



# Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

## Sakarya İlinde Mısır Yetiştiren Üreticilerin Yabancı Otlar ve Mücadelesi Konusunda Yaşadığı Sorunlar

 Saliha Gözde AĞDACI<sup>a\*</sup>,  Zübeyde Filiz ARSLAN<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Bitki Koruma Bölümü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE

<sup>b</sup> Bitki Koruma Bölümü, Ziraat Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE

Sorumlu yazarın e-posta adresi: [salihaagdaci@gmail.com](mailto:salihaagdaci@gmail.com)

DOI:10.29130/dubited.928142

### ÖZ

Marmara Bölgesinin verimli topraklarına sahip olan Sakarya ili, mısır üretimi bakımından önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada Sakarya ili mısır üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri tespit edilmiş ve belirlenen bu yabancı otlara karşı uygulanan yabancı ot mücadelesi yöntemleri ortaya çıkarılmıştır. Bunun yanında yabancı otları ve mücadele yöntemlerini etkileyeceği düşünülen faktörleri de saptamak amacıyla 2019 yılında üreticilerle görüşülerek anket çalışması yapılmıştır. Çalışma kapsamında Sakarya ilinin Adapazarı, Erenler, Akyazı, Hendek, Serdivan ve Söğütlü ilçelerindeki 50 mısır üreticisine yöneltilen 22 anket sorusunun cevapları değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; yapılan anket çalışmalarına göre mısır üreticilerinin %70'i yabancı otların tarlalarda orta derecede sorun olduğunu, %40'ı *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş)'nin ve %32'si *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. (Darıcan)'nin tarlada en çok karşılaştıkları yabancı otlar olduğunu, bu türlerin verim kaybına ve hasat sırasında zorluklara neden olduklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin %80'i yabancı otlara karşı kimyasal mücadeleyi tercih ettiklerini, bu amaçla herbisitleri daha çok çıkış sonrası dönemde uyguladıklarını, %66'sı nicosulfuron ve dicamba+tritosulfuron etkili maddeli herbisitleri tercih ettiklerini, %70'i tavsiye dozuna uymadıklarını ve %32'si ise tavsiye dönemine uymadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, üreticilerin aynı etki mekanizmasına sahip herbisitleri uzun süredir uyguladıkları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, Yabancı otlar, Yabancı otlarla mücadele, Herbisitler, Sakarya

## The Problems of Corn Growers Regarding Weeds and Their Control in Sakarya Province, Turkey

### ABSTRACT

Sakarya province, which has the fertile soil of the Marmara Region, has an important place in term of corn production. In this study, a questionnaire study was conducted by interviewing corn growers Sakarya in 2019 in order to identify the troublesome weed species in the fields, the weed control methods applied in the region, and also to reveal the factors that are thought to affect weeds and their control. Within this framework of the study, the answers of 22 questionnaires directed to 50 corn growers in districts of Sakarya; Adapazarı, Erenler, Akyazı, Hendek, Serdivan and Söğütlü, were evaluated. As a consequence; the growers stated that the most troublesome weeds in their fields were *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Johnson grass) and *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. (Barnyard grass) and these species cause yield losses and harvest problems. %80 of growers preferred chemical control and apply post-emergence herbicides for controlling weeds: %66 of growers preferred nicosulfuron and dicamba+tritosulfuron, %70 and %32 of the growers did not comply with the recommended dose and period of herbicides. In addition, it is determined that the growers have been applying the herbicides with the same mode of action for a long time.

**Keywords:** Corn, Weeds, Control of weeds, Herbicides, Sakarya.

## **I. GİRİŞ**

Mısır içerdiği yüksek enerji ve protein ile insan ve hayvan beslenmesinde son derece önemlidir. Ülkemizde üretilen mısırın %27'si insan gıdası olarak %73'ü hayvan yemi olarak kullanılmaktadır [1].

Mısır üretimine bakıldığında 2018/2019 sezonunda dünyadaki ülkeler arasında verim bakımından Türkiye 3. sırada yer almaktadır. Türkiye genelinde ortalama 6 milyon ton mısır üretimi yapılmaktadır [2]. Sakarya ilinde 170.025 ha toplam tarım alanının % 19'unda yani 32.529 ha alanda mısır yetiştirilmektedir [3]. Bu nedenle Sakarya ili mısır üretiminde önemli bir yere sahiptir. 2018/2019 sezonunda Sakarya ilinde 299.397 ton mısır üretimi gerçekleştirilmiştir [4]. Bu durumda Türkiye mısır ihtiyacının % 5'ini Sakarya ilinden karşılamaktadır. Sakarya ilinde mısır verimi dünya ortalamasının üzerinde olup ortalama 14.000-16.000 kg / ha'dır [5].

Yabancı otlar, mısır üretiminde en önemli bitki koruma zararlılarıdır. Üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri, mısır üretiminde % 37'lik bir ürün kaybına neden olabilmektedirler [6]. Mısırdaki yabancı otlarla mücadele dönemi iki aylık süreci kapsamaktadır [7]. Bu süreçte verim kayıplarının önüne geçilmesi için mücadelenin doğru yönetilmesi ve etkin bir şekilde yapılması gerekmektedir. Herbisitler etkili olmaları ve üreticilerin sonuçlarını kısa süre içerisinde görmelerinden dolayı, yüksek miktarda tüketilmektedir. En çok tercih edilen yöntemlerin başında gelen kimyasal mücadelede kullanılan herbisitler, zamanla yabancı otlarda dayanıklılığın oluşmasına neden olabilmektedir [8].

Bitkilerde daha çok, etkiledikleri yer dikkate alınarak sınıflandırılan herbisitler, çeşitli gruplara ayrılır. HRAC (Herbicide Resistance Action Committee, Herbisit Direnç Eylem Komitesi) tarafından yapılan sınıflandırmada yer alan bazı guruplara karşı, ülkemizde de herbisitlere dayanıklılık vakaları görülmektedir.

Türkiye'de en çok ACCase (Acetyl CoA Carboxylase) ve ALS (Asetolactate synthase) inhibitörlerine sahip herbisitlerde dayanıklılık vakaları bulunmaktadır. Dünyada kaydedilen dayanıklılık vakalarının çoğu ise ALS inhibitörleri, Fotosistem II, EPSP sentaz, ACCase inhibitörleri ve sentetik oksinler guruplarında yer almıştır ve sırasıyla buğday, mısır, çeltik ve soya kültür bitkilerinde kaydedilmiştir [9]. Yabancı otlarda herbisitlere karşı dayanıklılık oluşmasını geciktirmek için için mutlaka her yıl farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlerden bir tanesi seçilmelidir.

Bu anket araştırması, ülkesel mısır üretiminde önemli yere sahip olan Sakarya ilinde karşılaşılan sorunlardan biri olan yabancı otlar konusunda yaşanan sıkıntıların boyutunu belirlemek, mısır üretiminde sorun olduğu düşünülen yabancı ot türlerini ortaya çıkarmak, yabancı ot mücadelesi konusunda yapılan uygulamaları ve tercih edilen bazı herbisitleri tespit etmek, ayrıca yabancı ot sorunlarını ve mücadelesini etkilediği düşünülen diğer konular hakkında da bilgi edinmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgular ile üreticilerin yabancı ot entegre mücadele prensiplerine uygun olarak daha bilinçli mücadele yapmaları teşvik edilerek; üretici, bölge ve ülke ekonomisine katkılar sağlanması hedeflenmiştir.

## **II. MATERYAL VE YÖNTEM**

Bu çalışma 2019 yılında Sakarya ilinde anket çalışması olarak yürütülmüştür. Çalışma altı farklı ilçedeki 19 farklı köyde ikamet eden 50 üretici ile birebir görüşülerek gerçekleştirilmiştir. Anket görüşmeleri Budaklar Tarım Kredi Kooperatifinde, Budaklar Süt Kooperatifinde ve köy kahvehanelerinde rastlanan mısır üreticileri ile yapılmıştır. Anket soruları genel olarak değerlendirildiğinde; üreticilere yetiştiricilik, yabancı otlar ve yabancı ot mücadelesi ile ilgili konularda toplam 22 adet soru yöneltilmiştir. Üreticilere yöneltilen yetiştiricilik ile ilgili sorular; yetiştirilen çeşidin kullanım amacı, ekilen mısırın çeşidi üye olduğu kooperatif, tarlanın mülkiyet durumu, ekim alanı, mısır tohum, fiyatı, kullanılan gübreler, sulama şekli ve bitki koruma etmenleri arasındaki önem sırası, en önemli yabancı ot türleri ve üretim alanlarında yabancı otların sorunları olmuştur. Yabancı otlar ile ilgili olarak; yabancı otların bitki koruma etmenleri arasındaki önem sırası,

en önemlisi yabancı ot türleri ve üretim alanlarında yabancı otların sorun olma derecesi sorulmuştur. Yabancı ot mücadelesi ile ilgili olarak ise, uygulanan yöntemler, sürüm aleti, sürüm sayısı, tercih edilen herbisitler, herbisitlerin maliyeti, herbisit tercihindeki öncelikleri, herbisitlerin uygulama dozu, etkisizlik olduğu düşünülen herbisitler, herbisitlerin uygulanma dönemi ve mücadelede sorun yaşanan yabancı otlar konusunda bilgiler alınmıştır. Üreticiler ile yapılan görüşmeler sonrasında anket formları incelenerek değerlendirilmiştir. Anket sorularına verilen tüm cevaplar Microsoft Excel veri tabanına kaydedilerek tablolar ve şekiller hazırlanmıştır. Bulgular, sorunun türüne bağlı olarak tablo, pasta grafik veya sütun grafik olarak sunulmuştur.

### **III. BULGULAR VE TARTIŞMA**

#### **A.SAKARYA İLİNDE MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİ İLE İLGİLİ BULGULAR**

Sakarya ilinde yapılan anket çalışması sonucunda, mısır üreticilerinin en çok tercih ettikleri mısır çeşitleri sırasıyla Pioneer 2105 (% 34) , Pioneer 2088 (% 16), Decalb 6876 (% 16) ve Pioneer 31A34 (% 12) olarak ortaya çıkmıştır (Tablo 1). Mısır tohumunun satış noktalarına ulaşması, tohum firmalarının aracılığı ile mümkün olmaktadır. Üreticiler uygun fiyat ve hasat sonu vadeli ödeme avantajını sağlayan bayi ve kooperatiflerden tohumlarını almayı tercih etmektedirler.

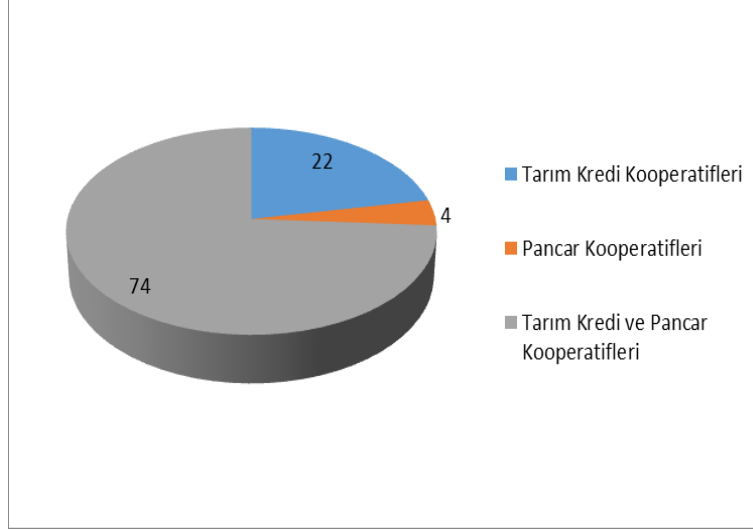
İzmir'in Bergama ve Torbalı ilçelerinde 2017 yılında yapılan bir çalışmada mısır ekim alanlarında, en fazla tercih edilen çeşitler Monsanto ve Dupont firmalarına ait çeşitler olmuştur. Çalışmada mısır üreticilerinin tercihleri hastalıklara dayanıklılık ve erkencilik özellikleri öncelikli olarak ilk iki sırada yer almıştır. Daha sonra sırasıyla uygun fiyat, yüksek verim ve stres koşullarına dayanıklılık özellikleri tercih edilmiştir [10]. İzmir'de Bergama ve Torbalı ilçelerinde 2017 yılında en çok tercih edilen mısır tohum çeşitleri Decalb 6876 (% 19) ve Pioneer 2088 (% 5) olmuş, 2019 yılında Sakarya ilinde yapılan bu araştırmada tercih edilen tohumlar benzerlik göstererek yine Decalb 6876 (% 16) ve Pioneer 2088 (% 16) olmuştur. Üreticilerin her sene mısır tohum tercihleri iklim koşullarına paralel olacak şekilde değişebilmektedir. Verimi yüksek, kuraklığa dayanıklı, aynı zamanda ekonomik olan hibrit tohum çeşitleri tercih edilmektedir.

*Tablo 1. Sakarya ilinde yaygın ekilen mısır tohum çeşitleri*

<b>Mısır çeşitleri</b>	<b>Üretici sayısı</b>	<b>Oran (%)</b>
Pioneer 2105	17	34
Decalb 6876	8	16
Pioneer 2088	8	16
Pioneer 31A34	6	12
Pioneer 1921	3	6
Decalb 955	3	6
Decalb 6980	1	2
Decalb 6777	1	2
Pioneer Y43	1	2
Decalb 6664	1	2
Tareks 6063	1	2
Toplam	50	100

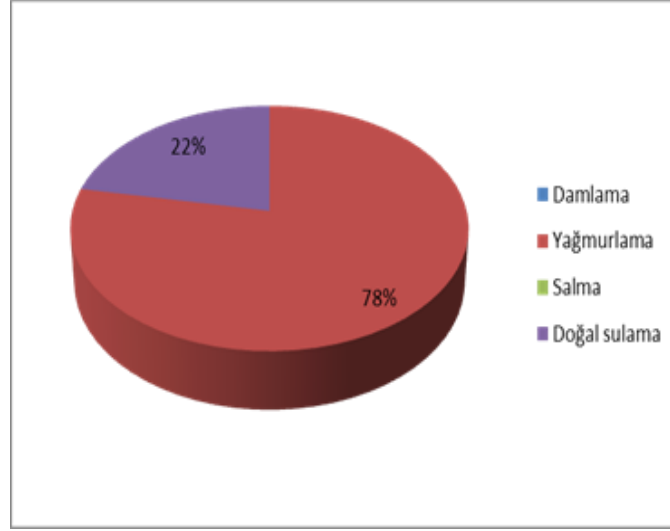
Mısır üreticilerinin, kayıtlı oldukları kooperatifler değerlendirildiğinde; üreticilerin en az bir kooperatife üye oldukları, çoğunun (% 74) hem tarım kredi hem de pancar kooperatifine üye oldukları belirlenmiştir (Şekil 1). Üreticilerin kooperatiflere üye olmalarındaki neden, satın aldıkları tohum, gübre, zirai mücadele ilacı, mazot, alet ve ekipman vb. ürünleri istedikleri özelliklerde ve fiyatlarda bulma imkanlarının olmasıdır. Kooperatifler satış yelpazesindeki tüm çeşitler ile ilgili teknik eğitim

verebilmektedir. Ayrıca kooperatifler tüm ürünleri uzun vadeli ve kredili olarak vererek üreticilere hizmet sunmaktadırlar. 2019 yılında İzmir ilinde kooperatif-üretici ilişkilerinin araştırıldığı bir çalışma sonucunda üreticilerin % 42'sinin tarım kredi kooperatifine, % 58'inin diğer kooperatiflere üye olduğu tespit edilmiştir [11]. Yabancı otlarla mücadelede, üreticilerin kooperatiflere kayıtlı olmaları son derece önemlidir. Örneğin, üreticiler zirai ilaçların tavsiye dozunu ve dönemini her zaman kooperatifte bulunan ziraat mühendislerinden öğrenebilirler ve üretim ile ilgili ihtiyaç duydukları teknik konularda danışmanlık alabilirler.



Şekil 1. Sakarya ilinde üreticilerin kayıtlı oldukları kooperatifler

Anket yapılan üreticilerin, mısır tarlalarını sulama şekli ile ilgili olarak yapılan değerlendirme sonucunda, üreticilerin tarlalarını yaygın olarak (% 78) yağmurlama yöntemi ile suladıkları, damlama veya salma yapmadıkları belirlenmiştir (Şekil 2). Sulama suyu, mısırın büyümesi ve gelişimi için olduğu kadar döllenme, tane tutumu ve verim artışı için de bir o kadar önem arz etmektedir. Bitkilerin gereksinim duyduğu su ihtiyacının belirlenmesi son derece önemlidir. Bursa ilinde 2016 yılında yürütülen bir çalışmada, farklı gelişme dönemlerinde yapılan sulamanın, verime etkisi araştırılmıştır. Mısırın vejetatif döneminde ve tepe püskülü dönemlerinde yapılan sulamanın verimi arttırdığı, koçan çıkarma ve süt olum dönemlerinde ise kısıtlı sulamanın verimi etkilemediği belirlenmiştir. Tek bir gelişme döneminde sulama yapmanın ise verim artışını etkilemediği bildirilmiştir [12]. Çukurova yöresinde 1996 yılında kısıtlı su uygulamalarının mısır verimine ve su kullanım randımanına etkilerinin araştırıldığı diğer bir çalışmada, mısırın su ihtiyacının büyüme mevsimi boyunca 5-6 kez verilmesiyle birlikte toplam 750-825 mm arasında suyun uygulanabilir olduğu, mevsimlik su tüketiminin ise 1000 mm civarına ulaştığı tespit edilmiştir [13]. Şanlıurfa ilinde 2017 yılında yapılan benzer bir çalışma sonucunda mısır tarlalarında yaygın olarak salma sulama yapıldığı, salma sulama yapılan mısır tarlalarında bazı yabancı ot türlerine ait tohumların bulaştığı ve bu türlerin yoğunluklarının arttığı belirlenmiştir. Sulamanın etkisiyle Şanlıurfa ili pamuk tarlalarında da *Physalis* spp., *X. strumarium*, *S. halepense*, *P. oleracea*, *Echinochloa* spp. ve *Setaria* spp. yoğunluklarının arttığı tespit edilmiştir [14]. Başka bir çalışmada istilacı bir tür olan fener otunun (*Physalis philadelphica* Lam.) pamuk tarlalarından salma sulama ile birlikte mısır tarlalarına da bulaşmış olduğu ve mısır tarlalarında da yoğunluğunun arttığı bildirilmiştir [15]. Tarımsal sulama, yabancı ot yoğunluğunu arttıran önemli bir faktördür [16-19].



**Şekil 2.** Sakarya ilinde mısır tarlalarının sulama şekilleri

Yapılan çalışmada, mısır tarlalarında uygulanan toprak işleme aletleri pulluk, diskaro, kazayağı ve freze olarak sıralanmıştır (Tablo 2). Anket çalışmamızdaki üreticiler pulluk, kazayağı ve freze'yi yabancı ot mücadelesi amacıyla kullanmaktadırlar. Üreticiler mısır üretiminde geleneksel olarak sonbahar toprak hazırlığında, toprak nemlenip tavına geldiği zaman 15 - 20 cm derinliğinde pullukla sürüm yapmaktadırlar. İlkbaharda ise kazayağı ve tırmık kombinasyonu ile 8 - 10 cm derinlikte sürüm yapmaktadırlar. Üreticiler her yıl ya da iki yılda bir pulluk katmanını kırmak için dipkazan ile 40 - 60 cm derinlikten toprağı sürmektedirler.

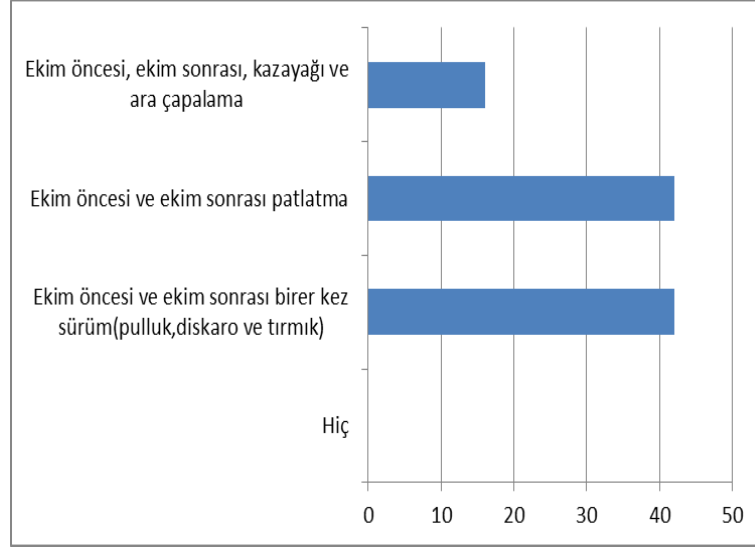
Toprak hazırlığı sırasında, üst katmandaki verimli toprağın işlem sırasında erozyon ile kaybedilmemesi için çiftçilerin son derece dikkatli davranması gerekmektedir. Toprak yapısını bozacak şekilde, aşırı, zamansız, uygun olmayan ekipman ile toprak işlemeden kaçınmalıdırlar. Toprağın yoğun olarak işlenmesi ve bitki artıklarının yakılması veya topraktan uzaklaştırılması toprağın sıkışmasına ve erozyona neden olmaktadır [19]. Mısırın bir çapa bitkisi olması avantajı ile yabancı ot kontrolü de sağlanmaktadır. Aynı zamanda toprağın havalanması sağlanarak su girişini kolaylaştırır.

**Tablo 2.** Sakarya ilindeki mısır tarlalarında kullanılan tarımsal aletler

Mısırdaki kullanılan tarımsal aletler	Oran (%)
Pulluk	100
Diskaro	96
Kazayağı (Kültivatör)	72
Freze	54
Diğer (murdane vb)	42

Mısır üreticilerinin tarlalarında yaptıkları mekanik uygulamalar genel olarak değerlendirildiğinde; üreticilerin % 42'sinin pulluk, diskaro ve tırmık ile ekim öncesi ve ekim sonrası birer kez sürüm ve yine % 42'sinin ekim öncesi ve ekim sonrası patlatma yaptıkları, % 16'sının ise ekim öncesi kazayağı ve ekim sonrası, ara çapalama yaptıkları belirlenmiştir (Şekil 3). Mısır tohumlarının çimlenebilmesi ve gelişebilmesi için toprak sıcaklığının 13 dereceden yüksek olması gerekmektedir [20]. Sakarya ili mısır üreticileri, tohum ekimine Nisan ayının ikinci haftasında başlamaktadır. Tohum ekiminden bir ay önce ise toprak hazırlığına başlamaktadırlar. Toprak hazırlığı, geleneksel toprak işleme (kültivatör+

diskli tırmık+ ekim makinası + kulaklı pulluk) metodu ile yapılmaktadır. Mart ayında kültivatör ile toprak işlenmekte, ekim öncesinde uygulanacak gübreler ve varsa herbisitler toprağa verilerek, tırmıkla düzeltilmektedir. Böylece, tarla ekim için hazır hale gelmiş olmaktadır. Geleneksel toprak işleme metodunda, mısır hasadından sonra kalan mısır sapları kulaklı pulluk ile derin sürüm yapılarak toprağın altına karıştırılmaktadır. Verimli toprak alt üst edilerek toprak erozyonuna neden olması, kullanılan makine ve ekipmanlar için gerekli iş gücü ve zaman gerektirmesi ve maliyetlerinin oldukça fazla olması, dezavantaj olsa da, yapılan birçok çalışmada geleneksel toprak işleme metodu ile hasat sonrası üreticilerinin yüksek verimi aldıkları belirlenmiştir [21, 22].



**Şekil 3.** Sakarya ilindeki mısır tarlalarında uygulanan mekanik işlemler

## B.YABANCI OTLAR İLE İLGİLİ BULGULAR

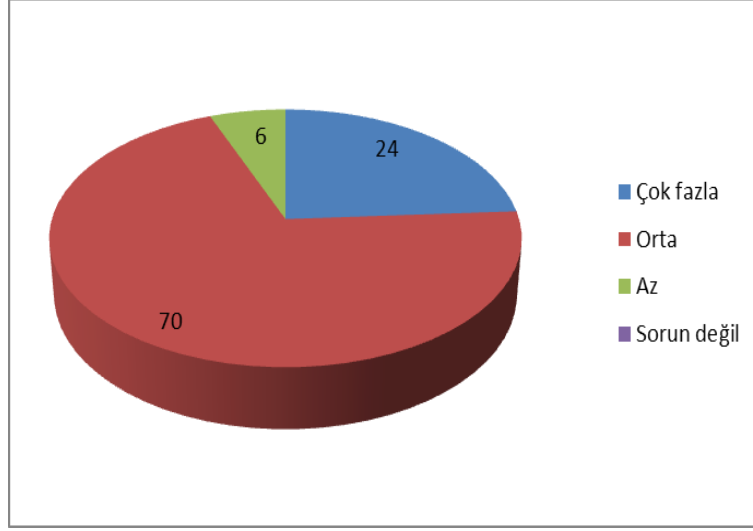
Yürütülen bu çalışma kapsamında, mısır tarlalarında sorun olan hastalık, böcek ve yabancı otların önem sırasına göre sıralanması istenmiştir. Yapılan değerlendirme sonuçlarına göre üreticilerin tarlalarında en fazla sorun olduğunu düşündükleri zararlıların sırasıyla; yabancı otlar, böcekler ve hastalıklar olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Aydın ilinde 2001-2003 yılları arasında yapılan çalışmada mısırın 3 – 10 yapraklı gelişim döneminde yabancı otlarla mücadele yapılmadığında verimin % 35 – 40 oranında düştüğü saptanmıştır. İlk ürün mısırdaki, yabancı otlarla mücadele edilmediği takdirde ilk yıl % 34, ikinci yıl % 40, üçüncü yılında ise birinci ürün mısırdaki % 65 oranında ve ardından ekilen ikinci ürün mısırdaki % 49 oranında verim kayıplarının olduğu bildirilmiştir [23, 24]. Bu nedenle mısır yetiştirilen alanlarda yabancı ot mücadelesinin üreticiler için son derece önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

**Tablo 3.** Mısır yetiştiriciliğinde bitki koruma etmenlerinin önem sırası

Önem sırası	1.sırada önemli	Oran (%)	2.sırada önemli	Oran (%)	3.sırada önemli	Oran (%)
Yabancı otlar	30	60	12	24	8	16
Böcekler	18	36	30	60	3	6
Hastalıklar	2	4	8	16	39	78

Mısır üreticilerinin, birçoğu yabancı ot ilaçları kullandıkları halde yabancı otlarla orta derecede sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. İlerdeki mısır üreticilerinin tarlalarında yabancı otların ne kadar sorun olduğu ile ilgili verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde, üreticilerin çoğunluğunun (% 70) yabancı otları orta derecede, % 24'ünün çok fazla sorun olduğunu düşündükleri, % 6'sının ise sorun olarak

görmedikleri belirlenmiştir (Şekil 4). Yabancı otlar mısırın erken gelişme döneminde sorun olmaya başlamaktadır ve hasat edilene kadar mısır bitkisine zarar vermeye devam etmektedir. Yabancı ot türleri üründe değer ve verim kaybına neden olduğu için orta veya fazla düzeyde mısır tarlalarında sorun olmaktadır [25]. Samsun’da 2006 yılında yapılan kritik periyod çalışmalarında mısırın çıkışından itibaren ilk 6 haftanın yabancı otsuz olarak tutulmasının çok önemli olduğu belirlenmiştir [26].



Şekil 4. Mısır yetiştiriciliğinde yabancı otların sorun olma dereceleri

Anket çalışmasının cevaplarına göre mısır tarlalarında sorun olan en önemli yabancı ot türlerinin % 40 ve % 32 oranları ile *Sorghum halepense* (L.) P. (Kanyaş) ve *Echinochloa crus-galli* (L.) P. B. (Darıcan) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, sorun olan türlerin daha çok dar yapraklı türler olduğu anlaşılmaktadır. Sakarya ili mısır tarlalarında en fazla sorun olduğu bildirilen darıcan ve kanyaş türleri, farklı araştırmacılar tarafından ülkemizin Akdeniz, Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yürütülen çalışmalar sonucunda da mısır tarlalarında en yaygın ve yoğun türler arasında yer almıştır [15, 27, 28].

Tablo 4. Sakarya ili mısır tarlalarında sorun olan yabancı otlar

Latince adı	Türkçe adı	Oran (%)
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	40
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	Darıcan	32
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Ayrık	14
<i>Xanthium strumarium</i> (L.)	Domuz pıtrağı	8
<i>Solanum nigrum</i> (L.)	İt üzümü	4
<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Schrib	Su ayrığı	2

Mücadelede önemli olan şartlardan biri de, tarlada bulunan yabancı otların doğru teşhis edilmesidir. Yapılan çalışmada yabancı otlar ile ilgili olarak üreticilerin % 86’sı mücadele konusunda sorun yaşamadığını belirtmişlerdir. Bazı üreticilerin mücadelede sorun yaşadıkları yabancı ot türleri; Köygöçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), Ayrık (*Elymus repens* (L.) Gould), Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) ve Darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) Bieb.) olduğu ifade edilmiştir (Tablo 5). Şanlıurfa ilinde 2018 yılında mısır tarlalarında yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının araştırıldığı benzer bir çalışma sonucunda % 46 ile darıcan, % 39 ile kanyaş, % 15 ile diğerleri en yaygın olan türler arasında bulunmuştur [15]. Diyarbakır ilinde 2017 yılında yapılan benzer anket çalışmasında mısır tarlalarında en çok sorun olan yabancı otlar arasında, darıcan % 16 oranı ile yer

almıştır [29]. Darıcan haricinde sorun olan yabancı otların tümü yürütülen çalışmada sorun olan türlerden farklıdır. Farklı iklim koşulları ve toprak yapısı, tercih edilen sulama sistemi, seçilen çeşit, münavebe bitkileri bu farklılığın oluşmasında önemli etkenlerdir. Diyarbakır'da münavebe bitkisi olarak ekilen pamuk ve buğday Sakarya'da ekilememektedir. Sakarya ili mısır üreticisi ekim nöbeti uygulayamamaktadır. Mısır tohum ekiminin nisan-mayıs aylarında, hasadın ise eylül-ekim aylarında olmasından dolayı üreticiler, kısa sürede yetiştirilecek ürün için uygun toprak yapısını ve iklim koşullarını bulamamaktadırlar. Ancak 2019 yılından sonra Tarım ve Orman Bakanlığınca uygulanmaya başlayan tarımsal teşvikler, üreticilerin monokültür üretimi değiştirecekleri şekilde planlandığından, mısır üreticileri iki yıldan sonra mutlaka üçüncü yıl farklı kültür bitkisi ekmek zorunda kalacaktır.

**Tablo 5.** Sakarya ili mısır üreticilerinin mücadelede sorun yaşadığı yabancı ot türleri

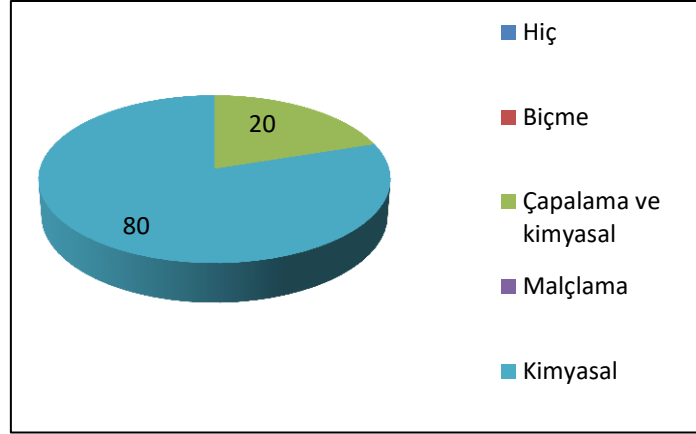
Latince adı	Türkçe adı	Oran (%)
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köygöçüren	4
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Ayrık	4
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	4
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Bieb.	Darıcan	2

## C. YABANCI OT MÜCADELE YÖNTEMLERİ İLE İLGİLİ BULGULAR

Sakarya'da mısır tarlalarında sorun olan yabancı otlara karşı, üreticilerin uyguladıkları yöntemler Şekil 5'te sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre üreticilerin % 80'i sadece kimyasal mücadele uygularken % 20'si kimyasal ile birlikte çapalama uyguladıklarını bildirmişlerdir. Üreticiler, yabancı otlarla mücadelede en fazla herbisit uygulamayı tercih etmektedirler. Bunun nedenleri; ekonomik olması, kolay ulaşılabilmesi, işgücünün daha az olması, kısa sürede etki etmesi, şeklinde sıralanabilir. Kimyasallarla yabancı ot mücadelesinde, yüksek etkinlik söz konusudur. Kısa zamanda etki göstermesi, bilinçli ve kontrollü uygulamayla ilişkilidir. Kimyasal herbisit kullanımı üretici nezdinde daha ekonomiktir [30]. Ancak sadece kimyasallara bağlı mücadelelerin uzun dönemde çıkarabileceği çeşitli sorunlardan dolayı, mısır üretiminde sürdürülebilir yabancı ot mücadelesi için ekim nöbeti gibi alternatif yöntemlerin uygulaması gerekmektedir. Kültür bitkisi ile rekabete giren yabancı otların mücadelesinde ve ekonomik olarak girdi maliyetlerinin azaltılmasında en kolay yabancı ot kontrolü ürün rotasyonu ile sağlanmaktadır [31].

Çok yıllık yabancı otların toprakta bulunan kök, rizom ve yumru gibi vejetatif organları temizlenmeli ve tarladan uzaklaştırılmalıdır. Mısırdan sonra mutlaka ekim nöbeti yapılmalıdır. Bunların yanında çapalama ile toprağın özellikleri de dengelenmelidir. Birkaç defa çapalama yapılması yabancı otları yok etmekte ve toprağın havalanmasını sağlamaktadır. Çapalama yapılırken mısırların köklerinin zarar görmemesine ve üzerlerinin toprakla kapanmamasına dikkat edilmelidir [32]. Üreticilerin her yıl aynı ürünü ekmemesi adına, Tarım ve Orman Bakanlığınca üçüncü yılda aynı ürünü eken üreticilere destekleme ödemeleri yapılmamaktadır [33].





**Şekil 5.** Sakarya ili mısır tarlalarında yabancı otlara karşı uygulanan mücadele yöntemleri

Çalışma alanımızdaki mısır tarlalarında uygulanan herbisitlerin etkili maddeleri kıyaslandığında, üreticilerin en fazla kullandıkları aktif maddelerin sırasıyla: nicosulfuron (% 62), nicosulfuron ve tritosulfuron + dicamba (% 62), dimethenamid-P (% 18), isoxaflutole + thiencazone-methyl + cyprosulfamide (% 14) olduğu belirlenmiştir (Tablo 6). 2016 yılında Diyarbakır ilinde yapılan benzer bir çalışmada mısır tarlalarında yabancı otlara karşı kullanılan herbisitlerin % 29'u tritosulfuron+dicamba ve Nicosulfuron, % 15'i mesotrione+nicosulfuron, % 3'ü dimethenamid-P etken maddeleri olarak belirlenmiştir [29]. Mısırdaki kullanılan herbisitler çıkış öncesi ve çıkış sonrası olmak üzere iki dönemde yapılmaktadır. Çıkış öncesinde herbisit, tohum ekiminden sonraki ilk beş gün içinde uygulanmalı, çıkış sonrasında ise mısır boyu en fazla 20-30 cm iken mısır üstüne ilaçlama yapılmalıdır. Sakarya ilinde yapılan bu çalışmada üreticilerin en çok çıkış sonrası herbisit kullandığı belirlenmiştir. Mısır gelişiminin ilk iki aylık döneminde yağmur yağmaması durumunda etkisi azaldığı bilinmekte olan çıkış öncesi herbisitlerin üreticilerce tercihi de düşük olmaktadır.

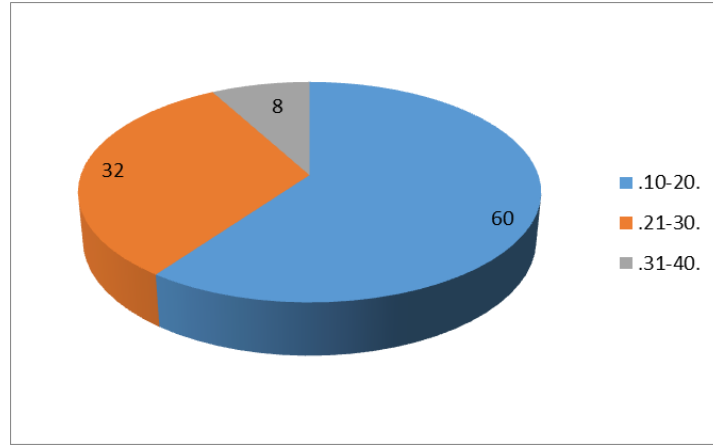
Mısırdaki kullanılan çıkış sonrası herbisitlerin, çıkış öncesinde kullanılanlara oranla daha çok tercih edilmesi ve bu tercihin gün geçtikçe daha da artmasının nedeni, çıkış öncesi uygulanan herbisitlerin, düşük yağışlı geçen hava koşullarında etkisinin düşük olması ve çıkış sonrası herbisitlere nazaran risk oluşturabilmesidir [34].

**Tablo 6.** Sakarya ili üreticilerinin mısır tarlalarında uyguladıkları herbisitler ile ilgili bilgiler

Mısırdaki kullanılan herbisitler	Etki Sitesi [35, 36]	Oran (%)
Tritosulfuron + Dicamba	ACCCase (2, B), Auxin benzeri (4, O)	62
Nicosulfuron	ACCCase (2, B)	62
Dimethenamid-P	Mitoz bölünme (15, K3)	18
Isaxaflutole + Thiencazone-methyl + Cyprosulfamide	HPPD (27, F2), ACCCase (2,B), Sınıflandırılmamış (NC)	14
Dimethenamid-P +Terbutylazine	Mitoz bölünme (15, K3), Fotosentez PS II (5, C1)	4
Mesotrione + Nicosulfuron	HPPD (27, F2), ACCCase (2, B)	2

Sakarya ili mısır üreticilerinin tercih ettikleri herbisitlerin fiyat aralıkları değerlendirildiğinde, fiyatın çoğunlukla (% 60) 10-20 TL/kg arasından olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 6). Dünya'da tarım ilacı kullanımı yaklaşık 4 milyon ton olarak belirtilmektedir [37]. Dünyadaki pestisit kullanımında herbisitler % 47'lik oran ile ilk sırada yer almaktadır. İnsektisitler bu dağılımın % 29'unu, fungusitler ise % 19'unu oluşturmaktadır [37, 38].

Türkiye’de ise tarım ilaçlarının tüketim ortalaması 33.000 tondur. Bu miktarın %47’sini insektisitler, % 24’ünü herbisitler, % 16’sını fungusitler, % 13’ünü de diğer gruplar oluşturmaktadır. Maliyet açısından bakıldığında kimyasal mücadele avantajlı olsa da kontrollü ve doğru şekilde uygulanmalıdır [39-41]. Türkiye’de birim alanda kullanılan pestisitler hektara yaklaşık 2 kg iken, dünyada kullanılan pestisit miktarı hektara yaklaşık 5 kg olduğu bilinmektedir [42]. Türkiye’de 2020 yılında toplam 13.250 ton herbisit kullanılmıştır [43].



**Şekil 6.** Sakarya ili üreticilerinin tercih ettikleri herbisitlerin fiyat aralığı

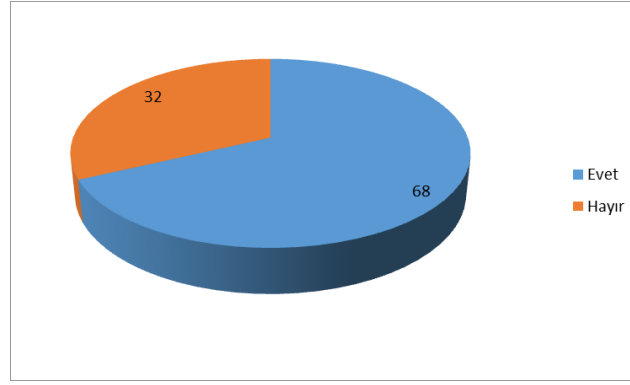
Bilindiği üzere, ruhsatlı pestisitlerin Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından tavsiye edilen dozlarda uygulanması gerekmektedir. Sakarya ilinde yapılan bu çalışma sonucunda, ildeki mısır üreticileri tarafından tavsiye dozunda uygulanmayan herbisitlerin etkili maddeleri nicosulfuron, tritosulfuron+dicamba, mesotrione+nicosulfuron, dimethenamid-P, olarak belirlenmiştir. Bu etkili maddeler içerisinde özellikle % 66 oranıyla nicosulfuron ve tritosulfuron + dicamba, yanlış doz uygulanan etkili maddelerin başında gelmektedir (Tablo 7). Herbisitlerin yüksek ya da düşük dozda kullanılması sebebiyle çeşitli sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

Adana ilinde 2019 yılında yapılan bir çalışmada ekim öncesi uygulanan Dimethenamid-P etken maddeli herbisitlerin farklı uygulama dozlarının çimlenme, büyüme ve fitotoksisite bakımından etkileri araştırılmıştır. Dimethenamid-P etken maddeli herbisit uygulandığında normalin üç katı dozda mısırın % 10’unda, 4 katı dozda ise % 35’inde fitotoksik etki yaptığını belirlemişlerdir [25]. Yapılan araştırmalarda, Çukurova bölgesinde çiftçilerin yaklaşık % 2’sinin, Mersin yöresinde yaklaşık % 16’sının, Konya yöresinde ise yaklaşık % 9’unun pestisit etiketi üzerinde önerilen doza uydukları belirlenmiştir [44-46].

**Tablo 7.** Sakarya ili mısır üreticilerinin herbisitleri tavsiye dozunda uygulama durumları

Dozunda kullanılmayan herbisitlerin etkili maddesi	Oran (%)	Düşük veya yüksek kullanılma durumu	Bakanlık Tavsiye Dozu	Uygulama Dozu
Nicosulfuron	66	Düşük	125 ml	100 ml
Tritosulfuron + Dicamba	66	Düşük	25 gr	20 gr
Yok	30			
Dimethenamid-P + Terbutylazine	2	Yüksek	300 ml	333 ml
Dimethenamid	2	Yüksek	80 ml	100 ml

Mısırdaki çıkış sonrası kullanılan herbisitlerin tavsiye dönemi, mısırın 4 - 6 yapraklı olduğu ve yabancı otların da 2 - 4 yapraklı olduğu zamandır. Mısırdaki kullanılan çıkış sonrası herbisitlerin çoğu mısırın bir iki yapraklı döneminde fitotoksik etki göstermektedir. Bu nedenle tavsiye dönemine uyulması son derece önemlidir. Yapılan anket değerlendirmeleri sonucunda, herbisitlerin % 68 oranında tavsiye döneminde uygulandığı belirlenmiştir (Şekil 7). Üreticilerin % 32'sinin tavsiye dönemine uymuyor olması herbisit etkinliği açısından önemli bir konudur. Herbisitlerin tavsiye döneminden önce ve sonra uygulanması yabancı otlara etkisizlik ve kültür bitkisine fitotoksikite sorunlarına sebep olabilmektedir. Yabancı otlara karşı kullanılan aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin üst üste kullanılması sonucu oluşan herbisit dayanıklılığı, özellikle yetiştiriciliği yoğun şekilde yapılan kültür bitkilerinde ana zararlı yabancı otlarda daha fazla sorun olmaktadır. Yabancı otlarla mücadele amaçlı kullanılan herbisitlerin zamanla dayanıklılık kazanacağını ilk kez Harper 1956 yılında ortaya koymuştur [8, 47]. Yabancı otlarla mücadelede, kimyasal mücadele yöntemlerinin tercih edilmesindeki en büyük etken, uygulama kolaylığı ve mısırın farklı fenolojik dönemlerinde uygulanabilir olmasıdır. Bu kolaylıkların yanında tavsiye döneminde ve dozunda uygulanmayan herbisitlere karşı, yabancı otlar dayanıklılık kazanabilmektedir. Bu nedenle uygulama dozu kadar kültür bitkisine yabancı ot fenolojisine ait uygulama dönemi de son derece önemlidir [8].



**Şekil 7.** Sakarya ili mısır üreticilerinin herbisitleri tavsiye döneminde uygulama durumu

Uygulama hatalarından kaynaklı üreticiler tarafından kullanılan pestisitlerde çeşitli memnuniyetsizlikler ve şikâyetler bildirilmektedir. Bu konu ile ilgili üreticilerle yapılan görüşmeler sonucunda üreticilerin %94'ünün bu tür bir sorun yaşamadığı, % 6'sının isaxafutole + thiencazone-methyl + cyprosulamide etken maddeli herbisitler, % 2'sinin ise nicosulfuron etken maddeli herbisitler ile ilgili memnuniyetsizlik yaşadıklarını bildirmişlerdir (Tablo 8). Üreticilerin çoğu anket sırasında birden fazla herbisit uygulaması yaptığını söylediği % 70'i herbisitleri tavsiye edilen dozda kullanmadıkları ve % 32'si ise tavsiye döneminde uygulamadıkları herbisitlerin etkili olduğunu düşünmektedir. Bu nedenle, kullanılan herbisitler ile ilgili üreticinin bildirdiğinden daha fazla oranda etkisizlik sorunu olabileceği düşünülmektedir.

Bitki koruma bayilerine göre Konya yöresindeki üreticilerin % 53'ü ilaçların etkisiz olduğunu düşünmektedir [46]. Antalya yöresindeki üreticileri % 53'ünün tarımsal ilaçların etkisizliği ile ilgili bitki koruma bayilerine şikâyetle buldukları bildirilmiştir [48].

**Tablo 8.** Sakarya ili mısır üreticilerinin etkisizlik olduğu düşündükleri herbisitler

Etkisizlik olduğu düşünülen etken maddeler	Oran (%)
Yok	94
Isaxoflutole + Thiencazone-methyl + Cryposufamide	6
Nicosulfuron	2

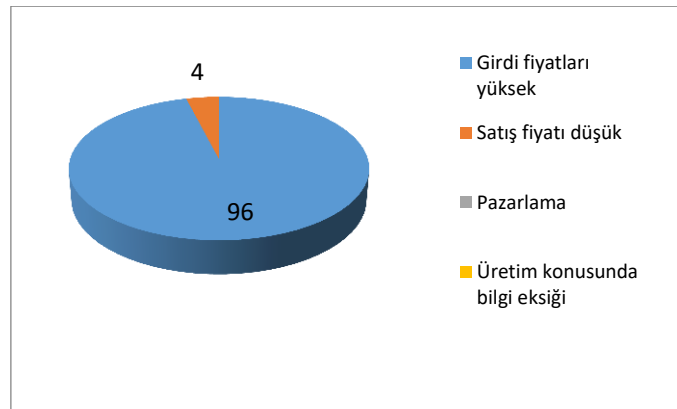
Üreticilerin herbisit tercihindeki öncelikleri ile ilgili yapılan değerlendirme sonucunda çoğu üreticinin (% 72) Ziraat Mühendisleri veya Ziraat konusunda görev yapan teknik personelin tavsiyesine göre uygulayacakları herbisitlere karar verdikleri belirlenmiştir. Diğer üreticilerin ise % 22 oranında fiyatı ne olursa olsun etkili olduğuna inandıkları herbisitleri tercih ettikleri, % 4 oranında bir tanıdığına tavsiyesini dikkate aldıkları, %2'sinin ise ekonomik herbisitleri aldıkları saptanmıştır (Şekil 8). Elde edilen bulgulara benzer olarak, Trakya bölgesinde 383 üretici ile yapılan anket çalışması sonucunda tarımsal ilaç kullanımında üreticilerin yaklaşık, % 47'sinin Ziraat Mühendislerine danıştıkları, ardından % 30'unun kendi tecrübelerine göre karar verdikleri, % 14'ünün firma ve kooperatifleri, % 9'unun ise arkadaşlarının verecekleri bilgilere başvurmayı tercih ettikleri belirlenmiştir [49].

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde mısır tarlalarındaki yabancı ot kontrolü ile ilgili yapılan diğer bir anket çalışmasında herbisit seçiminde üreticilerin % 41'inin fiyatına, % 29'unun yabancı ot türlerine, % 18'inin yağış durumuna, % 12'sinin ise münavebe bitkisine bakarak tercih yaptıkları belirlenmiştir [29].



Şekil 8. Sakarya ili mısır üreticilerinin herbisit tercihindeki öncelikleri

Üreticilerin Bitki Koruma etmenleri dışındaki diğer sorunları ile ilgili olarak üreticilerin neredeyse tamamı (% 96) girdi (gübre, tohum, motorin, zirai mücadele ilaçları, alet ekipman vb.) fiyatlarının yüksek olmasını en önemli sorunları, olarak gördüklerini bildirmiştir. Diğer üreticiler ise ürün satış fiyatının düşük olduğunu bildirmişlerdir (Şekil 9). Tarımda gübre, ilaç, tohumluk, yem, akaryakıt ve diğer tarımsal ürünler çiftçilerin giderlerini belirleyen unsurlardır. Türkiye'de tarım politikalarının tamamının temel hedefleri arasında tarımsal üretimi arttırmak, girdi kullanımlarını azaltmak, kendine yeterlilik, çevreye duyarlılık, tarımsal kalkınma ve üretici gelirlerinin yükseltilmesi vb. hususlar yer almaktadır [50].



Şekil 9. Sakarya ili mısır üreticilerinin bitki koruma etmenleri dışındaki önemli sorunlar

Üreticiler bazı yıllarda sattıkları mısır fiyatlarının girdi fiyatlarından düşük kaldığını belirtmektedir ve emeklerinin karşılığını yeterince alamadıklarını düşünmektedirler. Mevcut sorunların azaltılması ve üretimin sürdürülebilirliği için, üreticiler Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından daha fazla destek ödemeleri yapılmasını ve devlet tarafından ürünlerine alım garantisi sağlanmasını arzu etmektedir.

## **IV. SONUÇ**

Sakarya ilinde mısır üreticileri ile yapılan anket çalışması sonucunda, mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlar ile ilgili yaşadıkları sorunlar ve bu sorunlar ile nasıl mücadele ettikleri hakkında önemli bilgiler edinilmiştir. Çalışma sonucunda, üreticilerin mücadelede sorun yaşadıkları yabancı otlar; kanyaş, darıcan, ayrık ve domuz pıtrağı olarak belirlenmiştir. Üreticilerin yabancı ot mücadelesinde öncelikli olarak tercih ettikleri herbisitlerden bazılarını tavsiye dozundan düşük ya da yüksek dozlarda uyguladıkları yani herbisit kullanımında yeterli bilince sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca üreticilerin girdi fiyatlarını yüksek buldukları belirlenmiştir. Üreticilerin % 70'inin bazı herbisitleri tavsiye dozundan daha düşük ya da yüksek dozlarda uyguladıkları, % 32'sinin ise tavsiye dönemine dikkat etmedikleri, yani sonuç olarak herbisit kullanımında yeterli bilince sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Çoğu üreticinin (% 72) ziraat konusunda görev yapan teknik personelden danışmanlık alıyor olmasına rağmen herbisit uygulamaları konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları nedeniyle, üreticilerle birlikte teknik elemanların da bilinç düzeyleri artırılmalıdır. Üreticiler maliyet sorunlarını en aza indirebilmek için ekim nöbetini teşvik amacıyla, devlet destekli ürünleri ekmeyi tercih edebilirler. Rekabet gücü yüksek, yabancı otlardan daha hızlı gelişen kültür bitkileri seçilerek tek düze ekimde oluşan yabancı ot yoğunluğunun ve azalması sağlanabilir. Üreticilerin mutlaka Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından belirlenen dönemlerde mısır ekimine ara verip farklı ürünler yetiştirmelidirler. Yabancı otların kimyasal mücadelesinde doğru herbisitlerin seçimi başta olmak üzere pek çok konuya dikkat edilmesi gerekmektedir. Yabancı otlara dayanıklılığın oluşmaması veya geciktirilmemesi için aynı etki mekanizmasına sahip bitki koruma ürünlerinin arka arkaya kullanılmaması diğer önemli bir konudur. Üreticiler tarımsal üretim ile ilgili uygulamaları daha bilinçli yaptığı takdirde bu konuda yaşanan sorunların azalması kaçınılmazdır. Üreticilerin ihtiyaç duydukları konularda eğitimler verilerek üretim miktarının ve kalitesinin artması, ayrıca yanlış uygulamaların neden olduğu sorunların ortadan kaldırılması sağlanmalıdır.

## **V. KAYNAKLAR**

- [1] Y. Kırtok, *Mısır Üretimi ve Kullanımı*, Kocaelik Basım ve Yayın Evi, 1998, ss. 125–129.
- [2] Toprak Mahsulleri Ofisi.(2020, 10 Aralık). *Hububat sektör raporu* [Online]. Erişim: <https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/sektorraporlari/hububat2019.pdf>
- [3] Türkiye İstatistik Kurumu. (2020, 10 Aralık). *Sakarya tarım alanı* [Online]. Erişim: <https://cip.tuik.gov.tr/#>
- [4] Türkiye İstatistik Kurumu. (2020, 3 Ocak). *Mısır üretim istatistikleri* [Online].Erişim:<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- [5] R. Cengiz, “Türkiye’de kamu mısır araştırmaları,” *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, s. 25, ss. 304-310, 2016.
- [6] E.C. Oerke, and H.W. Dehne, “Safe guarding protection-lossesin majör crops and the role of crop protection,” *Institute for plant diseases, University of Bonn*, vol. 23, no. 4, pp. 275–285, 2004.

- [7] P.S.L. Silva, P.I.B.Silva, K.M.B. Silva, V.R. Oliveira and F.S.T. Pontes Filho, "Corn growth and yield in competition with weeds," *Planta daninha, Viçosa-MG*, v.29, n.4, p. 793-802, 2011.
- [8] Ç. Mengüç, "Yabancı otlarda herbisitlere dayanıklılık konusunda dünyadaki mevcut durum," *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, s. 362, ss. 28-41, 2015.
- [9] IHRWD (International Herbicide Resistant Weed Database), (2021, 15 Eylül). Erişim: <http://weedsience.org/PAGes/filter.aspx>
- [10] C. Can, "İzmir ilinde mısır üreticilerinin tohum tercihleri üzerine bir araştırma," Yüksek lisans tezi, Tohumluk Bilimi ve Teknolojisi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 2017.
- [11] Z. Albayram Doğan, "Tarımsal amaçlı kooperatiflerde kooperatif – ortak ilişkilerini etkileyen faktörler üzerine bir araştırma: İzmir ili örneği," Doktora tezi, Tarım Ekonomisi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 2019.
- [12] D. Okay ve S. Yazgan, "Farklı su uygulama düzeylerinin mısır bitkisi verimi üzerine etkisi," *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, c. 30, s.1, ss. 1–12, 2016.
- [13] C. Gençoğlan, "Kısıntılı su uygulamalarının mısır verimine ve su kullanım randımanına etkileri," *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, c. 23, ss. 233–241, 1996.
- [14] Z. F. Arslan, A. Bilgili, A. Aksu Altun ve Ş. İpekçioğlu, "Şanlıurfa ili buğday, mısır, pamuk ve mercimek üretim alanlarındaki istilacı bitkilerin belirlenmesi ve mücadelesi," *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü*, s. 84, 2017.
- [15] Z. F. Arslan, "Şanlıurfa ili mısır tarlalarında bulunan yabancı otların yaygınlık ve yoğunlukları ile mücadele sorunlarına çözüm önerileri," *Türk Tarım –Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, c. 6, s. 10, ss. 1322 –1328, 2018.
- [16] B. Bükün ve F.N. Uygur, "The impact of irrigation on weed species composition and density in cotton plantations of Harran plain (Turkey)," *Proc.7th EWRS Mediteranean Symp*, 2003, pp. 143-144.
- [17] B. Bükün, "Weedflora changes in cotton growing area as during the last decade after irrigation of Harran plain in Şanlıurfa," *Pak J Bot*, vol. 37, no. 3, pp. 667-672, 2005.
- [18] H. Mennan and D. Işık, "Invasive weed species in onion production systems during the last 25 years in Amasya," *Pak. J. Bot.*, vol. 35, no. 2, pp. 155-160, 2003.
- [19] E. Aykas, E. Çakır ve H. Yalçın, "Koruyucu toprak işleme yöntemleri ve doğrudan ekim," *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, c. 42, s.3, ss. 195–205, 2005.
- [20] Tarımsal Araştırma ve Geliştirme Müdürlüğü. (2018, 03 Ocak). *Mısır entegre mücadele teknik talimatı* [Online]. Erişim: <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Entegre/m%C4%B1s%C4%B1r%20entegre.pdf>
- [21] H. Yalçın, "Silajlık ikinci ürün mısır üretiminde uygun toprak işleme yöntemlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma," Doktora tezi, Tarım Makineleri, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 1998.
- [22] E. Aykas and İ. Önal, "Effects of different tillage seeding and weed control methods on plant growth and wheat yield," *7. International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture, Proceedings*, 1999, pp. 119-124.

- [23] M. N. Doğan, Ö. Boz, A. Ünay, ve F. Albay, “Aydın ili mısır ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi ve yabancı otlarla mücadelede en uygun dönemin (kritik periyot) saptanması,” *Bilimsel Araştırma Projeleri Kurulu*, c. 1, s. 2002, 2004.
- [24] H. Can, “Türkiye’de mısır tarlalarında sorun olan yabancı otlar konusunda yürütülen çalışmalar,” Lisans diploma tezi, Bitki Koruma, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye, 2020.
- [25] T. Üstüner ve Ü. Diri, “Mısırdaki çıkış öncesi kullanılan bazı herbisitlerin mısır bitkisinin çimlenmesi ve gelişimi üzerine etkileri,” *Turkish Journal of Weed Science*, c. 22, s. 1, ss. 53–66, 2019.
- [26] D. Işık, H. Mennan, B. Bukun, A. Oz and M. Ngouajio, “ The critical period for weed control in corn in Turkey,” *Weed Technology*, vol. 20, no.4, pp.867-872, 2006.
- [27] M. Güngör, “Adana ili mısır ekim alanlarında yabancı otlara karşı uygulanan kimyasal mücadelenin önemi ve ortaya çıkan sorunların araştırılması,” Yüksek lisans tezi, Bitki Koruma, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, 2005.
- [28] D. Işık, M. Dok, E.K. Altop ve H. Mennan, “Mısır yetiştiriciliğinde erken toprak işleme ve Glyphosate’nin çıkış öncesi ve çıkış sonrası yabancı ot mücadele yöntemleri ile birlikte kullanılabilirliğinin araştırılması,” *Tarım Bilimleri Dergisi*, s. 21, ss. 596–605, 2015.
- [29] F. Pala ve H. Mennan, “Diyarbakır’da mısır çiftçileri ile anket yaparak mevcut yabancı ot kontrolünün belirlenmesi,” *İç Anadolu Bölgesi 3. Tarım ve Gıda Kongresi Cumhuriyet Üniversitesi*, 2017.
- [30] M. A. De Waard, S. G. Georgopoulos, D. W. Hollaman, H. Ishii, H. Leroux, P. N.N. Ragsdale and F.J. Schwinin, “Chemical control of plant diseases: problem and prospects,” *Annu. Rev. Phytopathol.*, vol. 31, pp. 403-421, 1993.
- [31] M. Liebman and E. R. Gallandt, “Many little hammers: ecological management of crop–weed interactions,” *In: Jackson LE. (eds.) Ecology in Agriculture*. San Diego, CA: Academic Press. pp. 291–343, 1997.
- [32] Tarım ve Orman Bakanlığı.(2020,10 Aralık ).*Mısır hastalık ve zararlıları ile mücadele* Erişim:[https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/Uretici\\_Bilgi\\_Kosesi/Dokumanlar/misir.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/Uretici_Bilgi_Kosesi/Dokumanlar/misir.pdf)
- [33] Tarım ve Orman Bakanlığı. (2020, 10 Ocak). *Bitkisel üretimde destekleme ödemesi yapılmasına dair tebliğ (Tebliği No:2019/46)*. [Online]. Erişim: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/11/20191109-2.htm>.
- [34] P. Berzsenyi, B. Bonisand, T. Arendas, “Investigations about the effects of some factors influencing the efficacy of postemergence weed control in maize (*Zea mays* L.),” *Dang Quoc Lap, Agricultural Research Institute of The Hungarian Academy of Sciences*, 9th EWRS Syposium Budapest, 1995, pp. 257–264,
- [35] HRAC (Herbicide Resistance Action Committe), (2021,15 Eylül). HRAC MOA 2020 Revision Description and Master herbicide List. (Online). Erişim: <http://hracglobal.com/tools/hrac-moa-2020-revision-description-and-master-herbicide-list>
- [36] WSSA (WeedScience Society of America) (2021, 15 Eylül). WSSA-Herbicide Site of Action (SOA) Classification List(last modified:5/5/2021). Erişim: <https://wssa.net/wssa/weed/herbicides/>

- [37] S. Dağ, “Türkiye’de tarım ilaçları endüstrisi ve geleceği,” *V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Bildirileri*, 2000, ss. 933–958.
- [38] A. De, R. Bose, A. Kumar and S. Mozumdar, “Targeted delivery of pesticide using bio degradable polymeric nano particles,” 1st ed. New Delhi, India: Springer New Delhi, 2014, ch. 12, pp. 99.
- [39] M. S. Turabi, “*Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması*,” Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi, TMMOB Zir. Müh. Odası ve TMMOB Kimya Müh Odası, Bildiriler Kitabı, 2007.ss. 50-61.
- [40] E. Durmuşoğlu, O. Tiryaki ve R. Canhilal, “Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Dayanıklılık Sorunları,” *VII. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Bildiriler Kitabı*, 2010, c. 2, ss.589–60.
- [41] O. Tiryaki, R. Canhilal ve S. Horuz, “Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri,” *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, c. 26, s. 2, ss. 154–169, 2010.
- [42] S. Arslan ve Z. Çiçekgil, “Türkiye’de tarım ilacı kullanım durumu ve kullanım öngörüsü,” *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, c. 4, s. 1, ss. 1–12, 2018.
- [43] Türkiye İstatistik Kurumu. (2021, 01 Eylül). *Tarımsal ilaç kullanımı*, [Online]. Erişim: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111>
- [44] İ. Üremiş, Ş. Karaat, O. Gönen, E. Canhoş, H. Kütük, U. Ekmekçi, V. Çetin, M. Aytaş ve İ. Kadioğlu, “Çukurova Bölgesinde Zirai İlaç Kullanımının Genel Değerlendirmesi,” *II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu*, 1996, ss. 73-79.
- [45] O. Zeren ve H. Kumbur, “İçel ilinde tarımsal ilaç pazarlama kullanım tekniği ve etkinliği üzerine araştırmalar,” *Türk-Koop. Ekin Dergisi*, c. 2, s. 5, ss. 62-68, 1998.
- [46] H. İnan ve N. Boyraz, “Konya çiftçisinin tarım ilacı kullanımının genel olarak değerlendirilmesi,” *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, c. 16, s.30, ss. 88–101, 2002.
- [47] I. Heap, “International survey of herbicide-resistantweeds, theoccunence of herbicides resistant weeds by country,” P.o. Box 1365, Corvallis, OR, 97339 HRAC.2000.
- [48] F. Yiğit, “Antalya ilinde zirai ilaç bayilerinin genel durumları ve çiftçi ile olan ilişkilerinin araştırılması,” *Türk-Koop. Ekin*, c. 5, s. 15, ss. 90-96, 2001.
- [49] B. Aydın, G. Unakitan, H. Hurma, Ö. Azabağaoğlu, C. Demirkol ve F. Yılmaz, “Bitkisel üretimde çiftçilerin girdi kullanım kararlarının analizi,” *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, c. 30, s. 2, ss. 45–56, 2016.
- [50] Y. Nogay, “Mısır tohumluğu pazar araştırması ve üreticilerin mısır tohumluğu tercihlerini etkileyen faktörler: Sakarya ili örneği,” Yüksek lisans tezi, Tarım Ekonomisi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, Türkiye, 2019.