

Siirt'in Kurtalan İlçesinde Buğday Mahsullerini Kirleten Yabancı Ot Tohumlarının Belirlenmesi

Mesut SIRRI^{1*} Sipan SOYSAL²

^{1*}Siirt Üniversitesi, Kurtalan Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Siirt (Orcid No: 0000-0001-9793-9599)

²Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt (Orcid No:0000-0002-0840-6609)
e-mail: m.sirri@siirt.edu.tr

DOI: 10.57244/dfbd.1628106

Geliş tarihi/Received: 27.01.2025

Kabul tarihi/Accepted:13/06/2025

Özet

Buğday, dünyada yaygın olarak yetiştirilen ve insan beslenmesi için stratejik öneme sahip bir tarım ürünüdür. Ancak üretim alanlarının daralması, iklim değişiklikleri ve bitki koruma sorunları özellikle yabancı otlar, buğday üretimini olumsuz etkilemektedir. Yabancı otlar, buğdayla rekabete ederek verim ve kalite kayıplarına yol açmakta, diğer hastalık ve zararlılara da konukçuluk yaparak ciddi ekonomik zarara neden olmaktadır. Ayrıca yabancı otlar, buğday tohumuna karışarak tohumluk ve un kalitesini düşürmekte ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bu çalışmada, 2020 ve 2021 yıllarında Siirt Kurtalan ilçesinde buğday ürününe karışan yabancı ot türleri ve yoğunluklarını belirlemek için selektörden önce 95 örnek ve selektörden sonra 14 örnek olmak üzere toplam 109 buğday örneği ile yürütülmüştür. Analizler sonucunda buğday ürününün içerisinde 16 familyaya ait toplam 62 yabancı ot tohumunun karıştığı tespit edilmiştir. Buğday ürünü içerisine sayısal olarak en fazla karışan yabancı ot tohumları selektörden önce *Sinapis arvensis* L. (%34,25), *Avena sterilis* L. (%12,20), *Hordeum vulgare* L. (11,43), *Galium aparina* L. (%8,92), *Festuca* spp. (%8,49) *Phalaris brachystachys* Link (%5,20) ve *Ranunculus arvensis* L. (%3,72) türleri bulunurken, selektörden sonra ise *Hordeum vulgare* L. (%31,83), *Polygonum aviculare* L. (%20,69), *Rapistrum rugosum* (L.) All. (%7,67), *Galium aparina* L. (%6,41) ve *Avena sterilis* L. (%5,88) türleri bulunmuştur. Hem çiftçilerle yapılan görüşmeler hem de çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, buğday üretiminde yabancı ot sorununun önemli bir seviyede olduğu ve bazı türlerin mücadeleye rağmen yoğun şekilde tohum üretmeye devam ettiğini göstermektedir. Bu nedenle, yabancı otların bölgedeki popülasyon ve dağılımlarını kontrol altına almak için sertifikalı tohumluk kullanımının yaygınlaştırılması, topraktaki tohum rezervinin azaltılması ve farklı mücadele yöntemlerinin bir arada kullanıldığı entegre mücadele yaklaşımlarının uygulanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, yabancı ot tohumları, bulaşma, selektör, Kurtalan, Siirt

Determination of Weed Seeds Contaminating Wheat Crops in Siirt's Kurtalan District

Abstract

Wheat is a widely cultivated and strategically important agricultural crop for human nutrition worldwide. However, shrinking cultivation areas, climate changes, and plant protection challenges, especially weeds, adversely affect wheat production. Weeds compete with wheat, leading to yield and quality losses, and act as hosts for other pests and diseases, causing significant economic damage. Additionally, weeds contaminate wheat seeds, reducing seed and flour quality, and negatively impacting human health. This study was conducted in 2020–2021 in the Kurtalan district of Siirt to identify weed species and their densities contaminating wheat crops. A total of 109 wheat samples were analyzed, including 95 samples before sieving and 14 samples after sieving. The analysis revealed that a total of 62 weed seed species belonging to 16 families were present in the wheat samples. Before sieving, the most abundant weed species were *Sinapis arvensis* L. (34.25%), *Avena sterilis* L. (12.20%), *Hordeum vulgare* L. (11.43%), *Galium aparine* L. (8.92%), *Festuca* spp. (8.49%), *Phalaris brachystachys* Link (5.20%), and *Ranunculus arvensis* L. (3.72%). After sieving, the dominant species were *Hordeum vulgare* L. (31.83%), *Polygonum aviculare* L. (20.69%), *Rapistrum rugosum* (L.) All. (7.67%), *Galium aparine* L. (6.41%), and *Avena sterilis* L. (5.88%). Interviews with farmers and study results indicate that weeds pose a significant problem in wheat production, with some species continuing to produce

high seed densities despite control measures. Therefore, it is recommended to promote the use of certified seeds, reduce the soil seed bank, and adopt integrated management approaches combining various control methods to manage the population and distribution of weeds in the region.

Keywords: Wheat, weed seeds, contamination, sieving, Kurtalan, Siirt

Giriş

Buğday (*Triticum aestivum* L.) dünya çapında 219.6 milyon hektardan fazla alanda yetiştirilen ve küresel gıda ihtiyacının yaklaşık %21'ini sağlayan önemli bir tahıl ürünüdür (FAO, 2024, USDA, 2024). Son yıllarda yaşanan salgın hastalıklar, savaş ve ekonomik sarsıntılar nedeniyle gelişmiş ülkeler dahil dünya genelinde buğday stoklarında önemli sorunlar yaşanmış ve gıda krizi allarım vermiş durumdadır. Bu nedenle buğday üretimi geçmişte (özellikle kıtlık yıllarında) olduğu gibi gelecekte de küresel gıda güvenliği için hayati bir öneme sahiptir. Nitekim bugün bile stratejik bir ürün olan tahıllar hem ekim alanı hem de üretim bakımında tarımsal üretimde ilk sırada gelmektedir (Kaçan ve Tursun, 2019). Ancak sürdürülebilir buğday üretimi değişen iklim özellikleri nedeniyle zorlanmaktadır (Nakka ve ark., 2019). Ayrıca buğday üretiminde; yönetim sistemleri, bölgesel ekolojik faktörlerin yanı sıra agroteknik uygulamalar (ekim derinliği, ekim zamanı, birim alana düşen dane sayısı vb), tohumluğun türü/cinsi ve kalitesi ve agrofajların (hastalık, zararlı ve yabancı ot) istilası vb faktörler verim ve kaliteyi önemli düzeyde etkilemektedir (Woźniak, 2019).

Tahıl üretiminde yönetsel (monokültür gibi) uygulamalar bitki koruma etmenlerinin (hastalık, zararlı ve yabancı otların) popülasyon yoğunluklarının daha da artmasına sebep olduğu gibi, yüksek miktarda pestisit kullanılmasına, kalıntı sorunu ve dayanıklılık sorunlarına da neden olmaktadır (Mal ve ark., 2015; Mehmeti ve ark., 2018). Ayrıca geleneksel tarım uygulamaları toprak ekosistemi içerisinde özellikle organik maddenin azalması, organik karbon ve toplam nitrojen içeriği gibi toprak ekolojisinde önemli değişiklikler meydana getirerek toprakların verimsizleşmesine sebep olmaktadır (Cattaneo ve ark., 2014; Lal, 2016).

Dolayısıyla tarımsal uygulamalar ve iklim değişikliği buğday yetiştiriciliği olumsuz etkilediği gibi yetiştiricilikte sorun oluşturan bitki koruma etmenlerinin biyolojik ve kontrolünde oluşturduğu derin etkiler sürdürülebilir buğday üretiminde büyük riskler sebep olmaktadır (Nakka ve ark., 2019). Nitekim buğday üretiminde verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden biri de yabancı otlardır (Sırrı, 2019). Yabancı otların buğdayda neden olduğu potansiyel verim kayıpları küresel düzeyde ortalama %23 olarak bildirilmektedir (Oerke, 2006). Türkiye’de ise bu oran yabancı ot türü ve yoğunluğuna bağlı olarak yaklaşık %34 olarak belirlenmiştir (Özer, 1993). Dolayısıyla yabancı otlar vejetasyon döneminde meydana getirdiği verim kayıpları ve girdi masraflarının yanı sıra buğday ürününe karışmasıyla un ve ekmek kalitesini etkilediği gibi insanlarda zehirlenmelere bile neden olabildiğini belirtilmişlerdir (Özer ve ark, 2001; Kordali ve Zengin, 2009). Bu açıdan değerlendirildiğinde yabancı otlarla mücadelenin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Bu çerçevede dünyanın farklı bölgelerinde yürütülen çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde buğday verimini etkileyen başlıca yabancı otlar; *Alopecurus myosuroides* Huds., *Anagallis arvensis* L., *Avena fatua* L., *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L., *Galium aparine* L., *Lolium perenne* L., *Lolium rigidum* Gaudin,

Phalaris minor Retz. ve *Raphanus raphanistrum* L. gibi türleri olduğu rapor edilmiştir (Scursoni ve ark., 2011; Kraehmer, 2016; Jabran ve ark., 2017). Ancak yabancı ot tohumlarının ürüne karışma durumları ise ülkeler arasında değişkenlik göstermektedir. Nitekim Almanya’da uzun dönemli (1974-90) olarak yapılan bir çalışmada tahıl ürününe karışan yabancı ot tohum bulaşma oranının ortalama %0,5-2 arasında olduğu bildirilmiştir (Fuchs ve Voit, 1992). Avustralya (Victoria)’da yapılan bir çalışmada buğday ve arpa ürününe karışan başlıca yabancı otlar; *Avena* spp., *Bromus* spp., *Lolium multiflorum*, *Phalaris minor*, *Phalaris paradoxa* ve *Vulpia bromoides* L. olarak tespit edilmiştir (Niknam ve ark., 2002). Diğer bir çalışmada ise Batı Avustralya’da buğday ürününe karışan en yaygın yabancı otların *Avena fatua*, *Hordeum vulgare*, *Lolium rigidum* ve *Raphanus raphanistrum* olarak belirlenmiştir (Pippa ve ark., 2010)

Türkiye’de ise farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda bölgesel olarak yabancı ot tür ve yoğunlukları değişkenlikler görülse de genel olarak buğday alanlarında tespit edilen 24 familya ya ait 138 yabancı ot tür olduğu belirtilmiştir (Özer ve ark., 2001; Tepe, 2014; Güncan ve Karaca, 2018; Sırrı ve ark., 2021; Sırrı ve ark., 2023). Bu yabancı otlardan en önemli ve mücadele edilmesi gereken türler; *Alopecurus myosuroides*, *Avena sterilis*, *Agrostemma githago*, *Bifora radians*, *Boreava orientalis*, *Caucalis* spp., *Cephalaria syriaca*, *Convolvulus arvensis*, *Galium aparine*, *Cirsium arvensis*, *Lolium temulentum*, *Papaver rhoas*, *Ranunculus arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Secale cereale* ve *Vaccaria pyramidata* olarak belirtilmiştir (Güncan ve Karaca, 2018). Yabancı otların vejetasyon döneminde meydana getirdikleri zararların yanında buğday ürününe karışarak kalite düşüşlerine sebep olmaktadır. Türkiye genelinde selektörden geçirilmemiş buğdaylarda yabancı ot tohum karışma oranı sayısal olarak %1,17 ve ortalama ağırlık olarak ise %0,41 olarak hesaplanmıştır (Güncan ve Boyraz, 2001). Bu durumda ülkemizde her yıl 20 milyon ton buğday üretimi yapıldığı düşünüldüğünde, buğday tohumu temizlenmediği takdirde 8,240 ton üzerinde yabancı ot tohumunun una karıştığı ya da tarlaya yeniden taşınmış demektir. Bu durumda tohumluk olarak kullanılan buğday temizlenmeden ekilmesi dekara ortalama 5600 yabancı ot tohumunun taşındığı veya m²’ye ortalama 5-6 adet yabancı ot tohumu bu şekilde taşıyarak yabancı ot bulaşmasına neden olmaktadır (Güncan ve Boyraz, 2001; Bozkan ve Karaca 2021). Türkiye’de buğday ürününe karışan başlıca yabancı ot türleri; *Avena* spp., *Agrostemma githago*, *Cephalaria syriaca*, *Galium* spp., *Hordeum vulgare*, *Lolium* spp., *Ranunculus arvensis* ve *Sinapis arvensis* olarak belirlenmiştir (Kordali ve Zengin, 2009; Gökalp ve Üremiş, 2015; Bozkurt ve Tursun, 2018; Kaçan ve Tursun, 2019; Bozkan ve Karaca, 2021).

Bu çalışmayla, buğday üretiminde verim ve kaliteyi etkileyen en önemli sorunlardan biri olan yabancı otların, Siirt ili buğday tarım alanlarının %50’ten fazlasının yer aldığı Kurtalan ilçesinde buğday ürününe karışan yabancı ot tohumları ve karışım oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmanın ana materyali 2020 ve 2021 yıllarında Siirt Kurtalan ilçesinde tesadüfi olarak belirlenmiş üreticilerde hasat sonrası buğday yığınları/ambarlarında (95 örnek) ve faaliyet gösteren 1 adet un fabrikası ve 6 adet un değirmeni (14 örnek) olmak üzere toplam 109 buğday örneği içerisinde bulunan yabancı ot tohumları oluşturmaktadır.

Buğday örnekleri; silolarda ve/veya toplama alanlarında selektör işleminden önce, un fabrikası ve un değirmenlerinde ise selektör işleminden sonra, rastgele seçilen en az

beş farklı nokta veya çuvaldan alınarak karıştırılmış ve yaklaşık 1 kg'lık örnekler oluşturmuştur. Bu örnekler uygun şekilde poşetlenmiş ve buğday çeşidi, sulama durumu (sulu veya kuru) gibi bilgilerle etiketlenmiştir. Ayrıca üreticilere; toprak işleme yöntemleri, münavebe uygulamaları, karşılaşılan başlıca yabancı ot türleri, bu otlarla mücadele yöntemleri ile herbisit temini ve kullanımı konularında sorular yöneltilmiş, elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır. Buğday örnekleri, yabancı otların ayıklanmasına kadar Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak ve Bitki Besleme Laboratuvarı'nda uygun koşullarda muhafaza edilmiştir.

Laboratuvara getirilen örneklerin hassas terazide tartılarak her örnek 500 g olacak şekilde ayarlanmıştır. Daha sonra farklı boyutlardaki (6-60 mesh) eleklerden geçirerek kaba ve cansız materyaller temizlenerek yabancı otlar ayıklanmıştır (Şekil 1). Buğday ürününe karışan yabancı ot tohumları elle tek tek sayımları yapılarak aynı türe ait tohumlar gruplandırılmış daha sonra teşhis ve diğer işlemlerin yapılması için özel kutulara alınmıştır (Şekil 1). Ayıklanan yabancı ot tohumları, stereo mikroskop altında incelenmiş ve foto-mikroskop altında resimleri çekilmiştir (Şekil 2). İncelenen ve resimleri çekilen yabancı ot tohumları, laboratuvardaki tohum koleksiyonu, tohum teşhis kitapları (Özer ve ark., 1999) ve farklı veri tabanlarda (Anonim, 2022a.b.c) yararlanılarak teşhisleri yapılmıştır. Teşhisleri yapılan tohumların sayımları yapılmış ve hassas terazide tartılarak ağırlıklarını hesaplanmıştır. Elde edilen veriler örnek alınma miktarına oranlamak için % karışım oranları hesaplanmıştır. Ayrıca her yabancı ot için adet (%), ağırlık (%), rastlama sıklıkları (%) ve yaygınlık aralıkları hesaplanmıştır. Hesaplama Güncan (2014) uyarlanmıştır;

Rastlanma sıklığı (RS) = $Z/y \times 100$ (Z: türün rastlandığı örnek sayısı, y: alınan örnek sayısı) formüller kullanılmıştır. Ayrıca Baş (2016)'ndan uyarlanarak hazırlanan yaygınlık skalasına göre; ÇR: çok yaygın >%50,0, YR: yaygın %25,0-49,9, ÖR: önemli %10,0-24,9, NR: nadir <%9,9 olacak şekilde bir skorlama yapılmıştır.



Şekil 1. Buğday örneklerin alınması ve yabancı ot sayımları

Bulgular ve Tartışma

Buğday örneklerinin alındığı üreticilerden elde edilen bilgilere göre, ilçede buğday üretimi genellikle kuru tarım yöntemiyle gerçekleştirilmektedir. Verimlilik ise iklim koşulları ve üretici uygulamalarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bölgede buğday ekimi genellikle sonbaharda, geleneksel toprak işleme yöntemi olan pullukla yapılmakta; münavebe uygulamaları ise çoğunlukla 2B+1M (iki yıl buğday, bir yıl mercimek) ve/veya 3B+1M (üç yıl buğday, bir yıl mercimek) şeklinde gerçekleştirilmektedir. Üreticiler, buğdayda en önemli yabancı ot türleri olarak yabancı yulaf (*Avena sterilis*), yabancı hardal (*Sinapis arvensis*) ve yapışkan ot (*Galium aparine*) olduğu belirtilmişlerdir. Yabancı otlarla mücadelede ise genellikle kültürel ve kimyasal yöntemlerin birlikte kullanıldığı, herbisit seçimlerinin ise çoğunlukla İl ve İlçe 'deki zirai ilaç bayilerinin önerileri doğrultusunda yapıldığı ifade edilmiştir. Ayrıca, buğday üretiminde herbisitlere karşı dayanıklılık geliştirdiği düşünülen yabancı ot türlerinin özellikle yabancı yulaf (*A. sterilis*) ve yabancı hardal (*S. arvensis*) olduğu belirtilmiştir.

Siirt Kurtalan ilçesinde iki farklı dönemde selektörden önce toplanan örneklerde 500 g buğday ürünü içerisinde bulunan yabancı ot tohumları ortalama 253.71 adet olarak tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen 500 g'lık örnekte saptanan yabancı otların ortalama ağırlığı ise 3,455 g (% 0,69) olarak hesaplanmıştır. Araştırmada selektörden önce 500 g buğday ürününün içerisinde 14 familyaya ait toplam 54 yabancı ota ait tohumlar tespit edilmiştir. Yıl bazında değerlendirildiğinde ise 2020 yılı için 52 tür, 2021 yılı için ise 37 tür yabancı ot tohumuna rastlanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında yabancı ot tür ve yoğunluklarının düşük kalması bölgenin kurak bir vejetasyon dönemi geçirmesi ve mücadele uygulamalarından dolayı düşük kaldığı tahmin edilmektedir.

Çalışmada selektörden önce buğday içerisinde saptanan yabancı ot tohumların familya ve tür sayıları; Apiaceae (6 tür), Asteraceae (7 tür), Boraginaceae (2 tür), Brassicaceae (5 tür), Caprifoliaceae (1 tür), Caryophyllaceae (2 tür), Convolvulaceae (1 tür), Fabaceae (7 tür), Lamiaceae (2 tür), Malvaceae (1 tür), Papaveraceae (1 tür), Poaceae (15 tür), Polygonaceae (1 tür), Ranunculaceae (2 tür) ve Rubiaceae (1 tür) olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Türkiye'nin farklı bölgelerinde buğday ürününe karışan yabancı otların belirlenmesi ile ilgili yapılan çalışmalardan da benzer familyaları ağırlıklı olarak bulunduğu belirtilmiştir (Gökalp ve Üremiş, 2015; Baş ve ark., 2016; Bozkurt ve Tursun, 2018; Kaçan ve Tursun, 2019).

Buğday içerisinde karşılaşılan yabancı ot tohum türleri, % adet sayısı, % ağırlık karışma oranları, rastlama sıklıkları ve yoğunlukları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde yabancı otların karışma oranları (% adet) olarak 2020 yılında en yüksek olan türler; *Sinapis arvensis* L. (%39,6) alırken, *Avena sterilis* L. (%11.25), *Festuca* sp. (%9.11), *Galium aparine* (%7.21), *Phalaris brachystachys* Link (%7.15), *Hordeum vulgare* (%5.03) ve *Ranunculus arvensis* L. (%5.10) olmuştur. 2021 yılında ise en yüksek olan türler; *H. vulgare* (%26.41), *S. arvensis* (%21.53), *A. sterilis* (%14.42), *G. aparine* (%12.80) ve *Festuca* sp. (%7.03) olarak belirlenmiştir. Nitekim hem buğday örneklerinde elde edilen sonuçlar hem de çiftçilerle yapılan görüşmelerde buğday üretiminde karşılaşılan en önemli yabancı otlar sorusuna da yabancı yulaf (*A. sterilis*), yabancı hardal (*S. arvensis*) ve yapışkan ot (*G. aparine*) cevapları verilmiştir.

Selektörden sonra 500 g buğday örnekleri içerisinde 15 familyaya ait toplam 36 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Belirlenen yabancı otların familya ve tür sayıları; Amaranthaceae (1 tür) Apiaceae (2 tür), Asteraceae (3 tür), Boraginaceae (2 tür), Brassicaceae (3 tür), Caprifoliaceae (1 tür), Caryophyllaceae (1 tür), Convolvulaceae (1

tür), Fabaceae (3 tür), Lamiaceae (1 tür), Poaceae (10 tür), Polygonaceae (3 tür), Ranunculaceae (3 tür) Roseaceae (1 tür) ve Rubiaceae (1 tür) şeklindedir. Selektörden sonra buğday içerisinde karışma oranı (% adet) en yüksek olan türler; *H. vulgare* (%31.83), *Polygonum aviculare* (%20.69), *Rapistrum rugosum* (%7.67), *G. aparine* (%6.41), *A. sterilis* (%5.88) ve *R. arvensis* (%3.68) olarak saptanmıştır (Tablo 1).



Şekil 2. Buğday tohum içerisinde tespit edilen bazı yabancı otlar

Araştırmada Siirt Kurtalan ilçesinde selektörden önce 500 g buğday içerisinde ortalama 253.71 adet ve ortalama ağırlığı 3.455 g (%0,69) yabancı ot tohumlarının karıştığı ve sayısal olarak tohum sayısı en fazla olan yabancı ot türleri *A. sterilis*, *G. aperina*, *H. vulgare*, *R. arvensis* ve *S. arvensis* olarak görülmüştür. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde farklı illerde yapılan benzer çalışmalardan da selektörden önce 1 kg buğday içerisinde Adıyaman ilinde 801.890 adet (16.717 g), Gaziantep ilinde ise 680.538 adet (15.316 g) yabancı ot tohumun karıştığı ve sayısal olarak en yaygın türlerin *S. arvensis* ve *H. vulgare* olduğu tespit edilmiştir (Tursun ve ark., 2004). Benzer bir çalışmada 2001-2005 yılları arasında 1 kg'lık buğday ürününe karışan yabancı ot tohum sayısı ve ağırlıkları belirlemek amacıyla yapılmış ve il bazındaki dağılımları Adıyaman 801.89 (16,72 g), Batman 995.72 (14.79 g), Diyarbakır 538.49 (16.96 g), Gaziantep 680.54 (15.32 g), Siirt 492.86 (12.84 g) ve Şanlıurfa 1337.16 (24.14 g) olarak tespit edilmiştir (Tursun, 2011). Gökalp ve Üremiş (2015)'te Mardin ilinde 1 kg buğday içerisinde ortalama yabancı ot sayısı 973.05 adet, ağırlık 15.16 g ve karışma oranı ise %1.52 olarak belirlenmiş ve tohum sayısı en yüksek yabancı otlar *A. sterilis*, *G. aperina*, *H. vulgare*, *S. halepense* ve *S. marianum* olarak saptanmıştır.

Araştırma Makalesi / Research Article

Tablo 1. Siirt Kurtalan ilçesinde buğday ürününe karışan yabancı ot tohum türleri, adet sayısı (%), ağırlık (%), rastlama sıklığı (%) ve skala değerleri

		Selektörden Önce								Selektörden Sonra			
		2020				2021							
Latince İsmi	EPPO Code	Adet (%)	Ağırlık (%)	RS (%)	Skala değeri	Adet (%)	Ağırlık (%)	RS (%)	Skala değeri	Adet (%)	Ağırlık (%)	RS (%)	Skala değeri
Amaranthaceae													
<i>Chenopodium album</i> L.	CHEAL	-	-	-	-	-	-	-	-	0.21	0.0001	14.29	ÖR
Apiaceae													
<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	BUPRO	0.02	0.029	2.17	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caucalis platycarpus</i> L.	CUCLA	0.01	0.004	2.17	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lisaea strigosa</i> (Banks & Sol.) Eig	LSAST	1.73	8.086	30.43	YR	0.26	0.289	18.37	ÖR	1.37	0.0059	14.29	ÖR
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	SCAPV	0.01	0.027	2.17	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tordylium aegyptiacum</i> (L.) Lam.	TORAE	0.03	0.013	4.35	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	CUCLF	0.01	0.026	2.17	NR	-	-	-	-	1.89	0.0084	14.29	ÖR
Asteraceae													
<i>Bidens tripartita</i> L.	BIDTR	0.01	0.037	2.17	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centaurea iberica</i> Trev. ex Spreng.	CENIB	0.05	0.028	4.35	NR	-	-	-	-	0.11	0.0002	14.29	ÖR
<i>Centaurea</i> spp.	CENSP	0.32	0.786	23.91	ÖR	0.15	0.213	14.29	ÖR	0.53	0.0011	14.29	ÖR
<i>Cichorium intybus</i> L.	CICIN	0.02	0.003	4.35	NR					0.11	0.0001	14.29	ÖR
<i>Gundelia tournefortii</i> var. <i>tournefortii</i> L.	GUNTO	0.06	1.262	10.87	ÖR	0.03	0.622	4.08	NR	-	-	-	-
<i>Lactuca serriola</i> L.	LACSE	-	-	-	-	0.03	0.002	4.08	NR	-	-	-	-
<i>Silybum marianum</i> L.	SLYMA	0.01	0.049	2.17	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
Boraginaceae													
<i>Anchusa azurea</i> var. <i>azurea</i> Mill.	ANCIT	0.12	0.666	10.87	ÖR	0.03	0.136	4.08	NR	0.63	0.0049	14.29	ÖR
<i>Buglossoides arvensis</i> subsp. <i>sibthorpiana</i> (Griseb.) R.Fern.	LITAR	0.04	0.068	8.70	NR	0.10	0.031	4.08	NR	0.74	0.0013	28.57	YR
Brassicaceae													
<i>Lepidium</i> sp.	LEPSP	0.28	0.017	2.17	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myagrum perfoliatum</i> L.	MYGPE	-	-	-	-	0.04	0.033	2.04	NR	-	-	-	-
<i>Neslia paniculata</i> subsp. <i>thracica</i> (Velen.) Bormm.	NEAAP	1.00	0.733	43.48	YR	1.51	0.396	26.53	YR	0.63	0.0009	42.86	YR
<i>Sinapis arvensis</i> L.	SINAR	39.66	17.377	76.09	ÇR	21.53	2.617	87.76	ÇR	1.89	0.001	28.57	YR

Araştırma Makalesi / Research Article

Tablo 1. Siirt Kurtalan ilçesinde buğday ürününe karışan yabancı ot tohum türleri, adet sayısı (%), ağırlık (%), rastlama sıklığı (%) ve skala değerleri (Devamı)

<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	RASRU	-	-	-	-	-	-	-	-	7.67	0.0128	14.29	ÖR
<i>Sisymbrium</i> sp.	SISSP	0.08	0.006	2.17	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
Caprifoliaceae													
<i>Cephalaria syriaca</i> (L.) Schrad.	CPISY	0.09	0.198	6.52	NR	0.03	0.033	2.04	NR	1.58	0.0058	14.29	ÖR
Caryophyllaceae													
<i>Silene aegyptiaca</i> L.	SILAE	0.24	0.047	17.39	ÖR	0.46	0.029	10.20	ÖR	-	-	-	-
<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert	VAAPY	1.32	1.277	39.13	YR	0.37	0.140	18.37	ÖR	0.63	0.0007	42.86	YR
Convolvulaceae													
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	CONAR	0.09	0.201	15.22	ÖR	0.50	0.396	14.29	ÖR	0.84	0.0037	42.86	YR
Fabaceae													
<i>Astragalus</i> sp.	ASTSP	0.06	0.110	2.17	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus</i> spp.	LATSP	0.02	0.250	4.35	NR	0.03	0.037	4.08	NR	-	-	-	-
<i>Lens culinaris</i> subsp. <i>culinaris</i> Medik.	LENCU	0.90	4.139	26.09	YR	0.76	2.086	22.45	ÖR	0.74	0.0047	28.57	YR
<i>Pisum sativum</i> subsp. <i>sativum</i> var. <i>sativum</i> L.	PIBSX	0.04	0.447	8.70	NR								
<i>Trifolium</i> spp.	TRISP	0.01	0.038	2.17	NR	0.01	0.002	2.04	NR	0.21	0.0001	14.29	ÖR
<i>Vicia cracca</i> L.	VICCR	0.01	0.014	4.35	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Visia</i> spp.	VICSP	0.61	2.089	36.96	YR	0.11	0.123	10.20	ÖR	0.63	0.0055	14.29	ÖR
Lamiaceae													
<i>Lallemantia iberica</i> (M.Bieb.) Fisch. & C.A.Mey.	LALIB	0.03	0.023	6.52	NR	0.24	0.082	6.12	NR	0.11	0.0001	14.29	ÖR
<i>Salvia</i> sp.	SALSP	0.02	0.003	4.35	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
Malvaceae													
<i>Alcea striata</i> (DC.) Alef. subsp. <i>striata</i>	AKAST	0.04	0.092	4.35	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
Papaveraceae													
<i>Papaver rhoeas</i> L.	PAPRH	1.17	0.012	39.13	YR	0.54	0.001	10.20	ÖR	-	-	-	-
Poaceae													
<i>Aegilops speltoides</i> Tausch	AEGSP	0.02	0.104	6.52	NR	0.06	0.187	6.12	NR	-	-	-	-
<i>Aegilops cylindrica</i> Host	AEGCY	-	-	-	-	-	-	-	-	0.74	0.0099	14.29	ÖR
<i>Avena sterilis</i> L.	AVEST	11.25	63.987	84.78	ÇR	14.42	30.767	83.67	ÇR	5.88	0.0422	100	ÇR

Araştırma Makalesi / Research Article

Tablo 1. Siirt Kurtalan ilçesinde buğday ürününe karışan yabancı ot tohum türleri, adet sayısı (%), ağırlık (%), rastlama sıklığı (%) ve skala değerleri (Devamı)

<i>Bromus sterilis</i> L.	BROST	0.04	0.030	8.70	NR	0.10	0.022	14.29	ÖR	-	-	-	-
<i>Bromus tectorum</i> L.	BROTE	0.11	0.043	8.70	NR	0.12	0.257	8.16	NR	0.21	0.0003	14.29	ÖR
<i>Elymus</i> sp.	ELYSP	0.01	0.031	2.17	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca</i> sp.	FESSP	9.11	4.582	56.52	ÇR	7.03	0.278	40.82	YR	0.63	0.0004	42.86	YR
<i>Hordeum bulbosum</i> L.	HORBU	0.07	0.801	4.35	NR	0.67	2.003	26.53	YR	-	-	-	-
<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>glaucum</i> (Steud.) Tzvelev	HORMU	0.12	0.055	15.22	ÖR	0.29	0.126	12.24	ÖR	-	-	-	-
<i>Hordeum vulgare</i> L.	HORVX	5.03	40.323	65.22	ÇR	26.41	98.302	89.80	ÇR	31.83	0.3193	100	ÇR
<i>Lolium temulentum</i> L.	LOLTE	0.11	0.201	10.87	ÖR	0.11	0.035	8.16	NR	0.11	0.0002	14.29	ÖR
<i>Lolium perenne</i> L.	LOLPE	-	-	-	-	-	-	-	-	4.94	0.0011	14.29	ÖR
<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	PHABR	7.15	4.329	28.26	YR	0.64	0.171	16.33	ÖR	-	-	-	-
<i>Phalaris canariensis</i> L.	PHACA	1.44	0.851	15.22	ÖR	0.32	0.564	12.24	ÖR	0.11	0.0002	14.29	ÖR
<i>Phleum</i> sp.	PHLSP	0.01	0.002	2.17	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa annua</i> L.	POAAN	0.02	0.006	2.17	NR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa bulbosa</i> L.	POABU	-	-	-	-	-	-	-	-	0.42	0.0002	14.29	ÖR
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	SORHA	0.02	0.012	6.52	NR	-	-	-	-	0.74	0.0007	14.29	ÖR
Polygonaceae													
<i>Polygonum aviculare</i> L.	POLAV	-	-	-	-	-	-	-	-	20.69	0.0143	14.29	ÖR
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	POLCO	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.0026	14.29	ÖR
<i>Rumex crispus</i> L.	RUMCR	0.31	0.169	67.39	ÇR	0.17	0.021	14.29	ÖR	0.11	0.0001	14.29	ÖR
Ranunculaceae													
<i>Adonis aestivalis</i> L.	ADOAE	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32	0.0006	14.29	ÖR
<i>Consolida</i> sp.	CONSP	-	-	-	-	-	-	-	-	0.11	0.0001	14.29	ÖR
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	RANAR	5.10	10.619	50.00	ÇR	0.49	0.279	34.69	YR	3.68	0.01	28.57	YR
<i>Ranunculus cornutus</i> DC.	RANCO	0.44	0.336	10.87	ÖR	0.03	0.007	2.04	NR	-	-	-	-
Rosaceae													
<i>Sanguisorba minor</i> L.	SANMI	-	-	-	-	-	-	-	-	0.53	0.0007	28.57	YR
Rubiaceae													
<i>Galium aparine</i> L.	GALAP	7.27	14.318	76.09	ÇR	12.80	8.465	85.71	ÇR	6.41	0.0171	100	ÇR
Diğeri		4.26	0.281	-	-	9.62	0.00028	-	-	2.94	0.01	-	-

*RS:rastlamasıklığı

Pala ve Mennan (2018) ise Diyarbakır ilinde selektörden önce 50 kg buğday içerisinde yabancı ot tohum sayısı 633 adet ve ağırlık 10.96 gr olarak belirlenmiş ve en yoğun türler *Avena fatua* ve *A. sterilis* olarak tespit edilmiştir. Doğu Anadolu Bölgesi Muş ilinde yapılan bir çalışmada ise buğday içerisine karışan yabancı ot tohum sayısı ortalama 1621 adet, ağırlık 15.79 g ve karışma oranı ise %1.58 olarak hesaplanmış ve en yüksek oranda karışan yabancı otlar *S. arvensis*, *C. syrica*, *C. daucoides* *G. tricornis*, *L. temulentum*, *P. aviculare* ve *V. pyramidalis* olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Türkiye'nin farklı bölgelerinde yürütülen çalışmalarda da buğday ürününe karışan yabancı otların yüzdelikleri; Orta Anadolu'da %1,0 Göksel, (1956), Doğu Anadolu'da %1,2446 Tepe, (1998), Ege Bölgesi'nde %0,3811, Marmara Bölgesi'nde %0,7063, Akdeniz Bölgesi'nde 0,6727, Batı Karadeniz Bölgesi'nde %0,6547, Orta güney bölgesinde %0,5122 Güncan ve Boyraz (2001) oranında karıştığı belirtilmiştir.

Çalışmada selektörden sonra 500 g buğday içerisinde ortalama 69.92 adet ve ortalama ağırlık 1.206 g (% 0,24) olarak belirlenmiş ve tohum sayısı en yüksek yabancı otlar *A. sterilis*, *G. aperina*, *H. vulgare*, *P. aviculare* ve *R. rugosum* olarak tespit edilmiştir. Ülkemizde farklı araştırmacılar tarafından selektörden sonra buğday ürününe karışan yabancı otların belirlenmesinde Tokat ili için selektörden önce yabancı otların buğday ürününe karışma oranlarının sayısal olarak ortalama % 0.440 ve ağırlık olarak % 0.502 oranında bir karışma olduğu, bu oran selektörden sonra önemli oranda azaldığını belirtilmiştir (Sırma ve ark., 1997). Trakya Bölgesinde (Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli) yapılan bir çalışmada selektörden önce 32 adet, selektörden sonra ise 25 adet yabancı ot türünün buğday ürününe karıştığı ve en yaygın olanlar *Avena* spp., *Bromus* spp., *Consolida* spp., *C. arvensis*, *Galium* spp., *Hordeum* spp., *M. perfoliatum*, *R. rugosum* ve *Visia* spp. olarak belirlenmiştir (Özkal ve Kara, 2006). Konya ili için ise 15 adet un fabrikasında alınan örneklerde 19 familyaya ait 79 yabancı ot türü belirlenmiş ve sayısal en yoğun türler *G. aperina*, *A. cylindrica* ve *C. arvensis* olarak tespit edilmiştir (Bozkan ve Karaca, 2021).

Türkiye genelinde buğday ürününe karışan yabancı ot tür ve ağırlıkları bölgeden bölgeye değişkenlik gösterdiği yapılan farklı çalışmalarla ortaya konulmuştur. Zira yabancı ot florası bölgenin ekolojik özellikleri ve yönetim sistemine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Ancak buğday bitkisine özelleşmiş bazı kozmopolit yabancı otlar (*Avena* spp., *Galium* spp., *H. vulgare*, *S. arvensis* vb) hemen hemen her bölgede dağılım gösterdiğinde buğday ürünü karışan ve sayısal olarak en yaygın türler oldukları belirtilmiştir (Özkal ve Kara, 2006; Tursun ve ark., 2006; Kordali ve Zengin, 2009; Gökalt ve Üremiş, 2015; Baş ve ark., 2016; Şin ve ark., 2016; Pala ve Mennan, 2018; Bozkurt ve Tursun, 2018; Kaçan ve Tursun, 2019; Özkan ve Karaca, 2021). Nitekim Özer ve ark. (2001) tohumlarını az döken bazı yabancı ot türleri *S. arvensis*, *G. tricornutum*, *Papavera rhoeas* ve *Capsella bursa-pastoris* gibi türlerin buğday hasadıyla beraber tohumların ürüne karışma oranını yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada buğday içerisinde bulunan yabancı ot türlerin bölgede yapılan diğer çalışmalar büyük oranda benzerlik göstermiştir. Bu durum farklı iller olsa da genel anlamda bölgenin ekolojik özellikleri benzerlik göstermesi ve yabancı ot mücadelesinde benzer uygulamaların yapılması ürüne karışan yabancı ot tür ve yoğunluklarının genel anlamda benzer olmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bölgede tohumluk olarak kullanılan buğdayın bölgedeki iller arasında sirkülasyon ile beraber bazı yabancı otların gelmiş olma olasılığı da gözde kaçırılmamalıdır. Nitekim Türkiye'ye Rusya'dan ithal edilen buğdayı taşıyan 12 adet gemiden alınan 50 kg buğday alınmış ve 1 kg buğday içerisinde 539.18 adet ve ağırlık olarak 4.23 gr yabancı ot tohumun karıştığı saptanmıştır.

Aynı çalışmada buğday ürününe karışan 19 familyaya ait toplam 68 yabancı ot türü bulunmuş ve sayısal olarak en yaygın yabancı ot türleri *S. arvensi*, *G. aparine*, *H. vulgare*, *A. fatua*, *P. convulvulus*, *C. arvensis*, *P. miliaceum* ve *T. arvense* olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde Alaska’da sap ve saman ithalatında ülkeye giriş yapan istilacı yabancı otların belirlenmesine yönelik bir çalışmada en yoğun bulaşan yabancı ot türleri *B. tectorum*, *E. repens* ve *H. murinum* olduğu tespit edilmiştir (Conn ve ark., 2010). Japonya’da yapılan bir çalışmada ise ithal tahıl girişinin yapılan ve yapılmayan limanların olduğu bölgelerde yapılan floratik incelemede tahıl girişinin olduğu limanlarda yabancı ot çeşitliliğini daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum ithal tahılla gelen kirletici (yabancı ot) tohumların döküldüğünü ve en yaygın türlerin yerleşik hale gelme olasılığının yüksek olduğu ve yabancı ot tohumlarının bulaşma yoluyla yayılımlarının yüksek bir orana sahip olduğunu bildirmişlerdir (Ikeda ve ark., 2022).

Dünyanın farklı bölgelerinde yapılan benzer çalışmalarda da özellikle kozmopolit yabancı ot türlerin buğday ürününe bulaşma oranları yüksek olmaktadır. Pippa ve ark. (2010) tarafından Batı Avustralya’da yapılan bir çalışmada 74 çiftlikte alınan 10 kg’lık buğday örneğinde en yaygın yabancı ot türlerinin *A. fatua*, *H. vulgare*, *L. rigidum* ve *R. raphanistrum* olduğu bildirilmiştir. Diğer bir çalışmada ise 29 üreticiden alınan 81 buğday örneğinin %59’da yabancı ot bulaşmasının olduğu ve en yüksek bulaşma oranı %49’la *L. rigidum* türü olduğu belirtilmiştir (Owen ve Powles, 2020).

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, buğday üretiminde verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen en önemli faktörlerden birinin yabancı otlar olduğunu ortaya koymuştur. Yabancı otlar, özellikle vejetasyon döneminde buğday bitkisiyle rekabete girerek verim kaybına neden olurken, zehirli yabancı otların buğday ürününe karışmasıyla un kalitesini ve dolaylı olarak insan sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Ayrıca, yabancı ot tohumları ile bulaşık olan tohumluk buğday, ekonomik değerini kaybetmekte ve piyasa albenisini düşürmektedir.

Bu nedenle, buğday üretiminde hem verim ve kaliteyi artırmak hem de yüksek girdi maliyetlerini düşürmek için yabancı ot tür ve yoğunluklarının ekonomik zarar eşiğinin altında tutulması kritik bir gerekliliktir. Bu kapsamda, entegre mücadele yöntemlerinin benimsenmesi ve uygulanması büyük önem taşımaktadır. Özellikle şu stratejiler öne çıkmaktadır:

- ✓ Uygun kültürel önlemlerin alınması: Sertifikalı tohum kullanımının teşvik edilmesi, ekim nöbeti (münavebe) uygulamaları, doğru ekim zamanı ve toprak işleme yöntemlerinin benimsenmesi,
- ✓ Topraktaki yabancı ot tohum rezervinin düşürülmesi: Uygun mekanik ve kültürel yöntemlerle toprak sağlığının korunması,
- ✓ Etkili kimyasal mücadele: Uygun zaman, doz, herbisit seçimi ve doğru ekipman kullanımı ile yapılan bilinçli müdahaleler,
- ✓ Hasat sonrası temizlik uygulamaları: Çiftçilerin kendi tohumunu kullandığı durumlarda, hassas sensörlü eleklerin kullanımının yaygınlaştırılarak tohumla yayılan yabancı otların kontrol altına alınması.

Bu öneriler doğrultusunda, yabancı otların yayılımını önlemeye yönelik bütüncül bir stratejinin geliştirilmesi, buğday üretiminde sürdürülebilirlik ve ekonomik kazanç hedeflerine ulaşmada önemli bir adım olacaktır. Çiftçilerin farkındalığının artırılması ve

bu yöntemlerin uygulanabilirliğinin desteklenmesi, bölge tarımı üzerinde olumlu bir etki yaratacaktır.

Kaynaklar

- Anonim. (2024a). Conservational seed bank. Retrieved January 5, 2024, from <https://www.sciencedirect.com/topics/nursing-and-health-professions/conservational-seed-bank>
- Anonim. (2024b). Federal noxious weed disseminules of the United States. Retrieved January 5, 2024, from [http://idtools.org/id/fnw/gallery.php?show\[\]=Other%20Families&remove\[\]=spores&page=2](http://idtools.org/id/fnw/gallery.php?show[]=Other%20Families&remove[]=spores&page=2)
- Anonim. (2024c). Searchable seed image and illustration gallery. Retrieved January 5, 2024, from https://inspection.canada.ca/active/netapp/idseed/idseed_gallerye.aspx?page=5&family=&keyword=&letter=&itemsNum=12
- Asav, Ü., Kadioğlu, İ., (2014). Rusya Federasyonu'ndan Türkiye'ye ithal edilmek üzere Trabzon Limanı'na gelen buğdaylardaki yabancı ot tohumlarının belirlenmesi. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 29–36.
- Baş, A., Karaca, M., Güncan, A., (2016). Doğu Karadeniz Bölgesi'nde buğday ürününe karışan yabancı ot tohumlarının tespiti ve dağılımları. *Turkish Journal of Weed Science*, 19(2), 49–60.
- Bozkan, N., Karaca, M., (2021). The species and intensities of weed seeds obtained from wheat flour mill plants in Turkey. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 35(2), 147–154.
- Bozkurt, M. M., Tursun, N., (2018). Muş ilinde buğday ürününe karışan yabancı ot tohumları. *Turkish Journal of Weed Science*, 21(2), 1–15.
- Cattaneo, F., Di Gennaro, P., Barbanti, L., Giovannini, C., Labra, M., Moreno, B., Benitez, E., Marzadori, C., (2014). Perennial energy cropping systems affect soil enzyme activities and bacterial community structure in a South European agricultural area. *Applied Soil Ecology*, 84, 213–222.
- Conn, J.S., Stockdale, C.A., Werdin-Pfisterer, N.R., Morgan, J.C., (2010). Characterizing pathways of invasive plant spread to Alaska: II. Propagules from imported hay and straw. *Invasive Plant Science and Management*, 3(3), 276–285.
- FAO. (2024). FAOSTAT. World food situation 2024. Retrieved December 12, 2024, from <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>
- Fuchs, H., Voit, B., (1992). Purity and contamination in cereal seed samples-long term survey from result of seed testing. *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch*, 69, 757–777.
- Gökalp, Ö., Üremiş, İ., (2015). Mardin'de buğday ürününe karışan yabancı ot tohumlarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 23–30.
- Güncan, A., Boyraz, N., (2001). Anadolu'nun batısında buğday ürününe karışan yabancı ot tohumları ve yoğunlukları. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(26), 161–172.
- Güncan, A., (2014). *Yabancı ot mücadelesi*. Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınevi.
- Güncan, A., Karaca, M., (2018). *Yabancı ot mücadelesi* (Güncellenmiş ve ilaveli dördüncü baskı). Konya: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

- Ikeda, M., Nishi, T., Asai, M., Muranaka, T., Konuma, A., Tominaga, T., Shimono, Y., (2022). The role of weed seed contamination in grain commodities as propagule pressure. *Biological Invasions*, 24, 1707–1723. <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02741-6>
- Jabran, K., Mahmood, K., Melander, B., Bajwa, A.A., Kudsk, P., (2017). Weed dynamics and management in wheat. *Advances in Agronomy*, 145, 97–116.
- Kaçan, K., Tursun, N., (2019). Balıkesir ve Çanakkale illerinde buğday ürünü içerisine karışan yabancı ot tohumlarının belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(2), 248–259.
- Kraehmer, H., (2016). *Atlas of weed mapping*. New York: Wiley-Blackwell.
- Kordali, Ş., Zengin, H., (2009). Bayburt ili'nde arpa, buğday ve mercimek tohumluklarındaki yabancı ot türlerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(2), 43–55.
- Lal, R., (2016). Soil health and carbon management. *Food and Energy Security*, 5, 212–222.
- Mal, P., Schmitz, M., Hesse, J. W. (2015). Economic and environmental effects of conservation tillage with glyphosate use: A case study of Germany. *Outlooks on Pest Management*, 26, 24–27.
- Mehmeti, A., Pacanoski, Z., Fetahaj, R., Kika, A., Kabashi, B., (2018). Weed control in wheat with post-emergence herbicides. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24, 74–79.
- Nakka, S., Jugulam, M., Peterson, D., Asif, M., (2019). Herbicide resistance: Development of wheat production systems and current status of resistant weeds in wheat cropping systems. *The Crop Journal*, 7(6), 750–760.
- Niknam, S. R., Moerkerk, M., Cousens, R., (2002). Weed seed contamination in cereal and pulse crops. In *Proceedings of the 13th Australian Weeds Conference* (pp. 59–62). Melbourne, Australia.
- Owen, M. J., Powles, S.B., (2020). Lessons learnt: Crop-seed cleaning reduces weed-seed contamination in Western Australian grain samples. *Crop and Pasture Science*, 71(7), 660–677.
- Özer, Z., (1993). Niçin yabancı ot bilimi (herboloji), *Türkiye I. Herboloji Kongresi*, (pp. 1-7), 3-5 Şubat, Adana, Türkiye.
- Özer Z., Önen H., Tursun N., Uygur F.N., (1999). *Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları (Tanımları ve Kimyasal Savaşmaları)*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:38, Kitaplar Serisi No:16, Basım sayısı:4, 430s., ISBN:975-7328-24-3, Tokat.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N., (2001). Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 20 Kitap Seri No: 10, Tokat.
- Özgil, M., Kara A., (2006). Trakya bölgesinde selektörden önce ve sonra buğday ürününe karışan yabancı ot tohumlarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 45-52.
- Pala, F., Mennan, H., Fatih, Ç., Dilmien, H., (2018). Diyarbakır'da buğday ürününe karışan yabancı ot tohumlarının belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 183–190.
- Pippa, J. M., Borger, C. B., MacLeod, W. J., Payne, P. L., (2010). Occurrence of summer fallow weeds within the grain belt region of southwestern Australia. *Weed Technology*, 24(4), 562–578.

- Scursoni, J., Martín, A., Catanzaro, M. P., Quiroga, J., Goldar, F., (2011). Evaluation of postemergence herbicides for the control of wild oat (*Avena fatua* L.) in wheat and barley in Argentina. *Crop Protection*, 30, 18–23.
- Sırma M., Kadioğlu İ., Güncan A., (1997). Tokat ve yöresinde tohumluk buğdayda selektörden önce ve sonra ürüne karışan yabancı ot tohumlarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Türkiye II. Herboloji Kongresi*, (pp. , 279-287), 1-4 Eylül İzmir-Ayvalık, Türkiye.
- Sırrı, M., (2019). Buğday ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı ot türleri: Siirt ili örneği. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 142–152.
- Sırrı, M., Farooq, S., Özaslan, C., (2021). Weed Species Of Winter Cereals And Their Management In Turkey. In book: *Cereal Grain: Productions and Improvement*, (pp. 275-318). Publisher: www.iksadyayinevi.com
- Sırrı, M., Fidan, M., Budak, M. (2023). Yüksekova Havzasında buğday alanlarında yabancı ot florası ve dağılımını etkileyen toprak faktörleri, *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(4), 855-869.
- Şin B., Kadioğlu İ., Kamışlı B., (2016). Tokat İlinde Buğday Ürünü İçerisine Karışan Yabancı Ot Tohumlarının Belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 19(2), 28-37
- Tursun, N., Kantarcı, Z., Seyithanoğlu, M., (2004). Adıyaman ve Gaziantep bölgelerinde buğday ürününe karışan yabancı ot tohumlarının belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 7(1), 1–12.
- Tursun, N., Kantarcı, Z., Seyithanoğlu, M., (2006). Kahramanmaraş'ta buğday ürününe karışan yabancı ot tohumlarının belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(2), 110-115.
- Tursun, N., (2011). Determination of weed seeds contaminating wheat grains in Southeastern Anatolia region of Turkey. *Proceedings of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Protection of Stored Products*, (IOBC/WPRS Bulletin), 69, 135-139.
- USDA. (2024). United States Department of Agriculture economic research service 2024. Retrieved December 12, 2024, from <https://www.ers.usda.gov/webdocs/outlooks/106544/whs-23e.pdf?v=9179.4>
- Woźniak, A., (2019). Effect of crop rotation and cereal monoculture on the yield and quality of winter wheat grain and on crop infestation with weeds and soil properties. *International Journal of Plant Production*, 13(3), 177–192