



Yüksekova Havzasında Buğday Alanlarında Yabancı Ot Florası ve Dağılımını Etkileyen Toprak Faktörleri

Mesut SIRRI^{1*}, Mehmet FİDAN², Mesut BUDAK³

¹Siirt Üniversitesi, Kurtalan Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Siirt

²Siirt Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Siirt

³Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Siirt

*Sorumlu Yazar (Corresponding author): m.sirri@siirt.edu.tr

Özet

Buğday tarımında karşılaşılan en büyük sorunların başında verim ve kaliteyi düşüren yabancı ot sorunu gelmektedir. Yabancı ot dağılımı ve bu dağılımı etkileyen faktörlere ilişkin bilginin sınırlı olması, yabancı otlarla mücadelenin önündeki en büyük engeller arasındadır. Bu çalışmada Yüksekova Havzasında buğday tarlalarında tespit edilen yabancı ot taksonları ve yayılışlarının toprak özellikleri ile olan ilişkileri incelenmiştir. Bu amaçla 2020 ve 2021 yıllarında 2 farklı dönemde olmak üzere 80 buğday tarlasında yayılım gösteren yabancı otların yaygınlık ve yoğunlukları belirlenmiştir. Toprakların fizikokimyasal analizlerinin yapılması için her örnekleme noktasında 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Yapılan Survey çalışmalarında 2'si tohumuz, 18'i monokotiledon, 67'si dikotiledon olmak üzere toplam 18 familyaya ait 87 yabancı ot taksonu tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan survey sonucunda farklı ekosistemlere adapte olmuş kozmopolit yabancı otların çalışma alanında yaygın olduğu gözlemlenmiştir. Toprak özelliklerinin yabancı ot dağılımına olan etkisini ortaya koymak için Kanonik Uyum Analizi (CCA) yapılmıştır. Bulgular toprak tekstürü, organik madde, pH ve besin elementi içeriklerinin yabancı ot dağılımı üzerine önemli derecede etki ettiğini ortaya koymuştur. Toprak özelliklerinin alanda yüksek bir yersel değişime sahip olması yabancı ot taksonlarının ve yayılımlarının da önemli yersel bir değişim sergilemesine neden olmuştur. Özellikle de yabancı otlar ile mücadelede başarılı olabilmek için bu yersel değişimin göz önünde bulundurulması, maliyet, işgücü ve zamandan tasarruf bakımından önemli olacaktır.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi :26.07.2023
Kabul Tarihi :29.08.2023

Anahtar Kelimeler

Yabancı otlar
toprak özellikleri
yersel değişim
buğday
canoco analizi

Soil Factors Affecting the Distribution of Weed Flora in the Wheat Fields of Yüksekova Basin

Abstract

Weeds significantly reduce the productivity and quality of wheat crop; therefore, exert negative impacts on wheat farming. Limited knowledge of weed distribution and the factors influencing their distribution is a major obstacle in weed control. This study investigated the taxonomy and distribution of weed species in the wheat fields of Yüksekova Basin and their relationship with soil properties. The prevalence and density of weed species in 80 wheat fields were recorded during 2020 and 2021. Soil samples were collected from each field at a depth of 0-20 cm for physicochemical soil analyses. A total of 87 weed taxa belonging to 18 families were identified, comprising 2 non-seed-producing, 18 monocotyledonous, and 67 dicotyledonous species. Additionally, the prevalence of cosmopolitan weeds adapted to different ecosystems was recorded from the study area. Canonical Correspondence Analysis (CCA) was conducted to demonstrate the impact of soil properties on the distribution of weeds. The findings indicated that soil texture, organic matter, soil reaction (pH) and nutrients content significantly influenced the distribution of weeds. The high spatial variation in soil properties led to significant spatial variation in the distributions of weed taxa. Considering this spatial variation is crucial for successful weed control, offering substantial savings in cost, labor, and time.

Research Article

Article History

Received :26.07.2023
Accepted :29.08.2023

Keywords

Weeds
soil properties
spatial variation
wheat
canoco analysis

1. Giriş

İnsanlık tarihinin en kadim bitki türlerinden biri olan tahıllar insan beslenmesinin temel bileşeni olmuş ve binlerce yıldır insan uygarlığının şekillenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Dünya çapında başta buğday olmak üzere pirinç ve mısır yetiştiriciliği yaşamsal faaliyetlerin devamı için kritik bir öneme sahiptir. Dünyanın günlük kalori alımının %50 'sinden fazlası doğrudan tahıl tüketiminden elde edilmektedir (Muhammed ve ark., 2013). Günümüzde 100'den fazla ülke olmak üzere en çok yetiştirilen ve insan beslenmesinde en büyük paya sahip kültür bitkilerinin başında buğday gelmektedir. Zira dünya nüfusunun 2050 yılında 10 milyarı geçebileceği öngörüsü ve küresel iklim değişikliği gibi çevresel değişimler nedeniyle buğdayın geçmişte olduğu gibi bugün ve gelecekte de en önemli tarım ürünlerinin başında geleceği bilinmektedir. Nitekim son yıllarda yaşanan Covid 19 salgını ve Rusya-Ukrayna savaşı nedeniyle küresel buğday krizi birçok gelişmiş ülkede olmak üzere dünyanın birçok bölgesinde ekonomik dalgalanmalara neden olmuştur (Bağış, 2022).

FAO 2020 verilerine göre dünya genelinde toplam 128 ülkede buğday üretimine ayrılan toplam alan 242 milyon hektar ve bu alandan alınan ürün miktarı ise toplam 895 milyon ton'dur. Dünya genelinde buğday üretiminde ilk 3 sırada Çin, Hindistan ve Rusya yer alırken, Türkiye yaklaşık 6.9 milyon hektarlık alandan 20.5 milyon ton buğday üretimi ile 11. sırada yer almaktadır (Anonim, 2022a). Küresel düzeyde olduğu gibi Türkiye'de de buğday üretimi ekonominin temelini oluşturmaktadır. Bitkisel üretim içerisinde en yüksek paya sahip olan ürün buğday olduğundan, tarımsal gelire katkısı da en yüksek düzeydedir (Ateş ve Üremiş, 2022). Buğday, temel bir besin kaynağı olması yanı sıra hayvansal yem ve sanayide ham madde olarak kullanılması tüm dünyada

olduğu gibi Türkiye'de de önemli bir ekonomik gelir kaynağı olmuştur. Bu nedenle de sınırlı olan tarım arazilerinde buğday yetiştiriciliğine ayrılan alanlardan mümkün olduğunca en düşük maliyetle maksimum düzeyde ürün alınması oldukça önem arz etmektedir. Ancak küresel anlamda tahıl üretim alanlarında hem girdi maliyetlerinin yüksek olmasının hem de birim alandan alınacak ürün miktarının önündeki en büyük engel yabancı otların tür ve yoğunluğu gelmektedir (Tepe, 2014; Günçan ve Karaca, 2018). Yabancı otlar; kültür bitkileri ile rekabete girerek su, besin, ışık ve yer gibi kültür bitkisi için yaşamsal açıdan önemli olan kaynaklardan yararlanmakta ve verim üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Zimdahl (2018), kültür bitkileri ile rekabete giren ve herbisit direncinin yüksek olan yabancı otların geliştiği alanlarda buğday veriminin % 20-40 ve hatta daha fazla azaldığını rapor etmiştir. Bununla birlikte, buğday verimindeki azalma, yabancı ot türüne, istila düzeyine, toprak ve çevresel koşullara ek olarak ürün yönetim uygulamalarına bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir (Chaudhary ve ark., 2022). Ayrıca yabancı otlar diğer hastalık ve zararlılara konukçuluk ederek; birim alandan alınacak verimin düşmesine, ürün kalitesinin azalmasına ve hasadı zorlaştırarak maliyetin artmasına neden olmaktadır.

Türkiye'de buğday üretimi gerek ekolojik gerekse ekonomik anlamda önemli bir konumda olmasına rağmen, verim ve kalite açısından istenilen düzeyde değildir. Bölgeler arasında buğday verim değerleri arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu durum iklimsel değişimlerin yanı sıra mono kültür uygulamalar, gübrelemenin yetersiz veya yanlış uygulanması, sulamanın yetersiz/bilinçsiz yapılması, bitki koruma etmenleri (hasatlık ve zararlıları yabancı otlar), aşırı toprak işleme vb. sorunlardan ileri gelmektedir (Önen ve ark., 2012; Sırrı ve ark., 2021). Nitekim Gökalp ve Üremiş (2015), Türkiye'de buğday

2.2. Yabancı ot tür ve yoğunluklarının belirlenmesi

Gözlem ve örnekleme işlemlerine yönelik arazi çalışmaları; Hakkari/Yüksekova ilçesinde yer alan yaklaşık 17.5 bin hektarlık alanda bulunan 80 ayrı buğday tarlasında sürvey şeklinde yürütülmüştür. Çalışma alanı 800×800 m'lik kare gridlere bölünmüş ve gridlerin köşe noktalarına denk gelen buğday tarlalarında örnekleme yapılmıştır. Örnekleme noktalarında kenar tesirini kaldırmak için 10 m içeriden başlamak üzere 5 da'lık alan 5, 5-10 da'lık alanda 7, 10 da'dan daha büyük alanlarda ise 10 noktada $0.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$ 'lik çerçeveler atılarak içerisine giren yabancı otlar tespit edilmiş ve kayıt altına alınmıştır (Önen, 1995). Ayrıca tarla içerisinde gezilerek çerçeve içerisine girmeyen yabancı ot türleri de kaydedilmiştir. Sürvey sırasında teşhis edilmeyen türler uygun şekilde herbaryuma alınarak laboratuvarda teşhisleri yapılmıştır. Teşhis için Siirt Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Bitki Florası laboratuvarındaki herbaryum ve literatür; Davis (1965-1989), Özer ve ark. (1998), Özer ve ark. (1999) ve Uluğ ve ark. (1993) kaynaklarından yararlanılarak teşhisler yapılmıştır. Yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının kolaylıkla yorumlanması için Önen ve ark. (2018)'den uyarlanan skalalar kullanılmıştır. Hazırlanan skalada m^2 'deki ortalama bitki sayısı; A= > 3.00 adet/ m^2 'den fazla, B= 2.00-2.99 adet m^2 arası, C= 1.00-1.99 adet/ m^2 arası, D= 0.10-0.99 adet m^2 arası, E= 0.10 $>$ adet m^2 den az olduğu ifade etmektedir. Türlerin yaygınlıklarının (rastlanma sıklıklarının) belirlenmesi amacıyla hazırlanan skalada ise; 1, % 50'den fazlasında, 2, % 25-50'sında, 3, % 13-25'inde, 4, % 13'ünden az rastlandığı ifade etmektedir.

2.3. Toprak örnekleme

Yabancı ot dağılımının toprak özellikleri ile olan ilişkilerini belirlemek için sürvey

yapılan her örnekleme noktasında 0-20 cm derinlikten ve 4 farklı noktadan alınan örnekler bir kaba aktarılmış ve karıştırıldıktan sonra yaklaşık 1 kg kompoze toprak örneği alınarak laboratuvara getirilmiştir. Toprak örnekleri oda koşullarında kurutulmuş ve 2 mm'lik eleklerden geçirilmiş ve analize hazır hale getirilmiştir. Alınan toprak örneklerinde toprak tekstürü (Hidrometre yöntemi; Bouyocous, 1962), organik madde (OM) (Walkley ve Black yöntemi; Nelson ve Sommers, 1982), organik karbon (C) (Modifiye Mebius yöntemi; Yeomans and Bremner, 1988), toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenlik (EC) (1/2 toprak/su karışımında; Jansen, 1993), kireç içeriği (Scheibler kalsimetresi ile karbondioksit çıkış hacmine göre; (Kaçar, 1994), alınabilir potasyum (1 N Amonyum Asetat yöntemi; Thomas, 1982), yarıyışlı fosfor (sodyum bikarbonat yöntemi; Olsen ve ark., 1954) ve toplam azot ve toplam karbon içeriği (kuru yakma yöntemi) Elementel analiz cihazında belirlenmiştir (Tabatabai ve Bremner, 1991).

2.4. İstatistiksel analizler

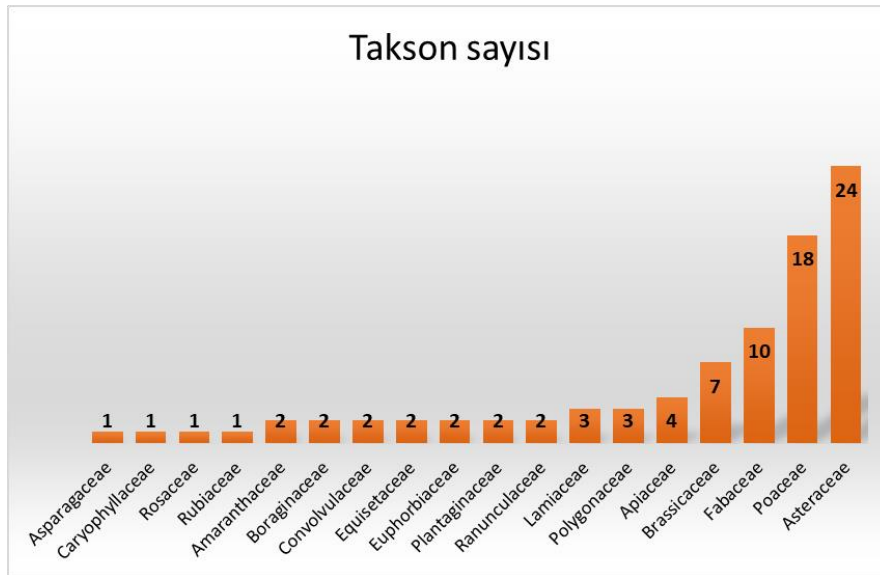
Çalışmada yabancı ot florasını toprak özellikleri ile ayrı ayrı ilişkilendirmek için Canonical Correspondence Analysis (CCA) testi yapılmıştır. Buna yönelik farklı dönemde (2020-2021 yıllarında) tespit edilen bitki taksonları birleştirilerek toprak özellikleri ile korelasyona tabi tutulmuş ve pozitif ilişki oluşturan taksonlar ve toprak faktörleri CCA 'ya dahil edilmiştir. İstatistiksel analizlerde önemli CCA eksenlerinin 499 permütasyonu bir Monte Carlo testi ile test edilmiştir. CCA 'da toprak özelliği ile yabancı ot arasındaki ilişkinin derecesi CANOCO analiz sonucu elde edilen grafikteki yönelimler dikkate alınarak değerlendirilir (Leps ve Smilauer, 2003).

3.Bulgular ve Tartışma

Yapılan survey çalışmaları sonucu buğday tarlalarında karşılaşılan yabancı ot taksonlarının, yaygınlık ve yoğunlukları Tablo 2’de verilmiştir. Çalışmada tespit edilen türlerin 2’si tohumuz, 18’i monokotiledon, 67’si dikotiledon olmak üzere toplam 18 familyaya ait 87 yabancı ot taksonu saptanmıştır. Bunların 27’si tek yıllık, 60’ı ise iki veya çok yıllık yabancı otlar olarak belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre, genel olarak Türkiye florası ve tarım alanlarında önemli sorunlara neden olan yabancı ot familyalarının bölgede baskın olduğu görülmüştür (Şekil 2). Özellikle de çalışma alanında Asteraceae (24 takson), Poaceae (18 takson), Fabaceae (10 takson) ve Brassicaceae (7 takson) familyalarının en fazla takson ile temsil edildiği gözlemlenmiştir. Zira bu taksonlar, farklı araştırmacılar tarafından tarım alanlarında

(buğday) en yaygın görülen ve çoğunlukla kozmopolit tür olarak adlandırılan yabancı otları oluşturmaktadır (Özer ve ark., 2001; Tepe, 2014; Güncan ve Karaca, 2018; Sırrı ve ark., 2021; Demir ve ark., 2023).

Sürveylerde buğday ekim alanlarında en fazla yayılım gösteren taksonlar; Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L.), sirken (*Chenopodium album* L.), tarla düğün çiçeği (*Ranunculus arvensis* L.), kısa dikenli gelin düğmesi (*Centaurea iberica* Trev. ex Spreng.), yabancı hindiba (*Cichorium intybus* L.), yumrulu salkım otu (*Poa bulbosa* L.), yabancı tere (*Lepidium draba* L.), yonca (*Medicago sativa* L. subsp. *sativa*), az dikenli yabancı marul (*Lactuca serriola* L.), peygamber çiçeği (*Centaurea pterocaula* Trautv.) ve itkuyruğu (*Phleum pratense* L.) türleri olmuştur (Tablo 2).



Şekil 2. Familya bazında yabancı ot türlerinin dağılımı

Tablo 2. Çalışma alanında tespit edilen yabancı otların familya, bilimsel ismi, EPPO kodu, yaşam formu, yaygınlık ve yoğunlukları

Bitki Taksonlar		Yaşam Formu		Yaygınlık-Yoğunluk	
Latin İsim	EPPO Code	Growth	2020	2021	
Amaranthaceae					
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	AMARE	Annual	D-2	D-4	
<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i> var. <i>album</i>	CHEAL	Annual	C-2	A-1	
Apiaceae					
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	FALVU	Annual	D-2	D-4	
<i>Grammosciadium macrodon</i> Boiss.	GRAMA	Perennial	D-3	-	
<i>Oenanthe silaifolia</i> M.Bieb.	OENSI	Perennial	-	D-4	
<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	CUCLF	Annual	-	D-2	
Asparagaceae					
<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	OTGNA	Perennial	C-3	D-2	
Asteraceae					
<i>Achillea filipendulina</i> Lam.	ACHFI	Perennial	D-3	-	
<i>Anthemis arvensis</i> L.	ANTAR	Annual/Biennial	E-4	D-3	
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	ARFMI	Biennial	E-4	-	
<i>Centaurea behen</i> L.	CENBH	Perennial	D-3	-	
<i>Centaurea iberica</i> Trev. ex Spreng.	CENIB	Perennial	D-2	D-1	
<i>Centaurea pterocaula</i> Trautv.	CENPT	Perennial	D-2	D-2	
<i>Chondrilla juncea</i> L.	CHOJU	Biennial/Perennial	D-4	-	
<i>Cichorium intybus</i> L.	CICIN	Annual	D-1	D-2	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	CIRAR	Perennial	D-4	D-3	
<i>Filago anatolica</i> (Boiss. & Heldr.) Chrtek & Holub	FILAN	Annual	-	E-4	
<i>Lactuca serriola</i> L.	LACSE	Annual/Biennial	B-1	D-2	
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh. subsp. <i>dysenterica</i>	PULDY	Perennial	D-4	-	
<i>Pulicaria vulgaris</i> (L.) Gaertn.	PULVU	Annual	E-4	-	
<i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo	CENRE	Perennial	-	D-4	
<i>Scorzonera laciniata</i> L. subsp. <i>laciniata</i>	SCVLA	Annual/Biennial	D-3	E-4	
<i>Scorzonera mollis</i> M.Bieb. subsp. <i>mollis</i>	SCVMO	Perennial	-	E-4	
<i>Sonchus arvensis</i> L. subsp. <i>uliginosus</i> (M.Bieb.) Nyman	SONAU	Perennial	E-4	-	
<i>Taraxacum bessarabicum</i> (Hornem.) Hand.-Mazz.	TARBE	Perennial	D-2	-	
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	TRODM	Biennial/Perennial	D-3	D-3	
<i>Tragopogon porrifolius</i> L. subsp. <i>longirostris</i> (Sch.Bip.) Greuter	TROCY	Biennial/Perennial	D-2	-	
<i>Tripleurospermum decipiens</i> (Fisch. & C.A.Mey.) Bornm.	TPMDE	Biennial	-	D-3	
<i>Xanthium spinosum</i> L.	XANSP	Biennial	D-3	-	
<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>strumarium</i>	XANST	Annual	C-2	C-3	
<i>Xeranthemum annuum</i> L.	XEAAN	Annual	-	D-4	
Boraginaceae					
<i>Anchusa azurea</i> Mill. var. <i>azurea</i>	ANCIT	Biennial	D-2	D-3	
<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I. M. Johnst.	LITAR	Annual	E-4	-	
Brassicaceae					
<i>Alyssum huetii</i> Boiss.	ALYHU	Annual	E-4	-	
<i>Brassica napus</i> L.	BRSNN	Annual	-	C-4	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	CAPBP	Annual/Biennial	D-3	D-4	
<i>Lepidium draba</i> L.	CADDR	Annual/Biennial	D-1	D-2	
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser subsp. <i>sylvestris</i>	RORSY	Biennial	-	E-4	
<i>Sinapis arvensis</i> L.	SINAR	Annual	C-1	A-2	
<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	SSYLO	Annual	-	D-4	
Caryophyllaceae					
<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert	VAAPY	Annual	D-3	E-4	
Convolvulaceae					
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	CONAR	Perennial	A-1	A-1	

<i>Convolvulus betonicifolius</i> Mill. subsp. <i>peduncularis</i> (Boiss.) Parris	CONBE	Perennial	D-3	-
Equisetaceae				
<i>Equisetum arvense</i> L.	EQUAR	Perennial	D-2	D-4
<i>Equisetum giganteum</i> L.	EQUGI	Perennial	-	D-3
Euphorbiaceae				
<i>Euphorbia cheiradenia</i> Boiss. & Hohen.	EPHCD	Perennial	D-1	-
<i>Euphorbia falcata</i> subsp. <i>falcata</i> L.	EPHFA	Annual	-	D-4
Fabaceae				
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. var. <i>glabra</i>	GYCGL	Perennial	D-4	D-3
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	LTHTU	Annual	C-1	D-3
<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>	LOTCO	Perennial	-	D-3
<i>Lotus gebelia</i> Vent. var. <i>hirsutissimus</i> (Ledeb.) Dinsm.	LOTGE	Perennial	-	E-4
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	MEDSA	Perennial	B-1	D-2
<i>Onobrychis oxyodonta</i> var. <i>armena</i> (Boiss. & Huet)	ONOOX	Perennial	-	D-4
<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>leiosperma</i> (Boiss.) Sirj.	ONOSP	Perennial	E-4	-
<i>Trifolium campestre</i> Schreb. subsp. <i>campestre</i>	TRFCA	Annual/Biennial	D-2	E-4
<i>Trifolium repens</i> L. var. <i>repens</i>	TRFRE	Perennial	D-2	D-3
<i>Vicia cracca</i> L. subsp. <i>cracca</i>	VICCR	Perennial	D-2	D-3
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L. subsp. <i>typhoides</i> (Briq.) Harley	MENLT	Perennial	D-2	D-4
<i>Stachys annua</i> (L.) L. subsp. <i>annua</i>	STAAN	Annual	-	E-4
<i>Salvia verticillata</i> L. subsp. <i>verticillata</i>	SALVE	Perennial	D-2	-
Plantaginaceae				
<i>Plantago lagopus</i> L.	PLALG	Annual	D-2	D-3
<i>Plantago lanceolata</i> L.	PLALA	Perennial	D-2	D-4
Poaceae				
<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn. subsp. <i>incanum</i> (Nab.) Melderis	AGRRCR	Perennial	-	E-4
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link subsp. <i>barbata</i>	AVEBA	Annual	-	D-4
<i>Aegilops cylindrica</i> Host	AEGCY	Annual	E-4	-
<i>Bromus danthoniae</i> Trin. subsp. <i>danthoniae</i>	BROLD	Annual	C-3	-
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller) Koeler	CALPS	Perennial	B-3	D-4
<i>Cynodon dactylon</i> var. <i>villosus</i> Regel	CYNDA	Perennial	D-2	D-3
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	DACGL	Perennial	D-2	-
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	ECHCG	Annual	D-3	-
<i>Elymus elongatiformis</i> (Drobow) Assadi	ELYEL	Perennial	-	E-4
<i>Hordeum bulbosum</i> L.	HORBU	Perennial	D-3	-
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>glaucum</i> (Steud.) Tzvelev	HORMC	Annual	D-4	D-4
<i>Lolium persicum</i> Boiss. & Hohen.	LOLPS	Annual	D-3	-
<i>Phleum pratense</i> L.	PHLPR	Perennial	D-2	D-2
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	PHRCO	Perennial	B-2	D-3
<i>Poa bulbosa</i> L.	POABU	Perennial	C-2	D-1
<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl. subsp. <i>sevangensis</i> (Grossh.) Tzvelev	PUCDI	Perennial	-	D-4
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	SETVI	Annual	C-2	-
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. var. <i>halepense</i>	SORHA	Perennial	C-2	-
Polygonaceae				
<i>Polygonum amphibium</i> L.	POLAM	Perennial	-	E-4
<i>Polygonum aviculare</i> L.	POLAV	Annual/Biennial	D-3	D-3
<i>Rumex crispus</i> L.	RUMCR	Perennial	D-3	-
Ranunculaceae				
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	RANAR	Annual	B-2	B-1
<i>Ranunculus diversifolius</i> Boiss. & Kotschy	RANDİ	Perennial	D-3	D-2
Rosaceae				
<i>Sanguisorba minor</i> L. subsp. <i>minor</i>	SANMI	Perennial	D-3	-
Rubiaceae				
<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i>	GALVE	Perennial	D-3	-

*Türün yaygınlığı: 1> % 50, 2= % 25-50, 3= % 13-25, 4< % 13

**Türün yoğunluğu: A:>3 adet m², B: 2-2,99 adet m², C:1-1,99 adet m², D: 0,1-0,99 adet m², E: 0.1> adet m²

Çalışmada belirlenen yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarındaki değişim başta toprak özellikleri olmak üzere, ekolojik faktörler ve arazi kullanımındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır (Önen ve ark., 2012). Zira bazı fiziksel (kum, silt ve kil içeriği) ve kimyasal (organik madde, besin elementleri, kireç, pH ve EC) toprak özelliklerinin arazideki yersel değişimi ile beraber drenaj, yeraltı suyu mevcudiyeti, topografya ve yönetim uygulamaları yabancı ot tür, popülasyon ve dağılımlarını etkilemektedir (Günel ve ark., 2015; Önen ve ark., 2018). Yapılan bazı araştırmalar, lokal ölçeklerde bile arazi kullanımı ve yabancı ot yönetiminde farklılıklar tarla içerisindeki yabancı ot tür ve yoğunluklarının değişmesine neden olduğunu rapor etmiştir (Walter ve ark., 2002; Önen ve ark., 2012; Hançerli ve Uygur, 2017). Çalışmada buğday ekim alanlarında, yaygınlık ve yoğunluğu en yüksek olan türlerin *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Rununculus arvensis* ve *Sinapis arvensis* olarak belirlenmiştir. Zira, Doğu Anadolu bölgesinde farklı illerde yapılan çalışmalarda gerek ekolojik faktörler gerekse arazi kullanımındaki farklılıklardan dolayı buğday ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı ot tür ve dağılımlarında önemli değişkenliklerin olduğu rapor edilmiştir. Örneğin Özkan ve Tepe (2020) Van İli tahıl alanlarında 1986-2017 yıllarında yapılan iki çalışmayı karşılaştırıldığında, tarla sarmaşığının (*C. arvensis*) her iki çalışmada da en yaygın tür olurken, sarı ot (*Boreava orientalis* Jaub. & Spach) gibi bazı yabancı otların yoğunluklarında önemli artışlar olduğu, ancak genel yabancı ot yoğunluğunun son 31 yılda önemli düzeyde azaldığı tespit edilmiştir. Gürbüz ve ark. (2018)'de Ağrı ili buğday ekim alanlarında yürüttükleri çalışmada 22 familyaya ait 99 adet yabancı ot türünü tespit etmiştir. Araştırmacılar en sık rastlanan yabancı otların; tarla sarmaşığı (*C. arvensis*), boz sarmaşık (*Convolvulus galaticus* Roston. Ex Choisy), yabancı hardal

(*S. arvensis* L.), kıvırcık labada (*Rumex crispus* L.), yabancı yulaf (*Avena fatua* L.), çobançantası (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), köy göçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), çavdar (*Secale cereale* L.), delice (*Lolium perenne* L.) ve *Bromus* spp. türlerinin olduğunu ve arazi uygulamalarındaki değişimlerden dolayı dağılımlarında önemli bir değişkenliğin olduğunu bildirmiştir. Sırma ve Kadioğlu (2010) ise Erzincan ili-Otlukbeli ilçesinde yapılan bir çalışmada ise buğday ekim alanlarında 20 familyaya ait 51 adet yabancı ot türü tespit etmiştir. Çalışmada en yaygın olan yabancı otlar; küçük pıtrak (*Caucalis platycarpos* L.), çavdar (*S. cereale*), köy göçüren (*C. arvense*), pembe ot (*Melampyrum arvense* L.), mavi peygamber çiçeği (*Centaurea depressa* Bieb), karamuk (*Agrostemma githago* L.), çobandeğneği (*Polygonum aviculare*), tarla sarmaşığı (*C. arvensis*), arap baklası (*Vaccaria pyramidata* Medik.) ve kıraç çayırı (*Bromus sterilis* L.) olarak belirlenmiştir. Hem çalışma sonuçları hem de farklı bölgelerde yapılan benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre yabancı ot taksonları kısmen de olsa benzerlik gösterse de genelde yabancı ot florasının bölgenin ekolojik özellikleri (iklim ve toprak özellikler), arazi kullanımındaki farklılıklar (ekim nöbeti, nadas) ve yabancı ot kontrol yöntemlerine bağlı olarak değişim göstermektedir (Özaslan ve ark., 2011; Önen ve ark., 2012; Gökalp ve Üremiş, 2015; Sırrı, 2019; Kitiş, 2020; Köktaş ve Yavuz, 2020; Esim ve Çoruh, 2021; Ateş ve Üremiş, 2022).

Andreasen and Skovgaard (2009), Danimarka'da tarım arazilerinde yürüttükleri çalışmada azot içeriğinin düşük olduğu tarım arazilerinde *Lapsana communis* L. ve *Erodium cicutarium* L. yabancı ot türlerinin popülasyonun da önemli düzeyde artış olduğunu bildirmiştir. Ancak araştırmacılar yabancı otlar ile mücadelenin (herbisit kullanımı/çapalama) etkin olduğu bölgelerde toprak özellikleri ile yabancı ot tür ve dağılımı arasında

önemli bir ilişkinin tespit edilemediğini de rapor etmiştir. Zira araştırmacılar alanda yıllardır uygulanan tarımsal uygulamaların (ürün rotasyonu, toprak işleme, herbisit kullanımı vb.) yabancı ot tür ve popülasyonunu önemli derecede azalttığını bildirmiştir.

3.1. Yabancı ot tür ve dağılımı ile toprak özellikleri arasındaki ilişki

Toprak tekstürü, organik madde, toprak reaksiyonu (pH), elektriksel iletkenlik (EC), besin elementi içerikleri (Walter ve ark., 2002; Al-Qahtani, 2019; Önen ve ark., 2018) ve kireç içeriği (Al-Qahtani, 2019) yabancı ot tür ve dağılımları üzerinde etki eden en önemli fiziksel ve kimyasal toprak özellikleridir. Bu nedenle bu çalışma kapsamında toprak tekstür bileşenleri, organik madde, kireç içeriği, pH, EC, alınabilir K ve alınabilir P' un arazideki değişimlerinin yabancı otların tür ve dağılımlarına olan etkileri incelenmiştir. Çalışma alanında tespit edilen yabancı otların topluluk yapısının alansal değişiminin toprak özellikleriyle ilişkilendirilerek belirlenmesi amacıyla "Konikal Uyum Analizi (CCA)" yapılmıştır (Tablo 3 ve Şekil 3). Yapılan CCA analizinde bitki türlerinin toprak özellikleri ile olan ilişkileri 4 farklı aksiste açıklanmıştır. Dört aksis, bitki türleri ile toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi % 76.16 düzeyinde açıklayabilmektedir (Tablo 3).

CCA analizinde 2. aksiste bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları ile incelenen toprak özellikleri arasında herhangi bir ilişki bulunmazken diğer 3. aksiste toprak özellikleri ile bazı yabancı ot tür ve dağılımları arasında önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Zira 1. aksiste *Lactuca serriola*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Ranunculus arvensis*, *Poa bulbosa*, *Phragmites australis* ve *Lathyrus tuberosus* yabancı ot türleri üzerinde organik madde, kil, EC ve kireç içeriğinin etki ettiği görülmektedir. Bu aksiste yabancı ot

dağılımını en güçlü etkileyen toprak özelliği organik madde olmuştur. Buğday ekili alanlarda alınan toprakların organik madde içeriği % 2.11 ile % 10.62 arasında değişim göstermektedir. Alanda organik madde içeriğinin çok değişken ve yüksek olmasının nedeni buğday ekili arazilerin büyük çoğunluğunun daha önce sulak alan niteliğinde olmasından kaynaklanmaktadır. Budak ve ark. (2023) tarafından alanda yapılan etüd çalışmalarında ovanın büyük çoğunluğunun eskiden sulak alan karakterde olduğu ancak açılan drenaj kanalları ile sulak alanların önemli bir kısmının kurutulup işlemeli tarım arazilerine dönüştürüldüğü bildirilmiştir. Organik madde içeriğindeki bu değişkenlik yabancı ot tür ve yoğunluklarında farklılıkların oluşmasına sebep olmuştur.

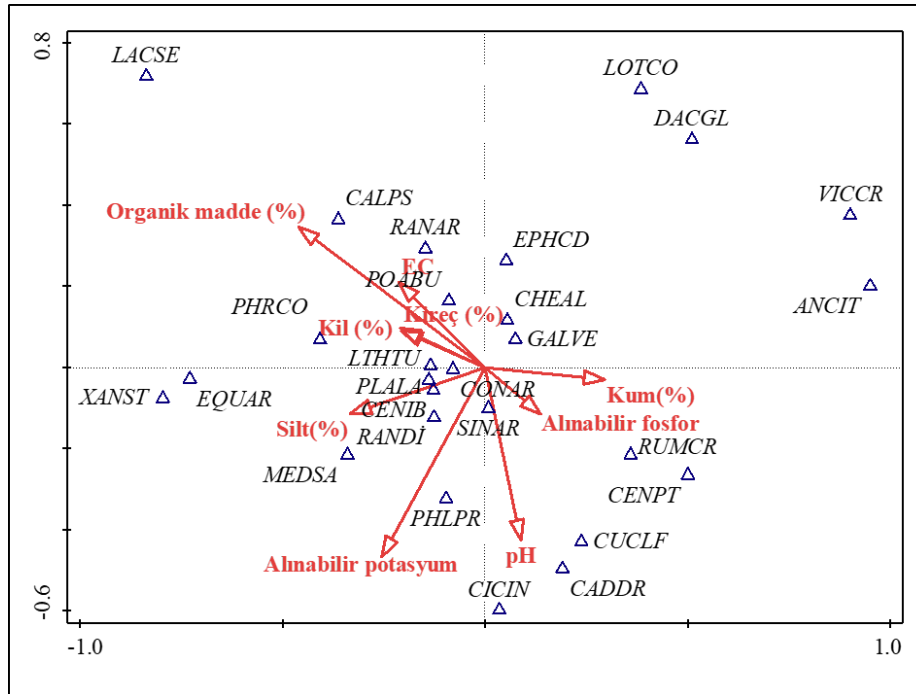
Üçüncü aksiste, silt içeriği ile alınabilir K, *Xanthium strumarium*, *Equisetum arvense*, *Centaurea iberica*, *Plantago lanceolata* *Ranunculus diversifolius*, *Phleum pratense* ve *Medicago sativa* yabancı ot türlerine etki eden toprak özellikleri olmuştur. 4. aksiste gruplanan yabancı ot tür ve dağılımlarına ise kum içeriği, alınabilir P ve pH içeriği etkili olan toprak özellikleri olmuştur (Şekil 3). Çalışma alanında buğday ekili alanlarda killi tekstürden kumlu tın tekstüre kadar değişen topraklar bulunmaktadır. Kil içeriği % 7.22 ile % 73.9 (Ort. % 41.56) arasında değişim gösterirken kum içeriği % 3.09 ile % 70.43 (ort. % 28.14) arasında değişim göstermiştir. Çalışma alanında tekstür bileşenlerinde görülen bu değişim yabancı ot tür ve dağılımlarına da önemli derecede etki etmiştir. Zira CCA dağılım grafiği incelendiğinde 1. Aksiste kil içeriği, 3. Aksiste silt içeriği ve 4. Aksiste de kum içeriği farklı yabancı ot tür ve dağılımları üzerine etkili olmuştur. Besin elementlerinin tutulması, su tutma kapasitesi, toprak havalanması, agregat oluşumu, gözeneklilik ve mikrobiyal biyokütle gibi toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri toprağın tekstürüne bağlı olarak değişmektedir (Arshad ve

Coen, 1992; Dexter, 2004). Toprak tekstüründe görülen yersel değişimler söz konusu fiziksel, kimyasal ve biyolojik

toprak özelliklerini etkilediğinden yabancı ot tür ve dağılımının farklılaşmasına neden olmuştur.

Tablo 3. Yabancı ot topluluklarının toprağın fiziksel ve kimyasal yapısına bağlı olarak değişimine ilişkin Konikal Uyum Analiz (CCA) sonuçları

	1	2	3	4
Eigen değerler	0.12	0.10	0.07	0.06
Yabancı ot türü-Çevre Korelasyonları	11.14	20.27	26.94	32.75
Kümülatif yüzde değişim	0.89	0.86	0.87	0.86
Yabancı ot tür-çevre ilişkisi	25.91	47.14	62.65	76.16



Şekil 3. Yabancı ot türlerinin toprak özelliklerine göre CCA dağılım grafiği (Grafikteki oklar etki boyutunu temsil eder, yabancı ot türlerinin isimleri EPPO kodları olarak verilmiştir. Yabancı otların tam isimleri Tablo 2’de verilmiştir.)

Tarımsal alanlardaki yabancı otların düzensiz dağılımı, yabancı otların belli toprak özellikleri tercih edilmesinden kaynaklanmaktadır (Otto ve ark., 2007). Ancak CCA analizine göre çalışma alanındaki toprak özellikleri ve yabancı ot ilişkisi varyasyonun % 76.16’sını açıklamıştır. Bu durum yabancı ot dağılımını etkileyen başka faktörlerin olduğuna işaret etmektedir. Göz ardı edilen

bu faktörlerin çoğunlukla bölgesel iklim özellikleri, yabancı ot yönetim uygulamaları, kültürel uygulamalar (toprak işlemem, sulama, gübreleme) ve çiftçiler tarafından uygulanan diğer tarımsal uygulamalardaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Toprak tekstürü açısından kum içeriği yüksek olan topraklarda yabancı ot takson sayısı daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ancak *Anchusa*

azurea, *Chenopodium album*, *Cichorium intybus*, *Centaurea pterocaula*, *Lepidium draba*, *Rumex crispus*, *Sinapis arvensis* ve *Turgenia latifolia* gibi türleri kumlu topraklarla beraber pH, alınabilir potasyum ve fosforun içeriği yüksek olduğu alanlarda dağılım göstermiştir. Nitekim termofil tür özelliği gösteren *C. album* kuraklık stresine nispeten dirençli olduğundan genelde kumlu topraklarda dağılım gösterdiği belirtilmiştir (Andreasen ve ark., 1991; Pätzold ve ark., 2020).

Diğer taraftan *Centaurea iberica*, *Phragmites australis*, *Poa bulbosa* ve *Ranunculus diversifolius* gibi yabancı otlar kil ve siltin yanı sıra kireç, alınabilir potasyum ve organik maddenin yüksek olduğu topraklarda ise daha baskın olduğu saptanmıştır. Çalışmada *C. arvensis*'nin toprak tekstür açısından seçici olmadığı tespit edilmiştir. Ancak Önen ve ark. (2018)'de *C. arvensis* killi topraklarla yüksek ilişkili olduğu belirtmiştir. Diğer bir çalışmada ise *C. arvensis* organik madde ve besin madde içeriği açısından zengin topraklarda dağılım gösterdiği rapor edilmiştir (Özer ve ark., 2001). Bu durumda *C. arvensis* kozmopolit bir tür olduğunda, farklı toprak özelliklerine sahip alanlarda dağılım gösterebilir. Nitekim toprak tekstürünün yabancı ot dağılımı üzerindeki etkisi muhtemelen toprağın su tutma kapasitesi, su infiltrasyon hızı, havalanma düzeyi, katyon değişim kapasitesi, bitki besin elementleri ve benzer toprak faktörlerine bağlı olarak değiştiği farklı çalışmalarla ortaya konulmuştur (Budak ve ark., 2018; Al-Qahtani, 2019; Pätzold ve ark., 2020; Shone ve ark., 2021). Bu durum yabancı otlarda farklı değişim deseni sergilenmesine neden olmuştur.

Toprakta bulunan besin elementlerinin yarayışlılıkları çoğunlukla tarımsal uygulamalar ve iklim gibi faktörler etkili olsa da toprağın pH'sına bağlı olarak değişebilmektedir (Kacar ve Katkat, 2010). Toprak pH'sındaki bir birimlik artış veya

azalış birçok besin elementinin topraktaki çözünürlüğünü 1000 kat arttırıp veya azaltabilmektedir (Lindsay, 1981). Bu durum yabancı otların tür ve dağılımlarında toprak pH'sının oldukça önemli olduğuna işaret etmektedir. Zira Andreasen ve Skovgaard (2009), yabancı ot topluluklarının toprak özellikleri ile ilişkisini irdelediği çalışmada, kil içeriği ile alınabilir fosfor (P) içeriğinin yabancı ot dağılımını ve yoğunluğunu etkileyen en önemli özellikler olduğunu bildirmiştir.

4. Sonuçlar

Çalışma alanında yapılan incelemeler sonucunda buğday tarlalarında sorun olan yabancı otların genellikle kozmopolit türlerin olduğunu ortaya koymuştur. Ancak bölgenin ekolojik özellikleri ve uygulama yöntemlerindeki farklılıklar bazı yabancı ot türlerinin de buğday tarlalarında sorun olmasına neden olmuştur. Bölgede ortalama buğday veriminin, Türkiye ortalamasının oldukça altında kalmasının temel nedenlerinden biri yabancı otlarla mücadelenin sınırlı düzeyde kalması, temiz veya sertifikalı tohumluk kullanılmaması ve kültürel uygulamalarının etkin olmamasından kaynaklanmaktadır. Özellikle buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı otların teşhis edilmesi, dağılımlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve buna göre etkin mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi oldukça önem arz etmektedir. Elde edilen sonuçlar farklı toprak özelliklerinin alanda gösterdiği yersel değişimlerinin, yabancı ot tür ve dağılımları hakkında bilgi sahibi olunması ve buna göre mücadele yöntemleri geliştirmesi açısından da önemli olacaktır.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Finansman

Bu çalışmada elde edilen veriler 1190947 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında elde edilmiştir. TÜBİTAK'a desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Al-Qahtani, S.M., 2019. Effect of soil properties on the diversity and distribution of weeds in citrus farms in arid region. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(1): 723-732.
- Andreasen, C., Streibig, J.C., Haas, H., 1991. Soil properties affecting the distribution of 37 weed species in Danish fields. *Weed Research*, 31(4): 181-187.
- Andreasen, C., Skovgaard, I.M., 2009. Crop and soil factors of importance for the distribution of plant species on arable fields in Denmark. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 133(1-2): 61-67.
- Anonim, 2022. FAOSTAT. Countries - Select All; Regions - World + (Total); Elements - Production Quantity; Items - Wheat; Years - 2022, (<https://www.fao.org/faostat/en/#home>), (Erişim tarihi: 12.06.2023).
- Ateş, E., Üremiş, İ., 2022. Batman ili buğday ekim alanlarında bulunan yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 25(1): 9-19.
- Ateş, E., Üremiş, İ., 2020. Şanlıurfa ili buğday ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(1): 33-43.
- Bağış, B., 2022. Rusya-Ukrayna Savaşının Küresel Ekonomiye ve Türkiye'ye Etkileri. İstanbul: SETA.
- Budak, M., Günal, H., Çelik, İ., Acir, N., Sırrı, M., 2018. Dicle havzası toprak özelliklerinin yersel değişimlerinin jeostatistik ve coğrafi bilgi sistemleri ile belirlenmesi ve haritalanması. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 5(2): 103-115.
- Budak, M., Çelik, İ., Acir, N., Fidan, M., Farooq, S., Yıldız, H., Günal, E., Sırrı, M., Köroğlu, F., 2023. Yüksekova Havzasında İklim ve Arazi Kullanımı Değişimlerinin Ekosistem Servisleri Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesinde Toprak Fonksiyonlarının Kullanılması. TÜBİTAK 1190947 Sonuç Raporu, Ankara.
- Chaudhary, A., Chhokar, R.S., Singh, S., 2022. Integrated Weed Management in Wheat and Barley: Global Perspective. *New Horizons in Wheat and Barley Research*. Springer, Singapore.
- Davis, P.H., 1965. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburg University Press, No: 1-11, Edinburgh.
- Demir, O., Özsoy, E., Kızırmaklı, A., Çingay, B., Çetindaş, B., Cabi, E., 2023. Türkiye'nin tarımsal yabancı ot florası: tahıllar. *Herbarium Turcicum*, 2: 63-79.
- Esim, R.T., Çoruh, İ., 2021. Bingöl ili buğday ekim alanlarında bulunan yabancı otlar, yoğunlukları ve rastlama sıklıkları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(3): 335-343.
- Gökalp, Ö., Üremiş, İ., 2015. Mardin buğday ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1): 13-22.

- Köktaş, D., Yavuz, D.Ö., 2020. Uşak ili buğday (*Triticum aestivum* L.) ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin, yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(2): 349-367.
- Günel, H., Önen, H., Özgöz, E., 2015. Mesafeye bağlı değişkenliğin belirlenmesi ve önemi, *Türkiye istilacı Bitkiler Kataloğu*, Ankara, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı Ankara s. 119–124.
- Güncan, A., Karaca, M., 2018. Yabancı Ot Mücadelesi (Güncellenmiş ve İlaveli Dördüncü Baskı), Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Gürbüz, R., Uygur, S., Uygur, F.N., 2018. Ağrı ili buğday ekim alanlarında segetal floranın belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 21(1): 8-18.
- Hançerli, L., Uygur, F.N., 2017. Çukurova bölgesi mısır ekim alanlarındaki yabancı ot türleri. *Turkish Journal of Weed Science*, 20(2): 55-60.
- Jansen, H.H., 1993. Soluble salts in soil sampling and methods of analysis. In: M.R. Carter (Ed), *Canadian Society of Soil Science*, CRC Pres Inc. Boca Raton, Florida. USA.
- Kaçar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yayınları No.3, Ankara.
- Kılıç, S., Kaya, H., 2019. Phytotoxicity from the Plants. *ICONST NST 2019*, 39.
- Kitiş, Y.E., 2020. Buğday Tarımı-Yabancı Otlar ve Mücadelesi. *Tarım Gündem Dergisi*, Özel Yayını. Nobel Akademik Yayıncılık, İzmir.
- Leps, J., Smilauer, P., 2003. Multivariate analysis of ecological data using Canoco. Cambridge University Press.
- Lindsay, W.L., 1981. Chemistry In Soil Environment, P.189. American Society of Agronomy, Madison, Wisc.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1982. Methods of Soil Analysis. A.L. Miller, R.H. Keeney (Eds). *Chemical and Microbiological Properties*, 2nd Ed. SSS of Am. Inc. Pub., Madison, Wisconsin.
- Olsen, S.R., 1954. Estimation Of Available Phosphorus In Soils By Extraction With Sodium Bicarbonate. US Department of Agriculture. No: 939
- Otto, S., Zuin, M. C., Chiste, G., Zanin, G., 2007. A modelling approach using seedbank and soil properties to predict the relative weed density in organic fields of an Italian pre-alpine valley. *Weed Research*, 47(4): 311-326.
- Önen, H., 1995. Tokat Kazova'da yetiştirilen şekerpancarında sorun olan yabancı otlar ile uygulanan farklı savaş yöntemlerinin verime olan etkileri üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Önen, H., Özer, Z., 2001. Tarla içerisinde yabancı otların dağılımları arasındaki farklılıkların haritalanarak belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 4(2): 74-83.
- Önen, H., Özgöz, E., Özer, Z., 2012. Toprak işleme yöntemlerinin buğdayda yabancı otlanmaya ve verime etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(1): 99-104.
- Önen, H., Akdeniz, M., Farooq, S., Hussain, M., Ozaslan, C., 2018. Weed flora of citrus orchards and factors affecting its distribution in western mediterranean region of Turkey. *Planta Daninha*, 36.

- Özaslan, C., Boyraz, N., Güncan, A., 2011. Diyarbakır ili buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi. *Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, Kongre Bildiriler Kitabı, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, s. 173.
- Özdemir, T., Kiraz, E.D.E., 2022. Pestisitlerin çevre sağlığı üzerindeki etkisi. *City Health Journal*, 3(2): 18-23.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N., 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 20, Tokat.
- Özer, Z., Tursun, N., Önen, H., Uygur, F.N., Erol, D., 1998. Herbaryum Yapma Teknikleri ve Yabancı Ot Teşhis Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 12, Tokat.
- Özer, Z., Önen, H., Tursun, N., Uygur, F.N., 1999. Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 38, Tokat.
- Özkan, R.Y., Tepe, I., 2020. Changes of weed flora in cereal fields over the last 31 years in van, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 52(6): 2003-2009.
- Pätzold, S., Hbirkou, C., Dicke, D., Gerhards, R., Welp, G., 2020. Linking weed patterns with soil properties: a long-term case study. *Precision Agriculture*, 21(3): 569-588.
- Shone, G., Wakoya, F., Jaleta, Z., Legese, H., 2021. Population Distribution of Wild Radish (*Raphanus Raphanistrum* L.) Weed and Soil Depth of Seed Bank Across Different Land-Use Types in Horro District, Western Oromia, Ethiopia.
- Sırma, M., Kadioğlu, İ., 2010. Erzincan İli-Otlukbeli İlçesi Buğday ekim alanlarında saptanan önemli yabancı ot türleri, rastlanma sıklıkları ve yoğunlukları. *Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1): 27-34.
- Sırrı, M., 2019. Buğday ekim alanlarında sorun oluşturan 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. F. Çığ (Ed), *Cereal Grain: Productions And Improvement*, pp. 275-318.
- Tabatabai, M.A., Bremner, J.M., 1991. Automated instruments for determination of total carbon, nitrogen, and sulfur in soils by combustion techniques. In: K.A. Smith (Ed.), *Soil Analysis: Modern Instrumental Methods*, 2d ed. Marcel Dekker, New York, pp. 261-286.
- Tepe, I., 2014. Yabancı Otlarla Mücadele. Sidaş Medya Ziraat Yayın, No: 031, İzmir.
- Thomas, G.W., 1982. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties (2nd edition). S.S.S. of America Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, pp. 159-164.
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., Üremiş, İ., 1993. Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Adana Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 78, Adana.
- Walter, A.M., Christensen, S., Simmelsgaard, S.E., 2002. Spatial correlation between weed species densities and soil properties. *Weed Research*, 42(1): 26-38.
- Yazlık, A., Üremiş, İ., Uludag, A., Uzun, K., Şenol, S.G., 2018. Ipomoea triloba L., an alien plant threatening many habitats in Turkey. *Eppo Bulletin*, 48(3): 589-594.

- Yeomans, J.C., Bremner, J.M., 1988. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communication in Soil Science and Plant Analyses*, 19: 1467-1476.
- Zimdahl, R.L., 2018. *Fundamentals of Weed Science* (5th Edition), Academic Press.

Atıf Şekli	Sırrı, M., Fidan, M., Budak, M., 2023. Yüksekova Havzasında Buğday Alanlarında Yabancı Ot Florası ve Dağılımını Etkileyen Toprak Faktörleri. <i>ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 7(4): 855-869. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.10250471 .
To Cite	Sırrı, M., Fidan, M., Budak, M., 2023. Soil Factors Affecting the Distribution of Weed Flora in the Wheat Fields of Yüksekova Basin. <i>ISPEC Journal of Agricultural Sciences</i> , 7(4): 855-869. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.10250471 .
