mayıs ayı başlarında olduğunu kaydederken, Trakya Bölgesinde ise ergin çıkışlarının nisan ayı ortalarında başladığını ayrıca belirtmiştir. Diğer çalışmalarda da benzer şekilde *C. pygmeus* erginlerinin İsrail'de şubat ayı sonları ve mart ayı başlarında ortaya çıktığı tespit edilirken (Gol'berg, 1986), Mısır Arap Cumhuriyeti'nde ise *T. tabidus* erginlerinin mart ayının ortalarında görüldükleri kaydedilmiştir (Wilcocks, 1925). Amerika

Birleşik Devletleri'nin Nebraska eyaletinde *C. cinctus* aktivitesinin 23 Mayıs tarihinden 21 Haziran'a kadar sürdüğünü bildiren McCullough ve ark. (2020)'na ek olarak Kanada'da ekin saparısı erginlerinin uçuş dönemlerinin 10 Haziran'dan 10 Temmuz'a kadar sürdüğü Beres ve ark. (2011) tarafından da belirtilmiştir. Bu iki eyalet arasındaki ekin saparısı ergin aktivite tarihlerinin farklı olmasının iklim ve coğrafi konuma bağlı olduğu düşünülmektedir. Ekin saparılarının Montana eyaletinde uçuş dönemlerinin 25 Mayıs civarında başlayıp temmuz ortalarına kadar sürdüğünü belirten Morrill ve Kushnak (1999), bu uçuş dönemlerinin Kanada ve Nebraska bölgelerindeki dönemlerle bir miktar örtüştüğünü bildirmiştir.

Çalışma yapılan illerdeki ekin saparıları yoğunluğu her iki yıl için de farklı sonuçlarda çıkmıştır. Birinci yıl (2021) örnekleme yapılan Diyarbakır ilinde buğday ekili alanlardaki 10 tarlada (yabancıotlu, yabancıotsuz) *C. pygmeus* türü ekin saparısı toplam 1447 adet tespit edilirken, *T. tabidus* türü ise toplam 194 adet olarak kaydedilmiştir. Şanlıurfa ilinde ise örnekleme yapılan 10 (yabancıotlu, yabancıotsuz) tarlada *C. pygmeus* türü ekin saparısı toplam 805 adet belirlenirken, *T. tabidus* türü ise toplam 18 adet olarak kaydedilmiştir. Böylece ilk yıl (2021) çalışmalarında Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde toplam 2464 adet ekin saparısı tespit edilmiştir. İkinci yıl (2022) verilerinde ise 10 tarladan (yabancıotlu, yabancıotsuz) elde edilen bulgularda Diyarbakır ilinde *C. pygmeus* türü ekin saparısı toplam 1985 adet olarak tespit edilirken, *T. tabidus* türü ise toplam 184 adet olarak tespit edilmiştir. Şanlıurfa ilinde ise 10 tarlada (yabancıotlu, yabancıotsuz) yürütülen çalışmalarda *C. pygmeus* türü ekin saparısı toplam 1258 adet tespit edilmiş ve *T. tabidus* türü ise toplam 129 adet olarak kaydedilmiştir. Bu sonuçlarla ikinci yıl verilerinde elde edilen toplam ekin saparısı sayısı 3556 adet olarak tespit edilmiştir. İkinci yıl verilerinin ilk yıl verilerinden daha yüksek çıkmasının; değişen iklim koşullarına bağlandığı, ekin sap arılarının ilk yıl tarlada kışlayıp, ikinci yılda bu kışlayan bireylerin meydana çıktığı ve çiftçilerin yeterli mücadele yöntemleri uygulamaması gibi düşüncelere dayandırılmaktadır. Rivnay (1962), mevcut çalışma sonuçlarına uygun şekilde toprakta yeterli nem miktarının bulunmaması halinde larvanın pupa dönemine geçemeyip, uzun süre diyapozda kaldığını ve ergin çıkışlarının gerçekleşemeyeceğini bildirmiştir. Wilcocks (1925) da benzer şekilde, *T. tabidus* larvalarının kurak

şartlarda pupa dönemine geçemediklerini ve pupalardan ergin çıkışlarının olmadığını bildirmiş, ancak uygun şartlarda bu dönemlere geçilebileceğini aktarmıştır. Aynı şekilde Altınayar (1975) da Yalova ilinin Altınova ilçesindeki çalışmalarında sıcaklık ve nem miktarının ekin sap arılarını etkilediğini bildirerek, larvanın diyapoz süresinin kısalması ve topraktaki sap içinde yer alan pupalardan ergin çıkışlarının gerçekleşmesi için nem miktarının uygun düzeylerde olması gerektiğini, aksi takdirde olgun larvanın beş yıla kadar diyapozda kalabileceğini açıklamıştır. Bunlara ek olarak Wallace ve McNeal (1966) de çalışmalarında ekin saparılarının hava ve toprak sıcaklıkları ile toprak neminin ergin çıkışlarını etkilediğini kaydetmişlerdir. Ekin saparılarının yoğunlukları üzerine çalışmalar yürüten McCullough ve ark. (2020), Amerika'nın Nebraska eyaletinde yapmış oldukları iki yıllık çalışmada ilk yıl için (2014) 26.428 ergin bireyin örneklendiğini bildirirlerken, ikinci yıl (2015) çalışmalarında ise toplamda 16.623 ergin birey tespit ettiklerini açıklamışlardır. Yoğunluğun tarla kenarlarında fazla olduğunu ve tarla içlerine doğru gidildikçe yoğunluğun azaldığını ayrıca vurgulamışlardır. Bir başka çalışmada ise 2012-2020 yılları arasında buğdayda ekin saparılarının bulaşıklığı üzerine çalışmalar yürüten Cockrell ve ark. (2021), Doğu Colorado'daki örneklemelerinde 94 bölgenin 38 tanesinde ekin saparısı ile bulaşık olduğunu ve bunların da 5 tanesinin %50.0'den fazla bulaşık olduğunu tespit etmişler. Araştırıcılar 2020 yılına kadar çalışmalar yaptığı toplam 106 bölgede ise 72'sinin bulaşık olduğunu ve bu sayının 11 tanesinde ise bulaşıklık oranının %50.0'den fazla olduğu belirlemişlerdir. Bu zararlının Colorado Bölgesindeki buğday alanlarında yayılması sonucunda önemli ekonomik kayıplara sebebiyet vereceğini bildiren araştırıcılar, bu ve gelecekteki çalışmaların buğday yetiştiricileri için ayrıca önemli bilgiler olduğunu açıklamışlardır. Mutlu (2019), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 2014-2015 yıllarında Adıyaman, Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illerindeki çalışmasında toplam 9144 ekin saparısı ergini tespit etmiştir. İlk yıl (2014) çalışmalarında toplamda 5982 ekin saparısı belirlenmiş ve bunlardan *C. pygmeus*'un görülme oranını %77.1, *T. tabidus*'un görülme oranını ise %22.9 olarak bulmuştur. İkinci yıl (2015) çalışmalarında ise bir önceki yıla göre daha az oranlarda ekin saparısı tespit edilerek toplamda 3162 ergin tespit edilmiş ve *C. pygmeus*'un görülme oranını %63.9 bulurken, *T. tabidus*'un görülme oranını ise %36.1 olarak bulmuştur. Bazı tarlalarda tek tür tespit ederken

bazı tarlalarda ise her iki türden (*C. pygmeus, T. tabidus*) de ekin saparıları kaydedilmiştir. Çoğunlukla *C. pygmeus* olduğunu, bunu *T. tabidus*'un takip ettiğini ve *T. libanensis*'in de nadiren görüldüğünü ayrıca bildirmiştir. Araştırıcı ikinci yıl ekin saparısı yoğunluğunun çalışma dönemlerindeki yağışlı koşullara denk geldiğini belirterek, iklim etkisinin ekin saparıları üzerinde önemli derecede etkiye sahip olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde Altınayar (1975) da ekin saparısı erginlerinin ortaya çıkmasındaki en büyük faktörlerin başında çevresel koşulların geldiğini belirtmiştir. *C. pygmeus*'un Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'da daha geniş alanlara dağıldığını belirten Shanower (2004), bu bölgelerde *T. tabidus*'un daha az yoğunlukta olduğunu bildirmiştir.

Yabancıot tür ve yoğunluğunun ekin saparılarının buğday alanlarındaki ergin popülâsyonlarına olan etkileri belirlenmiş ve buna göre 2021 yılında yabancıot yoğunluğu yüksek olan (yabani hardal) Diyarbakır ve Şanlıurfa illerindeki tarlalarda ergin popülâsyonu yabancıotsuz alanlara göre daha yüksek olarak belirlenmiş ve yabancıotlu tarlalarda tespit edilen ekin saparılarının yabancıotsuz tarlalarda tespit edilen ekin saparılarına oranı %70.0 olarak belirlenmiştir İkinci yıl çalışmalarında (2022 yılı) ise bir önceki yıla göre aksi sonuçlar elde edilmiş ve yabancıotsuz alanlardaki ergin popülâsyonu daha yüksek sayıda elde edilmiş ve yabancıotsuz tarlalarda tespit edilen ekin saparılarının yabancıotlu tarlalarda tespit edilen ekin saparılarına oranı %60.0 olarak kaydedilmiştir. Her iki yılda gözlenen ekin saparıları ile yabancıot yoğunlukları arasında yapılan regresyon analizi sonucunda doğrusal bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Doğrusal bir ilişki tespit edilememesinin nedeninin, tarla içinde yabancıot dağılımının homojen olmayıp daha çok heterojen bir yapıda olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Her ne kadar istatistik analiz sonuçlarına göre doğrusal bir ilişki olmadığı görülse de çalışma alanlarında yapılan gözlemlerde bu ilişkinin oldukça güçlü olduğu sonucuna varılmıştır. *C. pygmeus*'un yayılış ve yoğunluğunu araştıran Kara (2021), üç farklı bölgedeki -Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Doğu Karadeniz Bölgesi- çalışmalarında yoğunluğun en fazla olduğu bölge olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesini tespit etmiştir. Bu bölgeden sonra gelen Doğu Anadolu Bölgesinin de neredeyse tamamında *C. pygmeus*'un yaygın olduğunu gözlemleyen araştırıcı, Doğu Karadeniz

Bölgesinde ise *C. pygmeus* ile hiç karşılaşmadığını bildirmiştir. Bu bilgilerden hareketle; *C. pygmeus*'un buğday ekimine bağlı olduğu düşünülmekte ve Doğu Karadeniz Bölgesinin buğday ekimine uygun olmayan iklim ve özellikle de tarım arazilerinin yapısı sonucu bu bölgede *C. pygmeus* ile karşılaşılmamış olması tahmin edilmektedir.

Her iki yılın verileri toplam olarak değerlendirildiğinde yabancıotlu alanlar ile yabancıotsuz alanlardaki ekin saparıları yoğunlukları arasında istatistikî olarak önemli bir fark görülmemiştir. Bunun nedeni olarak ikinci yıl çalışma yapılan yabancıotsuz alanlardaki ekin saparılarının yabancıotlu alanlara göre sayısal olarak daha fazla olması gösterilebilir. Ancak yabancıotsuz alanlardaki yabani hardal popülâsyonunun bir önceki yıl daha fazla olmasından ötürü, ikinci yıl çiftçiler tarafından yabancıot mücadelesi yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra bir önceki yıl yabancıotlu tarlada kışlayan ekin saparılarının pupadan çıkması için gerekli olan yağış miktarının değişmesi ile de açıklanabilir.

Sonuç olarak bu çalışmada yabani hardal yoğunluğunun ekin saparısı erginlerinin popülâsyonunu arttırmada önemli ölçüde etkisinin olduğu kanısına varılmıştır. Bu bağlamda yabani hardalın faydalı ve zararlı böcek türleri açısından doğru bir şekilde değerlendirilmesi için detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla buğday tarlası kenarlarında ve içlerinde bulunan yabani hardal üzerinde bulunan faydalı ve zararlı böcek gruplarının detaylı olarak belirlenmesi ve buna göre elde edilecek sonuçlara yapılacak analizlerle yorumlanmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1.Sonuç

Bu çalışma 2021 ve 2022 yıllarında Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde buğday ekili alanlarda zararlı ekin saparılarının yabancıotlarla olan ilişkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çalışma yapılan illerde (Diyarbakır, Şanlıurfa), buğday ekili alanlarda 2 farklı ekin saparısı türü teşhis edilmiştir. Bunların *Cephus pygmeus* ve *Trachelus tabidus* olduğu bir kez daha kaydedilmiştir. Belirlenen bu türlerden en yaygın ve yoğun türün *C. pygmeus* olduğu belirlenmiştir.

Sürvey yapılan alanlarda 2021 yılında Diyarbakır ilinde 1447 adet *C. pygmeus* belirlenmişken, 194 adet *T. tabidus* belirlenmiş ve türlerin bulunma oranı %88.2 *C. pygmeus* lehine gerçekleşmiştir. Şanlıurfa ilinde ise bu oran %97.9 olarak *C. pygmeus* lehine gerçekleşmiştir. Çalışmanın ikinci yılında (2022) ise Diyarbakır ilinde *C. pygmeus*'un *T. tabidus*'a oranı %91.6 olarak tespit edilirken, Şanlıurfa ilinde ise %90.7 olarak gerçekleşmiştir.

Buğday ekili alanlarda yürütülen çalışmalarda tarla kenarı ve tarla içlerinde yoğun olarak tespit edilen yabancıot türü, yabani hardal (*Sinapis arvensis*) olarak kaydedilmiştir. Bunun dışında yoğun olarak belirlenen diğer yabancıotların; yabani yulaf *(Avena fatua*), yabani arpa *(Hordeum spontaneum*) ve düğün çiçeği *(Ranunculus arvensis*) olduğu tespit edilmiştir.

Ekin saparısı türlerinin nisan ayı başından itibaren doğaya çıktıkları ve yabani hardal bitkileri üzerinde beslendikleri belirlenmiş ve yoğun popülasyonun bu yabancıot üzerinde olduğu görülmüştür.

Çalışmanın birinci yılında (2021) ekin saparıları yoğunluğunun yabancıotlu tarlalarda daha fazla olduğu (4.17 ergin/grid) tespit edilmiş, buna karşın ikinci yıl

(2022) çalışmalarında ise yabancıotsuz tarlalarda ekin saparılarının daha fazla görüldüğü (5.33 ergin/grid) kaydedilmiştir.

Her iki yılda deneme alanlarında gözlenen ekin saparıları ile yabancıot yoğunlukları arasında yapılan regresyon analizinde doğrusal bir ilişki olmadığı tespit edilmiş ancak çalışma alanlarında yapılan gözlemlerde bu ilişkinin oldukça güçlü olduğu sonucuna varılmıştır.

Örnekleme yapılan toplam 40 tarladaki (21 ekmeklik, 19 makarnalık) çalışmalar sonucunda, en fazla ergin yoğunluğu (4.13 ergin/grid) ekmeklik buğdaylarda görülürken, makarnalık buğdaylarda ise ergin yoğunluğunun (3.28 ergin/grid) daha az olduğu belirlenmiştir.

5.2.Öneri

Buğday tarlalarında ortaya çıkan ekin saparılarının buğday sapı içinde beslenmesi sonucu zararlarını hızla önlemeye yönelik herhangi kayıtlı bir kimyasal ilaç bulunmadığından dolayı bu zararlılara karşı alternatif mücadele yöntemleri uygulanmalıdır. Tarla kenarı ve tarla içinde bulunan yabancıotlara karşı uygulanan herbisitler bir yandan yabancıotları yok ederken diğer yandan da yabancıotların direnç kazanmasına sebep olmaktadır. Dolaysıyla herbisit seçiminde üreticilerin oldukça dikkatli olmaları gerekmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğday üretim alanlarında ekin saparılarının hem varlığı hem de buğdaya vermiş olduğu gizli zarar çiftçiler tarafından henüz bilinmediğinden bu konuda üreticilere gerekli çiftçi eğitim ve yayım çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bununla beraber Buğday Entegre Zararlı Yönetimi çerçevesinde hububat zararlılarına karşı yapılması gereken kimyasal uygulamalar çerçevesinde doğal düşmanlara olan olumsuz etkileri göz önüne alınarak gereksiz ilaçlamalar yapılmamalıdır. Bunun yerine bu zararlılarla mücadelede daha çok kültürel mücadele yöntemleri uygulanarak bu zararlılara besin ve barınma gibi konukçuluk yaparak fayda sağlayan tarla kenarı ve tarla içinde bulunan yabancıotlara karşı (başta yabani hardal olmak üzere) mücadele yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

ALKAN, B., 1948. Orta Anadolu Hububat Zararlıları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınlan, Ankara, 1: s.132.

ALTİERİ, M. A. and WHİTCOMB, W. H., 1980. Weed manipulation for insect pest management in corn. Environmental Management, 4 (6): 483–489.

ALTİERİ, M. A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. 74: s.19–31.

ALTİERİ, M. A. and WHİTCOMB, W. H., 2022. The Potential Use of Weeds in the Manipulation of Beneficial Insects. HortScience, 14 (1): 12–18.

ALTINAYAR, G., 1975. Ekin sap arıları [*Cephus pygmeus* (L.) ve *Trachelus tabidus* (F.)(Hymenoptera: Cephidae)]'nın Konya ilinde biyo-ekolojileri, sebep oldukları ürün kayıpları ve savaş yolları üzerinde araştırmalar.

ANDOW, D., 1983. Effect of agricultural diversity on insect populations. s.91–115.

ARSLAN, Z. F., BİLGİLİ, A., ve ALTUN, A. A., 2016. Şanlıurfa ili buğday tarlalarında belirlenen önemli yabancı otlar. Uluslararası Katılımlı VI. Bitki Koruma Kongresi, s.846.

ATES, E., 2017. Batman ve Şanlıurfa Buğday Alanlarında Bulunan Yabancı Otlar ile Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve Kısır Yabani yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. 87 (1,2): 149–200.

ATEŞ, E., ve ÜREMİŞ, İ., 2021. Bazı Fiziksel ve Kimyasal Dormansi Kırma Yöntemlerinin *Sinapis arvensis* L . (Yabani Hardal) Tohumlarına Karşı Etkinliğinin Belirlenmesi. 24 (2): 91–107.

BANİTA, E., POPOV, C., LUCA, E., COJOCARU, D., PĂUNESCU, G. and VİLĂU, F., 1992. Elements of integrated control of wheat stem sawflies (*Cephus pygmeus* L. and *Trachelus tabidus* L.). Probleme de Protecctia Plantelor, 20 (3–4): 169–185.

BENSON, R. B., 1951. Handbooks for Identification of British Insects. Published Bu The Royal Entomological Society of London, VI. (2): s.49.

BENSON, R. B., 1968. Hymenoptera From Turkey. Symphyta. Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology, 22: s.117–124.

BERES, B. L., DOSDALL, L. M., WEAVER, D. K., CÁRCAMO, H. A. and SPANER, D. M., 2011. Biology and integrated management of wheat stem sawfly and the need for continuing research. The Canadian Entomologist, 143(2): 105125.

BODENHEİMER, F. S., 1958. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bilgiler. s.348.

BONNEMAİSON, L., 1961. The animal pests of cultivated plants and forests. I-III. The animal pests of cultivated plants and forests. I-III: s.413.

BOTHA, J., HARDİE, D. and CASELLA, F., 2004. Sawflies: the wheat stem sawfly *Cephus cinctus* and relatives. (12).

CAPİNERA, J. L., 2005. Relationships between insect pests and weeds: an evolutionary perspective. Weed Science, 53 (6): 892–901.

CHEN, S., HOELMER, K. A., CHEN, H., LİU, A. and SHANOWER, T. G., 2004. A review of wheat stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae) research in China. Journal of Agricultural and Urban Entomology, 21 (4): 249–256.

COCKRELL, D. M., RANDOLPH, T., PEİRCE, E. and PEAİRS, F. B., 2021. Survey of wheat stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae) infesting wheat in Eastern Colorado. Journal of Economic Entomology, 114 (5): 998–1004.

DAVİS, P., 1965. Flora of Turkey. Edinburgh University Press, 1.

DEMPSTER, J. P., (1969). Some effects of weed control on the numbers of the small cabbage white (*Pieris rapae* L.) on Brussels sprouts. Journal of Applied Ecology, 6 (2): 339–345.

FERNANDEZ-QUINTANILLA, C., QUADRANTİ, M., KUDSK, P. and BARBERİ, P., 2008. Which future for weed science? Weed Research, 48 (4): 297-301.

GHADİRİ, V., 1994. Studies on the biological features of cereal sawfly (*Cephus pygmeus* L.) in Karadj district. Journal of Entomological Society of Iran, 14 (7): 7–8.

GÖKALP, Ö. ve ÜREMİŞ, İ., 2015. Mardin Buğday Ekim Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin, Yaygınlıklarının ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (1): 13–22.

GOL'BERG, A. M., 1986. Biology of the stem sawflies *Trachelus tabidus* and *Cephus pygmeus* in the Negev of southern Israel. Entomologia Experimentalis et Applicata, 40 (2): 117–121.

GOLEBİOWSKA, Z., 1955. The Injuriousness of the Wheat Stem Sawfly (*C. pygmeus*). Ref.: Rev. Appl. Ent., Series A, 44: 134.

İNCE, H. U., 2021. Yozgat ilinde Ekin Saparısı [*Cephus pygmeus* L. (Hymenoptera: Cephıdae)]'nın Yaygınlığı, Yoğunluğu ve Bazı Buğday Çeşitlerindeki Zararının Belirlenmesi.

İNCE, H., CANHİLAL, R. ve MUTLU, Ç., 2022. Yozgat ili Buğday Alanlarında Ekin saparısı, [*Cephus pygmeus* L. (Hymenoptera: Cephidae)] Larva Bulaşıklığı ile Bazı Buğday Çeşitlerindeki Zararı. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 8 (1): 44–52.

İYRİBOZ, N., 1970. Hububat Zararlıları ve hastalıkları. Ticaret Matbaacılık A.Ş., Izmir, s.184.

KARA, H., 2021. Ekin Sap Arısı [*Cephus pygmeus* L. (Hymenoptera: Cephıdae)]'nın Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Buğday Alanlarındaki Yayılışı ve Popülasyon Genetiği.

KARACA, V., GÖZÜAÇIK, C. ve ŞİMŞEK, Z., 2012. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Hububatın Entomolojik Sorunları ve Çözüm Önerileri. 5 (2): 154–159.

KILIÇ, H., BAYRAM, Y. ve TEKDAL, S., 2017. Farklı Fenolojik Özelliklere Sahip Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Ekin Sap Arısı [(*Cephus pygmaeus* L. (Hymenoptera: Cephidae)] Zararına Dayanıklılık Yönünden İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 27 (1): 65–76.

KNODEL, J., SHANOWER, T. and BEAUZAY, P., 2010. Wheat stem sawfly adult. NDSU Extenstion Service, s.1–8.

KORKMAZ, E. M., ÖRGEN, S. H.,GENCER, L., ÜLGENTÜRK, S. ve BAŞIBÜYÜK, H. H., 2010. Orta Anadolu Bölgesi buğday tarlalarındaki bazı ekin zararlıları ve parazitoitlerinin saptanması. Türkiye Entomoloji Dergisi, 34 (3): 361–377.

KRİEGL, M., 1966. Zur Kenntnis der Parasitierung der Getreidehalmwespe *Cephus pygmaeus* L.(Hym., Cephidae) in Mitteleuropa. Zeitschrift Für Angewandte

Entomologie, 57 (1–5): 221–228.
MCCULLOUGH, C. T., HEİN, G. L. and BRADSHAW, J. D., 2020. Phenology and Dispersal of the Wheat Stem Sawfly (Hymenoptera: Cephidae) into Winter Wheat Fields in Nebraska. Journal of Economic Entomology, 113 (4): 1831–1838.
MORRİLL, W. L. and KUSHNAK, G. D., 1999. Planting date influence on the wheat stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae) in spring wheat. Journal of Agricultural and Urban Entomology, 16 (2): 123–128.
MUTLU, Ç., 2017. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Buğdayda Zararlı Ekin Sap Arısı Türleri (Hymenoptera:Cephidae), Parazitoitleri ve Sebep Oldukları Ürün Kayıpları ile Mücadelesine Esas Biyo-ekolojik Kriterlerinin Belirlenmesi. 1–14.
MUTLU, Ç., 2019. Wheat Stem Sawflies in the Southeast Anatolia Region of Turkey. In Entomological News, 128 (3): 267-283
MUTLU, Ç., KARACA, V., TONĞA, A., EROL, Ş. ve MAMAY, M., 2019. Infestation and Damage Caused by Wheat Stem Sawflies (Hymenoptera: Cephidae) to Some Wheat Cultivars in Southeast Anatolia Region, Turkey. Journal of the Kansas Entomological Society, 92 (1): 359–375.
NİLSSON, H. E., 1960. Studies on the occurrence of Mayetiola destructor (Say)(the Hessian fly), *Cephus pygma-eus* (L.)(the wheat stem sawfly) and Eurytoma, suecica Y. Rosen on wheat in Sweden 1958. Meddelanden fran Statens Vaxtskyddsanstalt, 11 (82).
ODUM, E. P., 1971. Fundamentals of Ecology. WB. London: Saunders Company.
ODUM, E. P. and BARRETT, G. W., 1971. Fundamentals of Ecology. Introduction to Cultural Ecology, (3): s.5.
ÖZASLAN, C., 2011. Diyarbakır ili buğday ve pamuk ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar ile üzerindeki fungal etmenlerin tespiti ve bio-etkinlik potansiyellerinin araştırılması.
ÖZBERK, F., KARAGÖZ, A., ÖZBERK, İ. ve ATLI, A., 2016. Buğday Genetik Kaynaklarından Yerel ve Kültür Çeşitlerine; Türkiye'de Buğday ve Ekmek. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (2): 218–233.
ÖZBERK, I., ATLİ, A., YÜCEL, A., ÖZBERK, F. ve COŞKUN, Y., 2005. Wheat stem sawfly (*Cephus pygmaeus* L.) damage; Impacts on grain yield, quality and marketing prices in Anatolia. Crop Protection, 24 (12): 1054–1060.
PİMENTEL, D., 1961. Species diversity and insect population outbreaks. Annals of the Entomological Society of America, 54 (1): 76–86.
POLLARD, E., 1971. Hedges . VI . Habitat Diversity and Crop Pests : A Study of Brevicoryne brassicae and its Syrphid Predators. Journal of Applied Ecology, 8 (3): 751–780.
RASHWANİ, A., 1981. Introduction to the major pests of wheat and barley in the Middle East and North Africa. Technical Manuel (ICARDA), 9: s.58–63.
RİES, D. T., 1926. This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible. Biol. Cent, 32: s.277–295.
RİVNAY, E., 1962. Field crop pests in the Near East. Monographiae Biologicae, 10: s.450.
ROOT, R. B., 1973. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: The fauna of collards (Brassica oleracea). Ecological Monographs, 43 (1): 95–124.

SCHELLHORN, N. A. and SORK, V. L., 1997. The impact of weed diversity on insect population dynamics and crop yield in collards, Brassica oleraceae (Brassicaceae). Oecologia, 111 (2): 233–240.

SHANOWER, T. G., 2004. Wheat Stem Sawflies: *Cephus cinctus* Norton, *Cephus pygmaeus* (L.) and *Trachelus tabidus* (F.)(Hymenoptera: Cephidae). Encyclopedia of Entomology, 3: s.2545–2548.

SHANOWER, T. G. and HOELMER, K. A., 2004. Biological control of wheat stem sawflies: Past and future. Journal of Agricultural and Urban Entomology, 21 (4): 197–221.

SİYEZ, 2021. https://www.siyezevi.com.tr/siyez-bugdayinin-tarihi

SMITH, J. G., 1976. The influence of weed cover on the mortality imposed on artifical prey by predatory ground beetles in cereal fields. Annals of Applied Biology, 83 (1): 15–29.

SOUTHWOOD, T. R. E. and WAY, M. J., 1970. Ecological background to pest management. North Carolina State University, Raleigh, NC, USA., s.6–9.

SPEİGHT, M. R., and LAWTON, J. H., 1976. The Influence of Weed-Cover on the Mortality Imposed on Artificial Prey by Predatory Ground Beetles in Cereal Fields. Oecologia, 23: s.211–223.

STAPEL, C., 1942. The Injury due to *Cephus pygmaeus*.

STATİSTİCS, I. S. 2012. IBM SPSS statistics 21.0 for windows.

STEEL, R. G. D. and TORRİE, J. H., 1997. Principles and procedures of statistics, a biometrical approach (No. Ed. 2).

STREAMS, F. A. and COLES, L. W., 1965. Wheat Stem Sawflies Parasites, *Collyria calcitrator* and *Pediobius nigritarsis*, in Eastern United States. Journal of Economic Entomology, 58 (2): 303–306.

TAŞTAN, B. ve ERCİŞ, A., 1991. Orta anadolu bölgesi buğday ekim alanlarinda gözlenen yabanciotlarin yayiliş ve yoğunluklari üzerinde araştirmalar. Bitki Koruma Bülteni, 31 (1): 39–60.

TÜİK, 2022. Bitkisel Üretim İstatistikleri. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim%20Istatistikleri-2022-45504

TÜLEK, A., KOÇAK, E., AKIN, K. ve KAHRAMAN, T., 2011. Ekin sap arısı (*Cephus pygmaeus* L.(Hymenoptera: Cephidae))'nın bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde kalite ve verim komponentleri üzerine etkisi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri (28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş)

UDİNE, E. J., 1941. The black grain stem sawfly and the European wheat stem sawfly in the United States (No. 607). US Department of Agriculture.

UYGUR, F. N., BOZ, Ö. ve YABAŞ, N., 1993. Çukurova bölgesi buğday ekim alanlarındaki dar yapraklı yabancı ot türleri ve yoğunluklarının saptanması. Türkiye I. Herboloji Kongresi, 3 (5): 125–131.

UZUN, A., 1981. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde hububatta yabancı otlara karşı ilaç denemeleri. Zirai Mücadele Yıllığı, 16: 170–171.

VAN DEN BRANDE, J., 1942. Cephus Onderzoek Vergelijking de Halmen van Aangetaste Planten. Meded, Land.-Hoogesch. Opzoekingssta 10. (Rev. Appl. Entomology (A) 1946, 34: s.185).

WALLACE, L. E., 1962. Field-Plot Tests of Chemical for Wheat Stem Sawfly Control. Journal of Economic Entomology, 55: s.908–912.

WALLACE, L. E. and MCNEAL, F. H., 1966. Stem Sawflies of Economic

İmportance in Grain Crops in the United States (No. 1350). Agricultural Research Service, US Department of Agriculture, s.50.
WİLCOCKS, F. C., 1925. Insects and Mites Feeding on Gramineous Crops and Products in the Field, Granary, and mill. The Insect and Related Pests of Egypt, 2: s.357-412.
ZMTT, 2008. Zirai mücadele teknik talimatları. 1: 53–159.
ZMTT, 2008. Zirai mücadele teknik talimatları. 6: 67–225.