



MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ

MUŞ ALPARSLAN UNIVERSITY

TARIM VE DOĞA DERGİSİ

JOURNAL OF AGRICULTURE AND NATURE



## Organik tarım koşullarında yabancı ot mücadelesinde elle yolma yönteminin buğday verimine etkisi

Remzi Özkan<sup>1</sup> • Merve Bayhan<sup>1</sup> • Mehmet Yıldırım<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 21280, Diyarbakır, Türkiye

✉ Corresponding Author: [mervebayhan21@gmail.com](mailto:mervebayhan21@gmail.com)

Please cite this paper as follows:

Özkan, R., Bayhan, M., & Yıldırım, M. (2023). Organik tarım koşullarında yabancı ot mücadelesinde elle yolma yönteminin buğday verimine etkisi. *Muş Alparslan Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 3(2), 109-121. <https://doi.org/10.59359/maujan.1288343>

### Araştırma Makalesi

### Ö Z E T

*Makale Tarihiçesi*

Geliş Tarihi: 26.04.2023

Kabul Tarihi: 18.08.2023

Online Yayınlanma: 29.09.2023



*Anahtar Kelimeler:*

Buğday

Elle yolma

Organik tarım

Verim

Yabancı ot

Diyarbakır koşullarında yürütülen bu çalışmada konvansiyonel tarıma kıyasla organik tarım için verim açısından daha fazla önem taşıyan yabancı ot mücadelesinin buğday verimi üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2020-2021 yılı buğday yetiştirme döneminde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait deneme alanında yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali olarak bölgede yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan 3 adet ekmeçlik buğday (Ceyhan-99, Empire ve Pehlivan) ve 3 adet makarnalık buğday (Eyyubi, Sena ve Svevo) çeşidi kullanılmıştır. Araştırma organik tarım koşullarında "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada yabancı ot mücadelesi için herhangi bir kimyasal ilaç kullanılmamış ve yabancı otu elle yolma işlemi sapa kalkma dönemi sonunda el ile yapılmıştır. Araştırmaya ait varyans analiz sonuçlarına göre yabancı ot uygulama (yabancı otsuz) ve kontrol (yabancı otlu) parsellerinde ortalama verim değerinin ekmeçlik ve makarnalık buğdayda birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Ekmeçlik buğdayda verim kriteri bakımından uygulamanın genotip üzerindeki etkisi ve makarnalık buğdayda ise genotip istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yabancı ot yaş ağırlığının en fazla olduğu Eyyubi (91,04 g/m<sup>2</sup>) ve Sena (75,71 g/m<sup>2</sup>) makarnalık buğday çeşitlerinin kontrole kıyasla uygulamada (yabancı ot elle yolma) en yüksek verim artışını gösteren genotipler oldukları belirlenmiştir. Sonuç olarak; Diyarbakır iklim koşullarında gerçekleştirilen bu çalışmada iklim koşullarının uygun olduğu yıllarda organik tarımda yabancı ot mücadelesinin verim açısından bir farklılık oluşturabileceği gözlemlenmiştir. Ancak araştırma yılında olduğu gibi kuraklık ve yüksek sıcaklık etkisinin hissedildiği yıllarda kültür bitkilerinde olduğu gibi yabancı ot gelişiminde de anormallikler olduğu ve zayıf gelişim nedeniyle yabancı ot etkisinin azaldığı saptanmıştır.

## The effect of hand plucking method on wheat yield in weed control under organic farming conditions

### Research Article

### A B S T R A C T

#### Article History

Received: 26.04.2023

Accepted: 18.08.2023

Published online: 29.09.2023

#### Keywords:

Wheat

Hand plucking

Organic agriculture

Yield

Weed

In this study carried out in Diyarbakır conditions, it was aimed to determine the effect of weed control on wheat yield, which is more important in terms of yield for organic agriculture compared to conventional agriculture. The research was carried out under rainfed conditions in the trial area of the Faculty of Agriculture of Dicle University in the wheat growing period of 2020-2021. In the study, 3 bread wheat (Ceyhan-99, Empire and Pehlivan) and 3 durum wheat (Eyyubi, Sena and Svevo) varieties, which are widely grown in the region, were used as plant material. The research was established in organic farming conditions according to the "Random Blocks Trial Design" with 4 replications. No chemical pesticides were used for weed control in the study, and weed plucking was done manually at the end of the wheat plant's stemming period. According to the variance analysis results of the research, it was determined that the average yield value in weed application (no weed) and control (weed) plots was close to each other in bread and durum wheat. The effect of the application on the genotype in terms of yield criteria in bread wheat and the genotype in durum wheat were found to be statistically significant. It was determined that Eyyubi (91.04 g/m<sup>2</sup>) and Sena (75.71 g/m<sup>2</sup>) durum wheat cultivars with the highest weed wet weight were the genotypes showing the highest yield increase in practice (plucking weeds by hand) compared to the control. In conclusion; in this study, which was carried out in Diyarbakır climatic conditions, it was observed that weed control in organic agriculture can make a difference in terms of yield in years when the climatic conditions are suitable. However, in the years when the effects of drought and high temperature were felt as in the research year, it was determined that there were abnormalities in weed growth as in the cultivated plants, and the weed effect decreased due to poor growth.

### 1. GİRİŞ

Günlük yaşantımıza her gün başka bir şekilde yansımaları olan küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkileri hız kesmeden artmakta ve farklılık göstermektedir. Bu olumsuz etkiler açlık krizi yaratacak oranda bir artış gösteren dünya nüfusunu da beraberinde getirmektedir. 2050 yılına gelindiğinde var olan muhtemel yaşam kaynaklarının insan nüfusunun ihtiyaçlarını karşılayamayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle de insan beslenmesine yetecek gıda arzını karşılarken insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen ve üretimde kimyasal ilaçlar, sentetik gübreler, hormonlar ve genetiği değiştirilmiş organizmaların hiçbir şekilde kullanılmadığı,

üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı bir tarımsal üretim biçimi olan organik tarım gibi ekolojik denge prensiplerini benimseyen, çevre ve insan sağlığını önemseyen tarım sistemlerine mutlak ihtiyaç söz konusudur.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de organik tarım faaliyetlerinin devam ettirilmesinde ve geleneksel tarımdan organik tarıma geçişteki en önemli engellerden biri, herbisit (yabancı ot ilacı) kullanımının sınırlı olması ile mücadelesi oldukça güçleşen ve verimi ciddi oranda sekteye uğratan yabancı otlardır. Dünya çapında herbisit tüketimi, her yıl tüketilen 2 milyon ton pestisitinin %47,5'ini oluşturmaktadır ve herbisitlerin yoğun kullanımı ciddi oranda çevre ve halk sağlığı sorunlarına yol açmaktadır (Sopeña &

Morillo, 2009). Yabancı ot bilimcileri, özellikle herbisitlere dayanıklı yabancı otların ortaya çıkışı ile gıda, toprak, yeraltı suyu ve atmosferdeki herbisit kalıntılarının çiftçileri yeni zorluklarla karşı karşıya getirdiğini bildirmişlerdir (Abouzienna & Haggag, 2016). Yabancı otlar kısaca, "İstenmeyen yerde yetişen ve zararı yararından çok olan bitki" olarak ifade edilmektedir. Buğday üretiminde hastalık, zararlı ve yabancı otlar üretimi sınırlayan faktörler arasında yer almakta ve bu faktörlerin en başında da yabancı otlar gelmektedir (Belen, 2016). Yabancı otlar topraktaki besin maddeleri, ışık ve su gibi faktörler yönünden buğdayla rekabet etmekte ve bu rekabet sonucunda buğdayın canlılığı, başak uzunluğu ve tane ağırlığında azalmalara neden olmaktadır (Olesen ve ark., 2004; Grichar, 2006; Zand ve ark., 2007; Yasin ve ark., 2010). Ayrıca yabancı otlar hasadı zorlaştırarak, buğday kalitesini düşürmekte, hastalık ve zararlılara konukçuluk ederek dolaylı zararlar da vermektedir (Yasin ve ark., 2010; Kaydan ve ark., 2012). Oerke (2006) yabancı ot kontrolü olmaksızın buğdayda potansiyel ürün verimi kaybının, küresel ölçekte %43 oranında olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle de ülkemizde buğday ekim alanlarında yüksek verim elde etmek amacıyla yabancı otlarla mücadele oldukça önem arz etmektedir (Günçan & Karaca, 2018).

Araştırmacılar yabancı ot yönetiminin organik tarımın en zor kısmı olduğunu ve organik tarım ile elde edilen verimin konvansiyonel tarım ile elde edilen verimden %50 daha düşük olmasının ana sebebi olduğunu bildirmiştir (Rood, 2002; Gianessi & Reigner, 2007). Kültür bitkileri arasında yetişen bazı yaygın tek yıllık yabancı otlar, kültür bitkilerinde olduğu gibi yarım kilo kuru madde üretmek için üç kata kadar daha fazla su kullanmaktadırlar (Parker, 2003). Bu nedenle de yabancı ot kontrolünün, verim miktarını ve kalitesini artırmak ve yabancı ot rekabetinden kaynaklanan mahsul üretimindeki kayıpları en aza indirmek için mutlak gerekli olduğu bildirilmektedir (Abouzienna & Haggag, 2016). Rao (2000) özellikle gıda ürünlerindeki tüm yabancı otların kontrol altına alınması halinde, mevcut dünyanın gıda üretiminin %10 ila %25 oranında daha fazla olabileceğini bildirmiştir. Dünyada tarımsal üretim alanlarında yaklaşık olarak 7000 yabancı ot türü olduğu ve bunların 200-300 kadarının tarımsal üretimi olumsuz

etkilediği belirtilmiştir. Türkiye'de ise yaklaşık olarak 1800 yabancı ot türü bulunduğu bildirilmiştir (Arıkan & Elibüyük, 2015). Ayrıca dünyada buğday, mısır, çeltik, pamuk gibi belli başlı ürünlerde hastalık, zararlı ve yabancı otlardan kaynaklanan ürün kaybının %67,15 oranında olduğu ve bunun %31,62'sinin yabancı otlardan oluştuğu bildirilmiştir (Başaran, 2020).

Dünyada yapılan çalışmalarda buğday tarlalarında yabancı yulaf, yabancı hardal, tarla düğün çiçeği, dil kanatan, köygöçüren, kendi gelen mercimek, gelincik, papatya çobandegneği, tarla sarmaşığı, gökbaş ve pıtrak gibi kışlık yabancı ot türlerinin baskın olduğu bildirilmiştir (Sırma & Kadioğlu, 2010; Özaslan, 2011; Günçan, 2014; Gökalp & Üremiş, 2015; Kraehmer, 2016; Sizer & Tepe, 2016). Diyarbakır ili buğday tarlalarında yapılan çalışmalarda da Özaslan (2011), buğday yetiştiriciliğinin yapıldığı 5 ilçedeki 91 tarlada elde ettiği survey sonuçlarına göre toplam 33 farklı familyaya ait 134 cins ve 174 yabancı ot türü saptadığını bildirmiştir. Pala & Mennan (2017) ise buğday ekimi yapılan 17 ilçedeki 106 tarlada farklı yoğunluklarda 26 familyaya ait 107 yabancı ot türü tespit etmişlerdir. Araştırmacılar Diyarbakır tarlalarında yaygın olarak görülen yabancı otların; kısır yabancı yulaf, yabancı hardal, boynuzlu yoğurt otu, pelemer, tarla sarmaşığı, tarla düğün çiçeği, dil kanatan, köygöçüren, gelincik, pıtrak ve çoban çantası olduğunu bildirmişlerdir (Özaslan, 2011; Pala & Memnan, 2017). Kraehmer (2016), iklim farkları, yetiştiricilik teknikleri ve özellikle uygulanan yabancı ot kontrol yöntemlerinin tarım alanlarındaki yabancı ot kompozisyonunu değiştirebildiğini bildirmiştir. Shahzad ve ark. (2016) ise etkili bir mücadele için sorun olan yabancı ot türlerinin, dağılımlarının, yoğunluklarının ve baskınlıklarının bilinmesinin önem arz ettiğini ve tüm bunların bilinmesinin alınacak tedbirlerin ve uygulanacak yöntemlerin belirlenmesi açısından da önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Diyarbakır koşullarında yürütülen bu çalışmanın amacı da konvansiyonel tarıma kıyasla organik tarımda verim açısından önemli rol oynayan yabancı ot mücadelesinin buğday verimi üzerindeki etkisini belirlemektir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

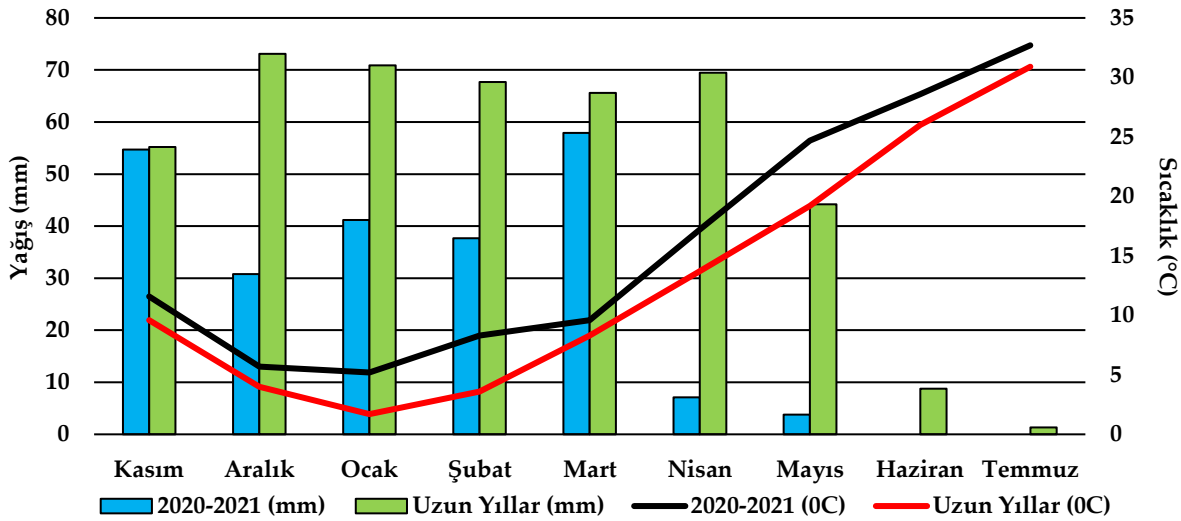
Araştırma 2020-2021 yılı buğday yetiştirme döneminde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesinde organik tarım için ayrılan deneme alanında yağışa dayalı koşullarda yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali olarak 3 adet ekmeklik buğday (Ceyhan-99, Empire ve Pehlivan) ve 3 adet makarnalık buğday (Eyyubi, Sena ve Svevo) çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 1). Çalışmanın yürütüldüğü Diyarbakır ilinin 2020/2021 yıllarına ve uzun yıllara (1929-2021) ait ortalama iklim verileri Şekil 1’de ve deneme alanı toprak örneklerine ait bazı analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Deneme kullanılan buğday çeşitlerine ait bazı özellikler

**Table 1.** Some traits of the wheat cultivars used in the experiment

Tür	Çeşit	İslahçı Kuruluş	Özellikleri
<b>Ekmeklik Buğday</b> ( <i>Triticum aestivum</i> L.)	Ceyhan-99	1999/Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Bitki boyu 90-100 cm olup yatmaya dayanıklıdır. Kışa ve kurağa orta derecede dayanıklı, gübreye reaksiyonu iyi ve hastalıklara karşı dayanıklı bir buğday çeşididir. Sahil Bölgeleri ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi için önerilmektedir.
	Empire	2014/Teknobiltar Tarım ve Arge A.Ş.	Kuraklığa dayanıklı ve sap verimliliği yüksektir. Ayrıca uzun ve farklı başak yapısı ile tane sayısı da fazladır. Oldukça verimli olan bu çeşit aynı zamanda yüksek sıcaklığa da dayanıklıdır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi için önerilmektedir.
	Pehlivan	1998/Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Bitki boyu uzun olup 95-100 cm’dir. Soğuğa karşı dayanıklılığı çok iyi ve kurak şartlara dayanıklılığı iyidir. Kardeşlenme kapasitesi oldukça yüksektir. Kurağa dayanıklı olduğundan kıraç koşullarda da ekimi tavsiye edilir.
<b>Makarnalık Buğday</b> ( <i>Triticum durum</i> L.)	Sena	2016/Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi	Bitki boyu kısa-orta, bayrak yaprak kıvrılma oranı orta ve bayrak yaprak kını mumsuluğu çok kuvvetlidir. Yazlık ve başaklanma zamanı ortadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi-Kuru koşullar için uygundur.
	Svevo	2001/Tasaco Tarım ve Arge A.Ş.	Alternatif gelişme tabiatlıdır ve erkenci bir çeşittir. Kardeşlenme oranı yüksektir. Yatmaya dayanıklı ve sulamaya elverişlidir.
	Eyyubi	2006/GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi	Bitki boyu uzun ve alternatif gelişme tabiatına sahip olup, orta erkenci bir başaklanma süresine sahiptir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi yağışa dayalı koşullar için uygundur.

Çalışma organik tarım koşullarında “Tesadüf Blokları Deneme Deseni’ne göre 4 tekerrürlü ve her blokta bir genotipten iki parsel olacak şekilde kurulmuştur (Şekil 2). Kullanılan tohumluğun bin dane ağırlığına göre m<sup>2</sup>’de 500 tohum hesabıyla her genotip 4 m uzunluğunda, sıra arası mesafe 20 cm olacak şekilde 6 sıra ekilmiş olup, parsel alanı 4,8 m<sup>2</sup> (4 m uzunluk × 1,2 m genişlik) olarak ayarlanmıştır. Ekim işlemi 6 sıralı olarak ekim yapabilen tam otomatik deneme ekim mibzeri ile 24.11.2020 tarihinde yapılmış, hasat işlemi ise orak aleti yardımıyla el ile 11.06.2021 tarihinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Çalışma dönemine ve uzun yıllara ait bazı iklim değerleri

Figure 1. Climatic values for the study period and long years

Çizelge 2. Deneme alanı toprak örneklerine ait bazı analiz sonuçları

Table 2. Analysis results of the soil samples from the experimental area

Analiz	Değerler	Analiz	Değerler
Saturasyon (%)	74,00	Potasyum (ppm)	528,87
Tuzluluk (dS/m)	1,43	Kalsiyum (ppm)	10.831,83
% Tuz (TS 8334)	0,068	Magnezyum (ppm)	657,44
pH	8,04	Sodyum (ppm)	52,6
Kireç (%)	9,75	Demir (ppm)	10,65
Organik Madde (%)	0,85	Bakır (ppm)	2,05
Azot (%)	0,04	Mangan (ppm)	37,96
Fosfor (ppm)	6,00	Çinko (ppm)	0,45

Çalışmada %50 organik madde içerikli organik sertifikalı Organoferm ticari gübresi 60 kg/da hesabıyla granül olarak ekim öncesi parsellere uygulanmıştır. Ayrıca baharda buğday bitkisinin kardeşlenme döneminde 300 cc/100 litre hesabıyla %40 organik madde içerikli organik sertifikalı Naturamix ticari gübresi sıvı olarak yaprakdan uygulanmıştır. Araştırmada yabancı ot mücadelesi için herhangi bir kimyasal ilaç kullanılmamış ve yabancı otu elle yolma işlemi sapa kalkma dönemi sonunda (Zadoks ve ark., 1974) el ile yapılmıştır. Yetiştirme döneminde yaşanan yağış kuraklığı nedeniyle uygulama parsellerinde yabancı ot temizliği sadece bir defa yapılmıştır. Elle yolma yöntemi ile yabancı ot temizliğinin yapıldığı

parseller uygulama olarak adlandırılırken, yabancı ot temizliğinin yapılmadığı parseller ise kontrol olarak adlandırılmıştır. Yabancı ot temizliğinin yapılmadığı kontrol parselleri yetiştirme dönemi boyunca yabancı otlu bırakılmıştır. Ayrıca parsellerde görülen yabancı otlar fotoğraflanmış ve isim tanımlaması yapılmıştır (Yücer, 2007) (Şekil 6).

Araştırmada incelenen özellikler;

- Başaklanma gün sayısı (gün): Bitki çıkış tarihi ile birlikte her parseldeki bitkilerin %70'inde başağın bayrak yaprak kınından ½ oranında çıktığı döneme kadar geçen süre başaklanma



gün sayısı olarak hesaplanmıştır (Bayhan & Yıldırım, 2021).

- Fizyolojik olum süresi (gün): Bitki çıkış tarihi ile her parseldeki bitkilerin %95 oranında sarardığı tarih arasındaki gün sayısı olarak hesaplanmıştır (Bayhan & Yıldırım, 2021).
- Verim (kg/da): Hasat sonunda, her parselden elde edilen tane ürünü hassas terazide tartılarak elde edilen rakamlar kg/da cinsinden hesaplanmıştır (Bayhan & Yıldırım, 2021).
- Yabancı ot yaş ve kuru ağırlık (g/m<sup>2</sup>): Yabancı ot temizliğinin yapıldığı her bir uygulama parselinde buğday bitkisinin sapa kalkma dönemi sonunda (Zadoks ve ark., 1974) el ile toplanan yabancı otlar tartılarak g cinsinden yaş ağırlıkları belirlenmiş ve daha sonra 24 saat 105°C etüvde kurutulup g cinsinden tartılarak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen değerlerin m<sup>2</sup>'ye bölünmesiyle 1 m<sup>2</sup> alandaki yabancı ot ağırlığı belirlenmiştir (Özen, 2021).

Araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analizleri Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre JMP Pro (13.0) istatistik paket programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

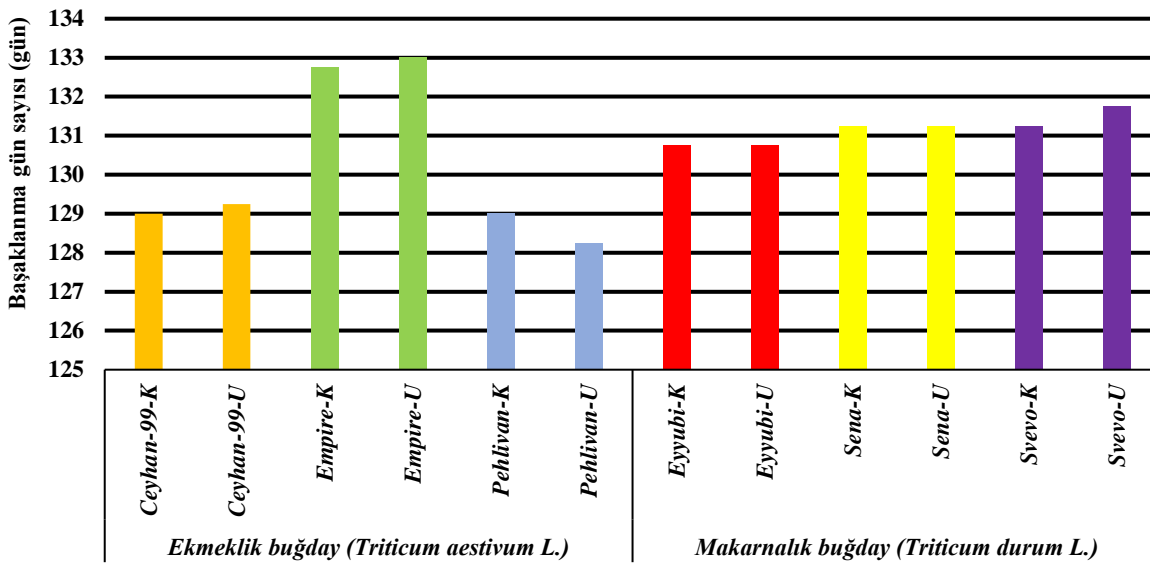
### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada organik tarım koşullarında ekmeklik ve makarnalık buğday genotiplerinin yabancı ot uygulama (yabancı otsuz) ve kontrol (yabancı otlu) parsellerinde incelenen özelliklere ait elde edilen ortalama değerler Çizelge 3 ve Çizelge 4 ve Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5'te verilmiştir.

Ekmeklik buğday genotiplerine ait ortalama değerlere bakıldığında başaklanma gün sayısı bakımından uygulama ve uygulamanın genotip üzerindeki etkisi önemsiz bulunurken, genotip istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ancak ekmeklik buğday genotiplerinde fizyolojik olum süresi bakımından istatistiki olarak herhangi bir farklılık oluşmamıştır. Fizyolojik olum süresi bakımından Empire, başaklanma gün sayısı bakımından ise Pehlivan çeşidinin erkenci genotip olarak ön plana çıktıkları belirlenmiştir. Makarnalık buğday genotiplerine ait elde edilen ortalama değerlere bakıldığında ise her iki özellik bakımından da genotip,

uygulama ve uygulama genotip interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Başaklanma gün sayısı bakımından Eyyubi çeşidi, fizyolojik olum süresi bakımından ise Svevo çeşidinin erkenci genotip olarak öne çıktıkları saptanmıştır (Çizelge 3, Şekil 2, Şekil 3). Daha önce organik tarım koşullarda yapılan çalışmalarda başaklanma gün sayısı ve fizyolojik olum süresine ait değerlerin Bayhan ve Yıldırım (2021) ekmeklik buğday için sırasıyla 145,67 ve 178,80 gün olduğunu, Özkan & Akıncı (2021) ise makarnalık buğday için bu değerlerin sırasıyla 149,28 ve 180,01 gün olduğunu bildirmişlerdir.

Organik koşullarda yabancı ot uygulama ve kontrol parsellerinde ekmeklik ve makarnalık buğday genotiplerinden elde edilen ortalama verime bakıldığında değerlerin birbirine yakın olduğu saptanmıştır. Çizelge 4 ve Şekil 4'te görüldüğü üzere ekmeklik buğdayda uygulama ve genotip istatistiki olarak önemsiz bulunurken, uygulamanın genotip üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur. Ekmeklik buğday genotiplerine ait verim değerleri bakımından kontrol parsellerinden ortalama 139,08 kg/da, uygulama parsellerinden ise ortalama 134,61 kg/da verim elde edilmiştir. Genotip bakımından yapılan değerlendirmede verim sıralamasının uygulama parsellerinde Ceyhan-99 > Empire > Pehlivan ve kontrol parsellerinde Empire > Pehlivan > Ceyhan-99 şeklinde olduğu belirlenmiştir. Makarnalık buğdayda verim bakımından genotip istatistiki olarak önemli bulunurken, uygulama ve uygulama genotip interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Makarnalık buğday genotiplerine ait verim değerleri bakımından kontrol parsellerinden ortalama 136,20 kg/da, uygulama parsellerinden ise ortalama 140,28 kg/da verim elde edilmiştir. Ayrıca genotipler arasında yapılan verim sıralamasının uygulama parsellerinde Sena > Svevo > Eyyubi ve kontrol parsellerinde Svevo > Sena > Eyyubi şeklinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3, Şekil 4). Organik tarım koşullarında daha önce yapılan çalışmalarda bazı araştırmacılar buğday genotipleri arasında yabancı otlarla rekabet yeteneği açısından önemli farklar bulunduğunu ve buğday çeşitlerinin organik ve konvansiyonel tarım sistemlerine tepkilerinin farksız bulunduğunu bildirmişlerdir (Kitchen ve ark., 2003; Hoard ve ark., 2008).



Şekil 2. Başaklanma gün sayısı bakımından kontrol (K-Yabancı otlu) ve uygulama (U-Yabancı otsuz) parsellerine ait ortalama değerler

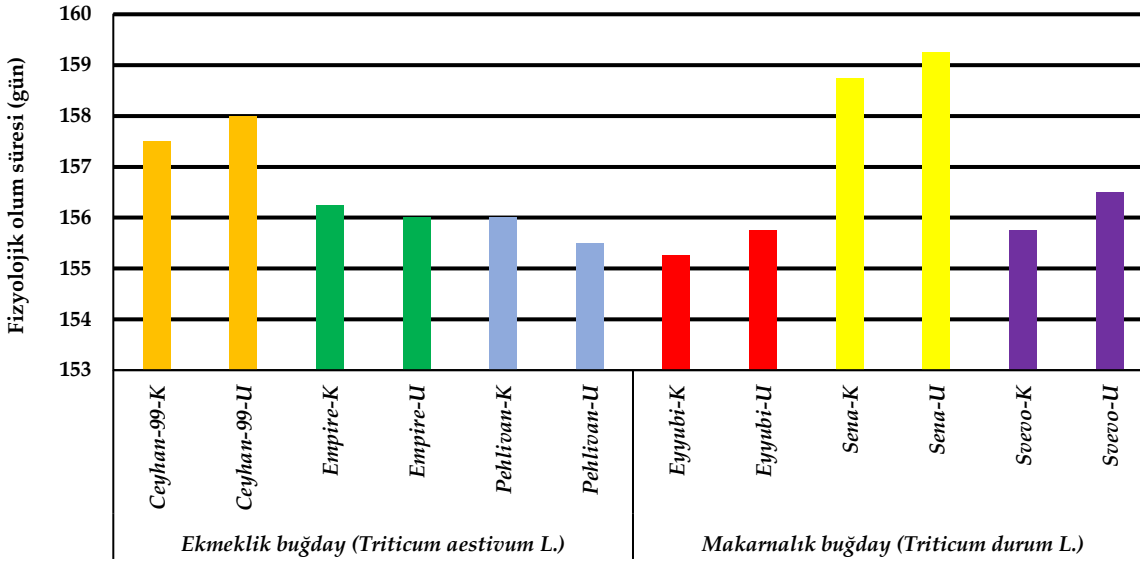
Figure 2. Mean values of heading time of the control (K-weed) and application (U-no weed) plots

Çizelge 3. Araştırmada incelenen özelliklere ait genotip ortalamaları ve oluşan gruplar

Table 3. Genotype means and groups of traits analyzed in this study

Tür	Özellikler	Başaklanma gün sayısı (gün)			Fizyolojik olum süresi (gün)			
		Genotip	Kontrol (Yabancı otlu)	Uygulama (Yabancı otsuz)	Ortalama	Kontrol (Yabancı otlu)	Uygulama (Yabancı otsuz)	Ortalama
Ekmeklik buğday ( <i>Triticum aestivum</i> L.)	Empire		132,75	133,00	132,88 <sup>a</sup>	156,25	156,00	156,13
	Ceyhan-99		129,00	129,25	129,13 <sup>b</sup>	157,50	158,00	157,75
	Pehlivan		129,00	128,25	128,63 <sup>b</sup>	156,00	155,50	155,75
	<b>Ortalama</b>		<b>130,25</b>	<b>130,17</b>	<b>130,20</b>	<b>156,58</b>	<b>156,50</b>	<b>156,54</b>
	DK (%)		0,68			1,44		
	AÖF (0,05)	(G = 0,93**) (U = öd.) (U*G = öd.)				(G = öd.) (U = öd.) (U*G = öd.)		
Makarnalık buğday ( <i>Triticum durum</i> L.)	Eyyubi		130,75	130,75	130,75	155,25	155,75	155,50
	Sena		131,25	131,25	131,25	158,75	159,25	159,00
	Svevo		131,25	131,75	131,50	155,75	156,50	156,13
	<b>Ortalama</b>		<b>131,08</b>	<b>131,25</b>	<b>131,16</b>	<b>156,58</b>	<b>157,17</b>	<b>156,87</b>
	DK (%)		0,87			2,07		
	AÖF (0,05)	(G = öd.) (U = öd.) (U*G = öd.)				(G = öd.) (U = öd.) (U*G = öd.)		

Not: \*\*: %1 düzeyinde önemli, öd: Önemli Değil, DK: Düzeltme Katsayısı, AÖF: Asgari Önemli Farklılık, G: Genotip, U: Uygulama, U\*G: Uygulama\*Genotip



**Şekil 3.** Fizyolojik olum süresi bakımından kontrol (K-Yabancı otl) ve uygulama (U-Yabancı otsuz) parsellerine ait ortalama değerler

**Figure 3.** Mean values of maturity time of the control (K-weed) and application (U-no weed) plots

Verim kriteri bakımından yabancı ot mücadelesinin ekmeklik buğday da genotip verimini olumlu yönde etkilemediği, ancak makarnalık buğdayda artış sağladığı gözlemlenmiştir (Çizelge 4). Bu durum makarnalık buğday genotiplerinin ekmeklik buğday genotiplerine kıyasla yabancı ot ile rekabet gücü ve yabancı ot baskılamaya özellikleri yönünden daha iyi olduklarını göstermektedir. Şekil 6'da görüldüğü üzere en fazla yabancı ot yaş ağırlığının makarnalık buğday genotiplerinde olduğu belirlenmiştir. Yabancı ot yaş ağırlığının en fazla olduğu Eyyubi (91,04 g/m<sup>2</sup>) ve Sena (75,71 g/m<sup>2</sup>) makarnalık buğday çeşitlerinin kontrole kıyasla uygulamada en yüksek verim artışı gösteren genotipler oldukları belirlenmiştir (Şekil 5). Lacko-Bartosova & Krosiak (2001) yaptıkları çalışmada, metrekaredeki yabancı ot yoğunluğunun organik tarım sisteminde geleneksel tarım sistemine oranla daha fazla olduğunu ve organik buğday sisteminde verimi kısıtlayan en önemli faktörlerden birinin yabancı ot baskısı olduğunu bildirmişlerdir. Mason ve ark. (2007), tarım sistemlerini yabancı ot bioması yönünden karşılaştırarak organik tarım sisteminde 134,0 g/m<sup>2</sup>, geleneksel tarım sisteminde ise 1,40 g/m<sup>2</sup> yabancı ot biyomasi elde edildiğini bildirmişlerdir.

Araştırmacılar organik tarımda yabancı otlara karşı ilaçlama yapılmadığı için üretim alanında yabancı ot yoğunluğunun arttığını ve buna bağlı olarak verimde

%40'a kadar azalma görüldüğünü bildirmişlerdir (Mason ve ark., 2007; Gosme ve ark., 2012). Bulut (2009), küçük alanlarda ve iş gücünün ucuz olduğu yerlerde yabancı otların elle yolunmasının yüksek verim için daha uygun olabileceğini bildirmiştir. Bazı araştırmacılar organik tarım sisteminde verim düşüklüğünün yabancı otların buğday bitkisinin besin ve suyuna ortak olması ile birlikte organik gübreleme nedeni ile buğdayın bitki besin maddesi ihtiyacının yetersiz kaldığından kaynaklandığını bildirmişlerdir (Kitchen ve ark., 2003; Mason ve ark., 2007). David ve ark. (2005), organik tarım koşullarında buğday bitkisinde başaktaki tane sayısının çiçeklenme dönemindeki azot beslenmesine ve yabancı ot yoğunluğuna bağlı olduğunu, başaktaki tane sayısının azot beslenmesi ile olumlu ve yabancı ot yoğunluğu ile olumsuz ilişki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2020-2021 yılında bitki gelişim dönemlerine göre düşen yağış miktarı ve ortalama sıcaklık değerleri arasında farklılık oluşmuştur. Yetiştirme sezonunda toplam yağış miktarı 234,2 mm olarak gerçekleşmiş ve uzun yıllara ait yağış miktarının (456,3 mm) altında seyretmiştir. Aylık ortalama sıcaklık ise 15,9°C olarak gerçekleşmiş ve uzun yıllar ortalamasının (13°C) üzerine çıkmıştır. 2020-2021 yılında hem yaşanan yağış eksikliği hem de sıcaklık etkisi bitkilerin zayıf gelişim göstermesine, daha erken başaklanmasına, daha erken



olgunlaşmasına ve zayıf ve cılız tane oluşturmaya neden olmuştur. Kültür bitkilerinde olduğu gibi yaşanan yağış kuraklığı ve yüksek sıcaklığın etkisiyle araştırmada hem daha az yabancı ot oluşumu gözlemlenmiş hem de zayıf ve cılız ot gelişimi saptanmıştır. Bu durum hem parseldeki yabancı ot yoğunluğunun az olmasını hem de yabancı otların

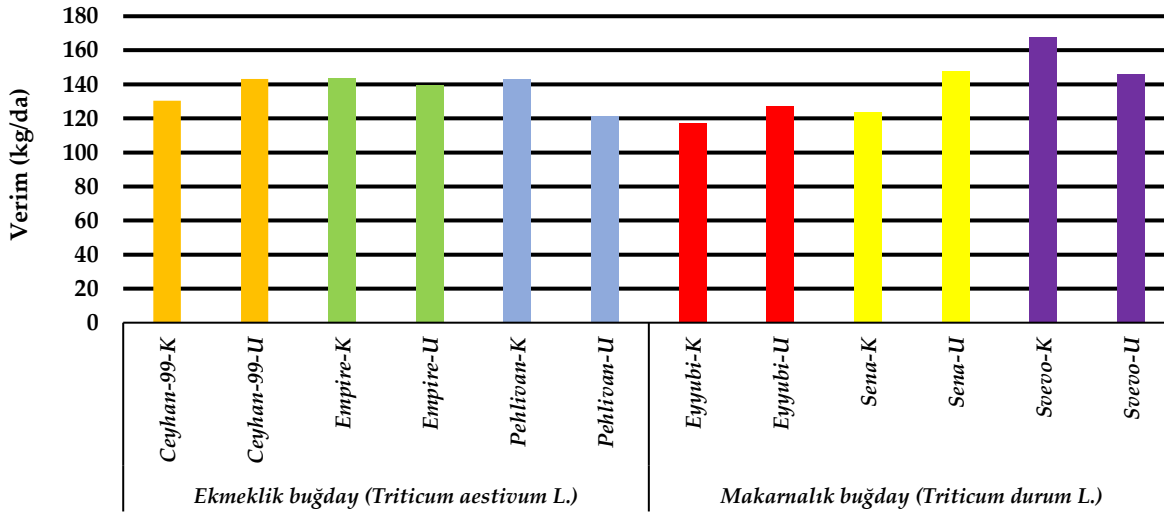
buğday genotiplerini baskılaması durumunu azaltmıştır. Bu nedenle de araştırmadan elde edilen yüksek ve düşük verim değerlerinin sadece yabancı ot durumu ile ilişkilendirilmemesi, yaşanan iklim etkilerinin de dikkate alınması gerektiği tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.** Araştırmada incelenen verim özelliğine ait genotip ortalamaları ve oluşan gruplar

**Table 4.** Genotype means and groups of yield traits analyzed in this study

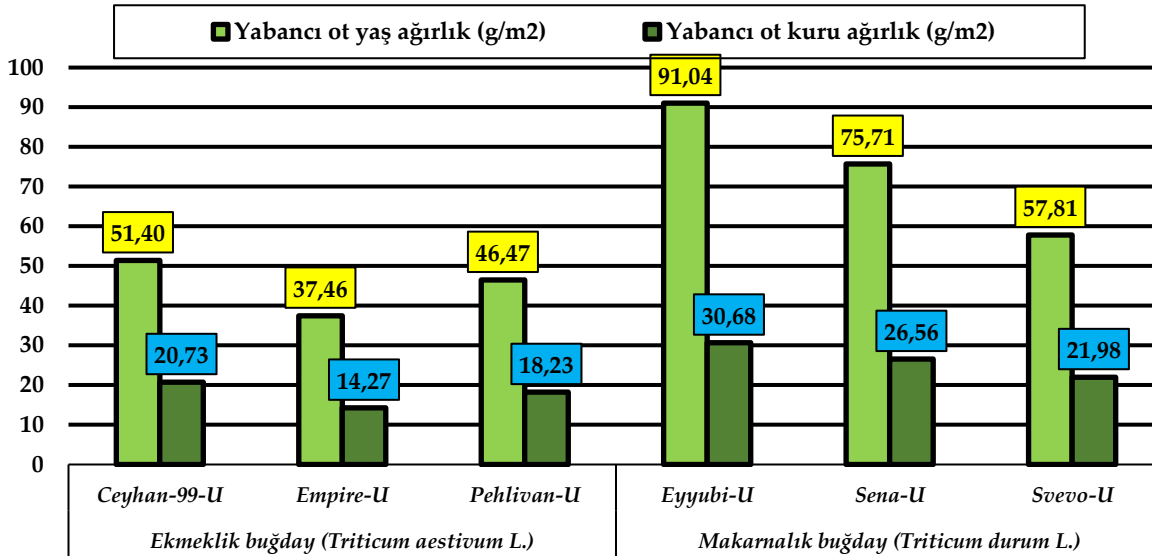
Verim (kg/da)							
Ekmeklik buğday ( <i>Triticum aestivum</i> L.)			Makarnalık buğday ( <i>Triticum durum</i> L.)				
Genotip	Kontrol (Yabancı otlı)	Uygulama (Yabancı otsuz)	Ortalama	Genotip	Kontrol (Yabancı otlı)	Uygulama (Yabancı otsuz)	Ortalama
Empire	143,78 <sup>a</sup>	139,52 <sup>a</sup>	141,65	Sena	123,71	147,48	135,60 <sup>b</sup>
Ceyhan-99	130,46 <sup>ab</sup>	143,13 <sup>a</sup>	136,80	Svevo	167,54	146,00	156,77 <sup>a</sup>
Pehlivan	143,00 <sup>a</sup>	121,19 <sup>b</sup>	132,10	Eyyubi	117,35	127,38	122,36 <sup>b</sup>
<b>Ortalama</b>	<b>139,08</b>	<b>134,61</b>	<b>136,84</b>	<b>Ortalama</b>	<b>136,20</b>	<b>140,28</b>	<b>138,24</b>
DK (%)	8,63			13,73			
AÖF (0,05)	(G = öd.) (U = öd.) (U*G = 17,78*)			(G = 20,21**) (U = öd.) (U*G = öd.)			

**Not:** \*: %1 ve \*\*: %5 düzeyinde önemli, **öd:** Önemli Değil, **DK:** Düzeltme Katsayısı, **AÖF:** Asgari Önemli Farklılık, **G:** Genotip, **U:** Uygulama, **U\*G:** Uygulama\*Genotip



**Şekil 4.** Verim bakımından kontrol (K-Yabancı otlı) ve uygulama (U-Yabancı otsuz) parsellerine ait ortalama değerler

**Figure 4.** Mean values of yield of the control (K-weed) and application (U-no weed) plots



Şekil 5. Yabancı ot temizliğinin yapıldığı uygulama parsellerinde yabancı ot yaş ağırlık ve kuru ağırlık özelliklerine ait ortalama değerler

Figure 5. Mean values of weed wet weight and dry weight traits in the weed-cleaning plots



Şekil 6. Yabancı ot temizliğinin yapıldığı uygulama parsellerindeki yabancı otlar ve isim tanımlamaları (Yücer, 2007)

Figure 6. Weeds and their names in the treatment plots where weed cleaning was performed (Yücer 2007)

Araştırmada uygulama parsellerinden elde edilen yabancı ot türleri Şekil 6'da görsel olarak verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü Diyarbakır ili Sur ilçesinde daha önce yapılan yabancı ot survey çalışmaları ile araştırmadan elde edilen yabancı ot türleri birbirleri ile benzerlik göstermektedir. Pala & Mennan (2017), Diyarbakır iline ait farklı ilçelerdeki buğday tarlalarında yapılan surveyler dikkate alındığında, baskın türleri büyük oranda aynı yabancı ot türlerinin oluşturduğunu ve surveyler sonucu rastlama sıklığı %50'den fazla olan türlerin sırasıyla *Avena fatua* (%87), *Sinapis arvensis* (%78), *Ranunculus arvensis* (%72), *Galium aparine* (%62), *Cirsium arvense* (%58), *Lens culinaris* (%57), *Papaver rhoeas* (%56), *Turgenia latifolia*

(%54), *Hordeum* sp. (%53) ve *Capsella bursa-pastoris* (%51) olduğunu bildirmişlerdir.

Özaslan (2011), Diyarbakır'da yürütmüş olduğu çalışmada Diyarbakır il genelinde rastlanma sıklığı %50'nin üzerinde ve yoğunluğu 0,25 bitki/m<sup>2</sup> üzerinde olan yabancı ot türlerinin; *Avena sterilis* L. (Kısır yabancı yulaf) *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal), *Galium tricorntutum* Dandy. (Boynuzlu yoğurt otu), *Cephalaria syriaca* L. (Pelemir), *Convolvus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı) ve *Lallemantia iberica* (Bieb.) olduğunu bildirmiştir.

Akıncı (2021), Diyarbakır ili Bismil ilçesinde yapılan survey çalışması sonucunda toplam 17

familiyaya ait 33 farklı yabancı ot türü ve Sur ilçesinde yapılan sürvey çalışmasında ise toplam 10 familiyaya ait 17 farklı yabancı ot türü tespit edildiğini bildirmiştir. Ayrıca Sur ilçesine bağlı Dicle üniversitesi kampüsünde sürvey yapılan arazide; *Triticum aestivum* Spring. (87 adet/m<sup>2</sup>) (Kendi gelen buğday), *Avena sterilis* L. (8,25 adet/m<sup>2</sup>) (Kısır yabancı yulaf), *Anthemis arvensis* L. (5,6 adet/m<sup>2</sup>) (Tarla köpek papatyası), *Lolium temulentum* L. (5,3 adet/m<sup>2</sup>) (Delice), *Hordeum spontaneum* C. Koch. (4,5 adet/m<sup>2</sup>) (Yabancı arpa), *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. (3,5 adet/m<sup>2</sup>) (Bülbül otu), *Scabiosa calocephala* Boiss. (3 adet/m<sup>2</sup>) (Uyuz otu), *Bromus tectorum* L. (3 adet/m<sup>2</sup>) (Püsküllü çayır), *Galium tricornutum* Dandy. (2,25 adet/m<sup>2</sup>) (Boynuzlu yoğurt otu), *Hordeum murinum* L. (2,25 adet/m<sup>2</sup>) (Duvar arpası), *Medicago* sp. (1,75 adet/m<sup>2</sup>) (Yonca), *Astragalus* sp. (1,5 adet/m<sup>2</sup>) (Geven), *Papaver* spp. (1,5 adet/m<sup>2</sup>) (Gelincik), *Crepis* sp. (1,25 adet/m<sup>2</sup>) (Kıskı), *Sinapis arvensis* L. (1,25 adet/m<sup>2</sup>) (Yabancı hardal), *Trifolium arvense* L. (1,25 adet/m<sup>2</sup>) (Tarla üçgülü) ve *Vicia narbonensis* L. (1,25 adet/m<sup>2</sup>) (Koca fiğ) yabancı ot türlerinin yoğunluğu 1'den fazla bulunduğunu bildirmiştir.

#### 4. GENEL SONUÇLAR

Araştırma sonucunda Diyarbakır iklim koşullarında gerçekleştirilen bu çalışmada iklim koşullarının uygun olduğu yıllarda yabancı ot mücadelesinin verim açısından bir farklılık oluşturabileceği, ancak araştırma yılında olduğu gibi kuraklık ve yüksek sıcaklık etkisinin hissedildiği yıllarda kültür bitkilerinde olduğu gibi yabancı ot gelişiminde de anormallikler olduğu ve zayıf gelişim nedeniyle yabancı ot etkisinin azaldığı saptanmıştır. Bu nedenle de araştırmadan elde edilen yüksek ve düşük verim değerlerinin sadece yabancı ot durumu ile ilişkilendirilmemesi, yaşanan iklim etkilerinin de dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

#### ETİK STANDARTLAR İLE UYUM

##### Yazarların Katkısı

MY çalışmayı tasarladı, RÖ makalenin ilk taslağını yazdı, MB istatistiksel analizleri yaptı ve yönetti. Tüm yazarlar son makaleyi okudu ve onayladı.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

#### Etik Onay

Yazarlar bu tür bir çalışma için resmi etik kurul onayının gerekli olmadığını bildirmektedir.

#### Veri Kullanılabilirliği

Veri setleri ile ilgili sorular için, sorumlu yazar ile iletişime geçilmelidir.

#### KAYNAKLAR

- Abouziena, H. F., & Haggag, W. M. (2016). Weed control in clean agriculture: A review. *Planta Daninha, Viçosa-MG*, 34(2), 377-392. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582016340200019>
- Akıncı, B. K. (2021). Diyarbakır ili buğday ekili alanlarda sorun olan yabancı otların topraktaki tohum miktarı ve çimlenme ilişkisi [Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi].
- Arıkan, N., & Elibüyük, İ. Ö. (2015). Yabancı otlarla mücadelede allelopatinin kullanımı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 8(1), 46-50.
- Başaran, F. (2020). *Organik tarımda yabancı otlarla mücadelede önleyici ve kültürel yöntemler*. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Bayhan, M., & Yıldırım, M. (2021). GGE biplot analizi yöntemi ile organik buğday seleksiyonu. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi* 5(2), 426-438. <https://doi.org/10.46291/ISPECIASvol5iss2pp426-438>
- Belen, M. (2016). Sivas ilinde buğday üretiminde karşılaşılan bitki koruma sorunlarının belirlenmesi [Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi].
- Bulut, S. (2009). Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklığının organik buğdayda bitki gelişmesi, verim ve kalite üzerine etkileri [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi].

- David, C., Jeuffroy, M. H., Henning, J., & Meynard, J. M. (2005). Yield variation in organic winter wheat: a diagnostic study in the Southeast of France. *Agronomy for Sustainable Development*, 25(2), 213-223. <https://doi.org/10.1051/agro:2005016>
- Gianessi, L. P., & Reigner, N. P. (2007). Review: The value of herbicides in U.S. crop production. *Weed Technology*, 21(2), 559-566. <https://doi.org/10.1614/WT-06-130.1>
- 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.
- Gosme, M., Villemandy, M., Bazot, M., & Jeuffroy, M. H. (2012). Local and neighbourhood effects of organic and conventional wheat management on aphids, weeds, and foliar diseases. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 161(1), 121-129. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.07.009>
- Grichar, W. J. (2006). Weed control and grain sorghum tolerance to flumioxazin. *Crop Protection*, 25(2), 174-177. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2005.03.015>
- Günçan, A. (2014). *Yabancı ot mücadelesi*. Selçuk Üniversitesi Yayınevi.
- Günçan, A., & Karaca, M. (2018). *Hububatta yabancı ot mücadelesi*. Selçuk Üniversitesi Yayınevi.
- Hoad, S., Topp, C., & Davies, K. (2008). Selection of cereals for weed suppression in organic agriculture: A method based on cultivar sensitivity to weed growth. *Euphytica*, 163(1), 355-366. <https://doi.org/10.1007/s10681-008-9710-9>
- Kaydan, D., Tepe, I., Yağmur, M., & Yergin, R. (2012). Ekim yöntemi ve sıklığının buğdayda tane verimi, bazı verim öğeleri ve yabancı otlar üzerine etkileri [Effects of sowing methods and rates on weeds, grain yield and some yield components of wheat]. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17, 310-323. [https://doi.org/10.1501/Tarimbil\\_0000001183](https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000001183)
- Kitchen, J. L., McDonald, G. K., Shepherd, K. W., Lorimer, M. F., & Graham, R.D. (2003). Comparing wheat grown in South Australian organic and conventional farming systems, I. Growth and grain yield. *Australian Journal of Agricultural Research*, 54(9), 889-901. <https://doi.org/10.1071/AR03039>
- Kraehmer, H. (2016). *Atlas of weed mapping*. Wiley and Sons. Ltd.
- Lacko-Bartosova, M., & Krosiak, I. (2001). Weed infestation of winter wheat in ecological and conventional farming systems. *Acta fytotechnica et Zootechnica, Proceedings of the International Scientific Conference on the Occasion of the 55th Anniversary of the Slovak Agricultural University in Nitra, Slovakia*, pp. 8-10.
- Mason, H., Navabi, A., Frick, B. L., O'Donovan, J. T., Niziol, D., & Spaner, D. M. (2007). Does growing Canadian Western Hard Red Spring wheat under organic management alter its breadmaking quality? *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22(3), 157-167. <https://doi.org/10.1017/S1742170507001688>
- Oerke, E. C. (2006). Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31-43. <https://doi.org/10.1017/S0021859605005708>
- Olesen, J. E., Hansen, P. K., Berntsen, J., & Christensen, S. (2004). Simulation of above-ground suppression of competing species and competition tolerance in winter wheat varieties. *Field Crops Research*, 89(2-3), 263-280. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2004.02.005>
- Özaslan, C. (2011). Diyarbakır ili buğday ve pamuk ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar ile üzerindeki fungal etmenlerin tespiti ve bi-etkinlik potansiyellerinin araştırılması [Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi].
- Özen, A. (2021). Ayçiçeği yetiştiriciliğinde alevleme tekniği ile yabancı ot mücadelesi [Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi].
- Özkan, R., & Akıncı C. (2021). Organik ve konvansiyonel koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) genotiplerinin performanslarının değerlendirilmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(2), 439-455. <https://doi.org/10.46291/ISPECIASvol5iss2pp439-455>

- Pala, F., & Mennan, H. (2017). Diyarbakır ili buğday tarlalarında bulunan yabancı otların belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 57(4), 447-461.
- Parker, R. (2003). Water conservation, weed control go hand in hand. Washington State University Extension. Extension mimeo (Washington State University. Extension); EM4856. Retrieved on January 22, 2023 from <https://rex.libraries.wsu.edu/esploro/outputs/report/Water-Conservation-Weed-Control-Go-Hand/99900502401801842>
- Rao, S. (2000). *Principles of weed science*. 2.ed. Science Publishers.
- Rood, M. A. (2002). Long-haul organic. *Rice Journal*, 105(1), 12-17.
- Shahzad, M., Farook, M., & Hussain, M. (2016). Weed spectrum in different wheat-based cropping systems under conservation and conventional tillage practices in Punjab, Pakistan. *Soil and Tillage Research*, 163, 71-79.
- Sırma, M., & Kadioğlu, İ. (2010). Erzincan Otlukbeli ilçesi buğday alanlarında saptanan önemli yabancı ot türleri, rastlanma sıklıkları ve yoğunlukları. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1), 27-34.
- Sizer, V., & Tepe, I. (2016). Diyarbakır'da buğday alanlarında bulunan kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.) biyotiplerinin clodinafop-propargyl ve mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı duyarlıklarının belirlenmesi [Determination of susceptibility of winter wild oat (*Avena sterilis* L.) biotypes against Clodinafop-propargyl and mesosulfuron-Methyl+iodosulfuron-methyl-sodium herbicides prevalent in wheat fields of Diyarbakır, Turkey]. *Turkish Journal of Weed Science*, 19(2), 10-19.
- Sopeña, F. M. C., & Morillo, E. (2009). Controlled release formulations of herbicides based on micro-encapsulation. *Ciencia e Investigación Agraria*, 35(1), 27-42. <https://doi.org/10.4067/S0718-16202009000100002>
- Yasin, M., Tanveer, A., Iqbal, Z., & Ali, A. (2010). Effect of herbicides on narrow leaved weeds and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 68(2), 1280-1282.
- Yücer, M. M. (2007). *Türkiye'de kültür bitkileri üretim alanlarında sorun olan yabancı otlar*. Hasad Yayıncılık.
- Zadoks, J. C., Chang, T. T., & Konzak, C. F. (1974). A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research*, 14, 415-421.
- Zand, E., Baghestani, M. A., Soufizadeh, S., PourAzar, R., Veysi, M., Bagherani, N., & Nezamabadi, N. (2007). Broadleaved weed control in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) with post-emergence herbicides in Iran. *Crop Protection*, 26(5), 746-752. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2006.06.014>