

Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



*Araştırma Makalesi/Research Article*

## Ayçiçeğinde Yabancı Ot Kontrolünde Glufosinate Ammoniumun Bant Herbisit Uygulaması ile Kullanımı

Ahmet Tansel SERİM<sup>1\*</sup>, Ünal ASAV<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bilecik (0000-0002-0274-1895)

<sup>2</sup> Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat (0000-0002-8437-6341)

\* Corresponding author: a\_serim@hotmail.com

### ÖZET

Total herbisitler geniş etki spektrumları sayesinde tarımsal yönden sorun olan birçok yabancı otu kontrol etme yeteneğindeki güçlü herbisitlerdir. Bu herbisitlerin geleneksel üretim alanlarında standart tip tarla pülverizatörleri ile uygulanması, kültür bitkisinde yaratacakları fitotoksisite nedeniyle mümkün değildir. Bant herbisit uygulaması (BHU) yapabilen tarla tipi pülverizatörleri total herbisitlerin geleneksel ayçiçeği üretim alanlarında kullanılmasına imkan sağlamaktadır. Bu araştırmanın amacı BHU ile glufosinate ammoniumun tek başına ve/veya selektif bir ayçiçeği herbisiti ile ayçiçeği tarlasının farklı bölümlerine uygulanabilirliğinin belirlenmesidir. Glufosinate ammoniumun 2 farklı tavsiye dozu ile aclonifenin tavsiye dozu BHU kullanılarak Ankara ve Tokat illerinde ayçiçeği ekilen alanlarda 2016 yılında kullanılmıştır. Değerlendirmeler gözleme dayalı değerlendirme yöntemi ile herbisit uygulamasından 28 gün sonra yapılmıştır. Her iki dozda da glufosinate ammonium sıra arasındaki tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* (L.)) hariç yabancı otların tamamını kontrol ederken aclonifen sıra üzerlerinde bulunan yabancı hardal (*Sinapis arvensis* (L.)), Sirken (*Chenopodium album* (L.)), semizotu (*Portulaca oleracea* (L.)), dil kanatan (*Galium aparine* (L.)) ve sarmaşık çoban deneği (*Polygonum convolvulus* (L.))'ni kontrol etmiştir. Kültür bitkilerinde herbisitlerden kaynaklanan bir fitotoksisiteye rastlanmamıştır. BHU ile uygulanan glufosinate ammonium ve aclonifen sıra arasındaki ve üzerindeki yabancı otların neredeyse tamamını kontrol etmiş ve geleneksel selektif herbisit uygulamasına göre önemli verim artışı sağlanmıştır. Bu çalışma, BHU ile total herbisit kullanılarak selektif herbisit kullanımından sağlanandan daha yüksek biyolojik etkinin sağlanabileceğini göstermektedir.

**Anahtar sözcükler:** Bant herbisit uygulaması, glufosinate ammonium, aclonifen, ayçiçeği

## Application of Glufosinate Ammonium Using Banded Herbicide Application in Sunflower

### ABSTRACT

Total herbicides are highly effective herbicides that control many problematic arable weeds due to their broad impact spectrum. However, applying these herbicides in conventional production fields using standard field sprayers is impractical because of their high phytotoxicity. A field sprayer equipped with a banded herbicide application (BHA) function provides an opportunity to use total herbicides in conventional production fields. This study aims to determine the applicability of glufosinate ammonium using a BHA, with or without a selective sunflower herbicide, on different parts of the sunflower field. Two recommended rates of glufosinate ammonium and one recommended rate of aclonifen were applied using BHA in sunflower fields located in Ankara and Tokat in 2016. A visual evaluation was conducted to assess the herbicide impacts 28 days after treatment. Glufosinate ammonium effectively controlled all weeds in the inter-row areas, except for field bindweed (*Convolvulus arvensis* (L.)), while aclonifen controlled only wild mustard (*Sinapis arvensis* (L.)), fat hen (*Chenopodium album* (L.)), common purslane (*Portulaca oleracea* (L.)), sticky-willy (*Galium aparine* (L.)), and wild buckwheat (*Polygonum convolvulus* (L.)) in the intra-row areas. No crop injury was observed on the sunflower plants as a result of herbicide application. The combined application of glufosinate ammonium and aclonifen using BHA effectively managed weed populations in both inter-row and intra-row areas and led to a substantial yield increase compared to conventional selective herbicide applications. This study indicates that a higher level of biological efficacy can be achieved by using total herbicides with BHA than with selective herbicides alone.

**Keywords:** Banded herbicide application, glufosinate ammonium, aclonifen, sunflower

## 1. GİRİŞ

Yeşil Devrim, herbisitler gibi girdilerin artan kullanımını açısından tarım tarihinde bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Herbisitler ve diğer tarımsal kimyasalların kullanımı, 1960'lerden itibaren birçok kültür bitkisinde önemli ölçüde artmıştır (Liu ve ark., 2015). Herbisitler başlangıçta hızlı ve etkili bir şekilde uygulanabildikleri için üretim maliyetlerini düşürmeye olanak tanıyan kullanışlı bir araç olarak görülmüştür. Ancak zamanla, yaygın herbisit kullanımının olumsuz sonuçları ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu istenmeyen etkilerden bazıları, biyolojik çeşitlilikte azalma, herbisitlere dirençli yabancı ot biyotiplerinin ortaya çıkması, toprak ve su kirliliği ile insan sağlığına yönelik risklerdir (Smith ve ark., 2023; Serim ve Maden, 2014; Druille ve ark., 2016; Vonk ve ark., 2020; Mesnage ve ark., 2015).

Herbisitlerin faydaları ile istenmeyen yan etkileri arasındaki denge zaman içinde değişmiş, çevresel ve sağlık etkilerine yönelik kamuoyundaki endişeler gün geçtikçe artmıştır. Bu durum, araştırmacıları tavsiye edilen herbisit miktarından daha az miktarlarda herbisit kullanmayı içeren çevre dostu çözümler aramaya yönlendirmiştir. Bu çözümlerden biri de bant herbisit uygulamasıdır.

Sıra üzerine ekilen kültür bitkilerinde tarlanın belirli kısımlarına ekim öncesi veya sonrası herbisit uygulanması, hem yetiştiriciler hem de agro-ekosistem için birçok avantaj sunabilmektedir (Donald ve ark., 2004). Tarlanın bir kısmına bant şeklinde yapılan herbisit uygulaması ile ruhsatlı dozun yarısından daha düşük dozu ile yeterli yabancı ot kontrolü sağlayabilmektedir (Eadie ve ark., 1992). Main ve ark. (2013), linuron bant herbisit uygulaması (BHU) ile kullanarak herbisit maliyetlerinin üçte iki oranında azaltılabileceğini bildirmiştir. BHU'da kullanılan herbisitler, sıralar arasında mükemmel yabancı ot kontrolü sağlamasa da, bitki verimini önemli ölçüde artırabilmektedir (Svečnjak ve ark., 2009).

Sıra arasında yapılan uygulamadan sonra etkilenmeyen yabancı otlu alanları da herbisit ile ilaçlamak için BHU ekipmanlarında yenilikler gerekmektedir. Yaygın bir yaklaşım, sıralar arasında mekanik yabancı ot kontrolü yapılırken sıra üzerinde BHU'yı kullanmaktır. Bu yöntem mısır ve patates gibi ürünlerde başarıyla uygulanmıştır (Loddo ve ark., 2020; Eadie ve ark., 1992; Ivany ve Reddin, 2002). Bir diğer yöntem ise, tarlanın belirli kısımlarında

selektif, belirli kısımlarında ise total herbisitlerin bir arada kullanılmasıdır (Carballido ve ark., 2013; Serim ve ark., 2020). Bu strateji, yalnızca seçici herbisitlerle kontrol edilmesi zor olan herbisitlere dayanıklı biyotiplerin ve/veya çok yıllık yabancı otların etkin bir şekilde yönetilmesinde avantaj sağlayabilir (Serim ve ark., 2018).

Herbisit maliyetlerini azaltmanın yanı sıra, BHU kullanımı ile herbisitlerin çevresel etkilerini de en aza indirilebilir. Herbisitlerin yüzey akışı yoluyla taşınmasını azaltarak toprak ve su kirliliğini önemli ölçüde azaltabilir. Çalışmalar, BHU'nun toprakta yüzey akışından kaynaklanan herbisit kaybının yarısından fazlasını önleyebileceğini göstermiştir (Gaynor ve Wesenbeeck, 1995) ve bazı değerlendirmelere göre bu oran %90'ı aşmaktadır (Oliver ve ark., 2014). BHU, tarla pülverizatörünün ilaçlama koluna bağlanan even flat tip püskürtme nozulları kullanılarak veya herbisit buharlaşmasını en aza indirmek için tasarlanmış başlıklı bir püskürtme sistemi aracılığıyla uygulanabilir. Foster ve ark. (2018), başlıklı tarla püskürtme makinesi ile herbisit uygulamanın kısa mesafelerde rüzgar yönlerinde buharlaşmayı azalttığını bildirmişlerdir. Koruyucu başlıklı sistem ayrıca, total herbisitlerin sıralar içinde kullanımına olanak tanıyarak kültür bitkisine temasını önleyerek yüksek maliyetli selektif herbisitlere alternatif olarak maliyet açısından etkili bir çözüm sunabilir (Carballido ve ark., 2013).

Bu çalışmanın amacı, glufosinate ammoniumun geleneksel ayçiçeği tarlalarında yabancı ot kontrolü için koruyucu başlıklı bir tarla pülverizatörü prototipi ile kullanılabilirliğini belirlemektir.

## 2. MATERYAL VE METOT

Denemeler 2016 yılında Tokat'taki Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma Çiftliği'nde (40°19'41.2"K 36°27'09.5"D) ve Ankara'daki ticari üreticilerin tarlalarında (39°43'29.5"K 32°36'50.7"D) gerçekleştirilmiştir. Deneme kurulan alanlarda ortalama sıcaklıklar ve yağış miktarları uzun yıllar ortalamasına yakın seyretmiştir. Sezon süresince ortalama sıcaklıklar Ankara ve Tokat'ta sırasıyla 11.2°C ve 13.7°C, toplam yağış ise 392 mm ve 471 mm olarak kaydedilmiştir. Deneme parsellerinin büyüklüğü 3 m × 10 m olup, her parselde beş sıra ayçiçeği bulunmaktadır. Tarımsal uygulamalara, ölçümlere ve deneme alanına ilişkin veriler Tablo 1'de sunulmuştur. Parseller arasında 1 metre ve bloklar arasında 2 metre genişliğinde emniyet şeritleri bırakılmıştır.

Tablo 1. Tarımsal uygulamalar, herbisit uygulamaları, değerlendirmeler ve özellikler

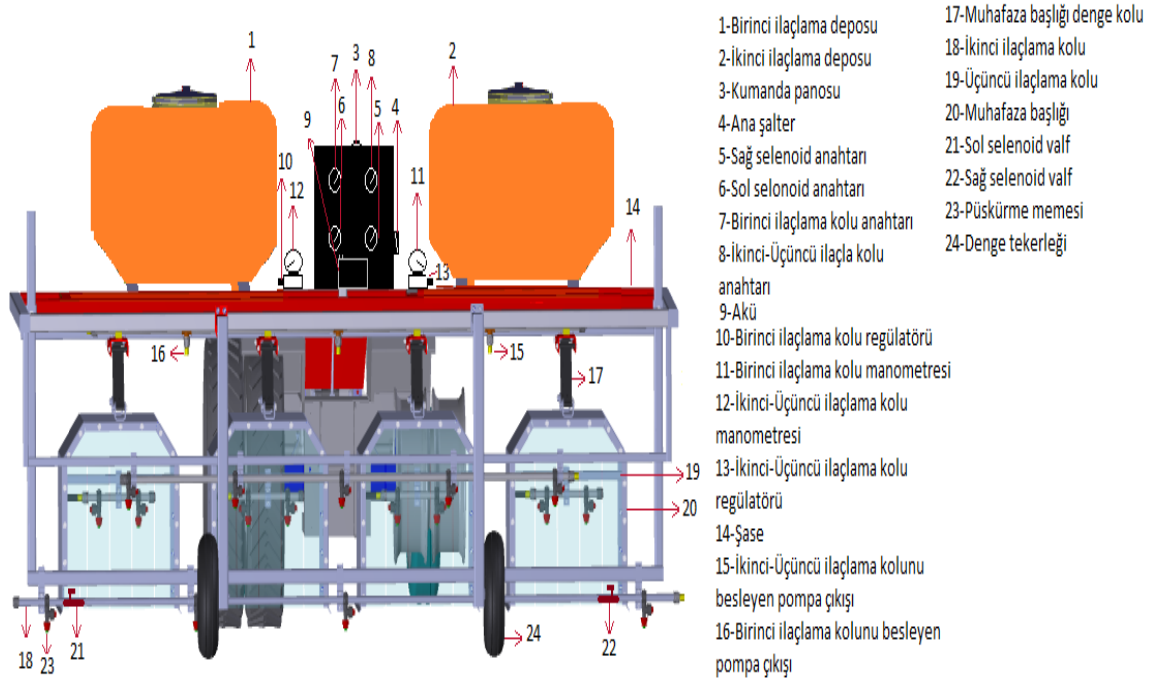
Uygulama	Ankara	Tokat	Özellik	Ankara	Tokat
İlk toprak işleme	26.11.2015	18.11.2015	Toprak tipi	Killi tınlı	Killi tınlı
İkinci toprak işleme	10.04.2016	04.04.2016	pH	7.6	8.03
Ekim zamanı	16.04.2016	07.04.2016	Organik madde (%)	1.77	1.59
İlaçlama zamanı	17.06.2016	16.05.2016	Varyete	Colombi	Bosfora
Değerlendirme	16.07.2016	15.06.2016	Sıra arası (cm)	72	70
Hasat	16.10.2016	27.08.2016			

Tablo 2. Deneme tarlalarının yabancı ot florası ve kontrol parsellerindeki bitki yoğunluğu (bitki m<sup>-2</sup>) ve kaplama alanı (%).

Alan	Yabancı Ot	Yoğunluk (Bitki m <sup>-2</sup> )	Kaplama Alanı (%)
Ankara	Köpekdişi ayrığı ( <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers)	3	3.5
	Yapışkan ot ( <i>Galium aparine</i> L.)	3	8
	Semizotu ( <i>Portulaca oleracea</i> L.)	1	3
	Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)	2	12
	Yabani hardal ( <i>Sinapis arvensis</i> L.)	7	14
	Loğusa otu ( <i>Aristolochia pontica</i> Lam)	1	2.5
	Domuz pıtrağı ( <i>Xanthium strumarium</i> L.)	12	19.75
Tokat	Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)	6	14.5
	Sarmaşık çoban değneği ( <i>Polygonum convolvulus</i> L.)	4	12
	Ayrık ( <i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.)	6.5	8
	Semizotu ( <i>Portulaca oleracea</i> L.)	1.5	2.5
	Kanyaş ( <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.)	2	4
	Sirken ( <i>Chenopodium album</i> L.)	2	7
	Köygöçüren ( <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	5	8.5

Deneme için tasarımı yapılan koruyucu başlıklı tarla tipi pülverizatör prototipi 3 ilaçlama kolu taşımaktadır (Şekil 1). Birinci ilaçlama kolunda sıra aralarını total herbisit ile ilaçlamak için kullanılan koruyucu başlıkların içerisine monte edilmiş even flat tip püskürtme nozulları takılmıştır. İkinci ilaçlama koluna sıra üzerini selektif herbisit ile ilaçlamak için even flat tip püskürtme nozulları takılmıştır. Üçüncü

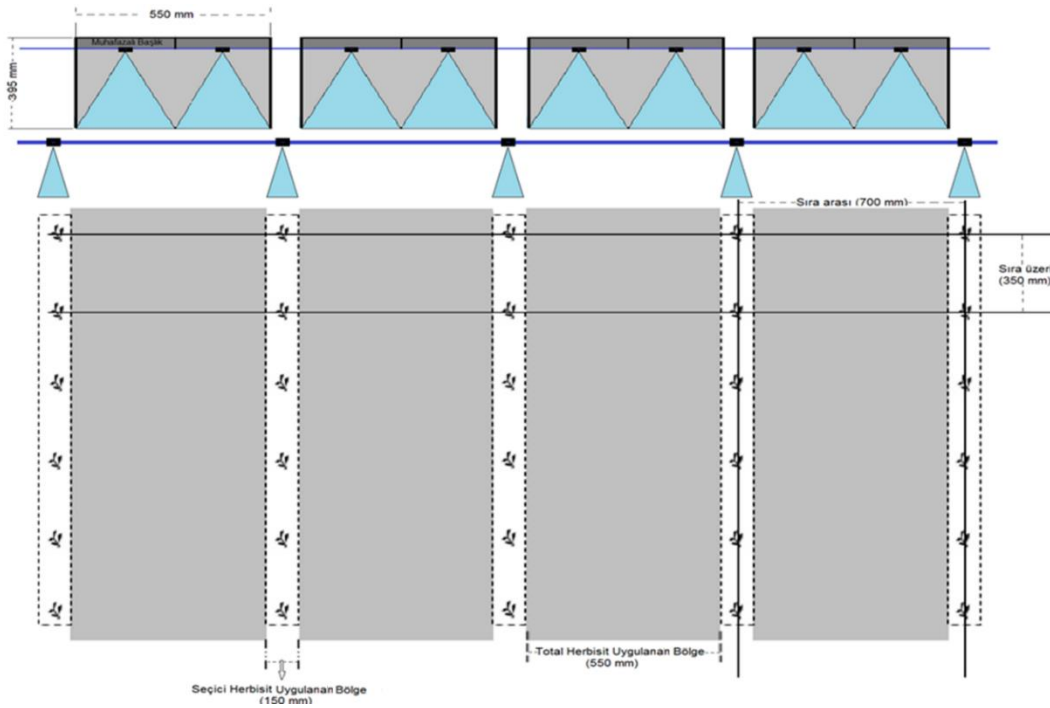
ilaçlama koluna geleneksel ilaçlama yapmak için kullanılan yelpaze tip püskürtme nozulları monte edilmiştir. Pülverizatörün biri total herbisit, diğer selektif herbisit taşımak için kullanılan iki deposu bulunmaktadır. Herbisitli suyu ilaç deposundan çekmek ve nozullara iletmek için elektrikli tip pompalar kullanılmıştır.



Şekil 1. Denemelerde kullanılan koruyucu başlıklı tarla tipi pülverizatör

BHU kullanılarak glufosinate ammonium ile yapılan ilaçlamalarda sıra aralarında 55 cm, aclonifen ile yapılan ilaçlamalarda sıra üzerinde 15 cm alan

ilaçlanmıştır (Şekil 2). Total herbisit ile ilaçlanan alan tarla alanının %85'ini, selektif herbisit ile ilaçlanan alan tarla alanının %15'ini oluşturmaktadır.



Şekil 2. BHU yapılan ilaçlamalar için deneme alanının şematik görüntüsü

Herbisit uygulamaları 200 kPa basınç uygulanarak yapılmıştır. Herbisit ilaçlamalarında ilaçlama normu total herbisit için 296.2 L ha<sup>-1</sup> iken selektif herbisit için 285.6 L ha<sup>-1</sup> olmuştur. Tarla denemelerinde glufosinate ammonium ve aclonifenin ticari ürünleri kullanılmıştır. Deneme kapsamında ele alınan karakterler; T1: Glufosinate ammonium (0.6 kg ai ha<sup>-1</sup>), T2: Glufosinate ammonium (1.5 kg ai ha<sup>-1</sup>), T3: Glufosinate ammonium (0.6 kg ai ha<sup>-1</sup>) + Aclonifen (0.75 kg ai ha<sup>-1</sup>), T4: Glufosinate ammonium (1.5 kg ai ha<sup>-1</sup>) + Aclonifen (0.75 kg ai ha<sup>-1</sup>), T5: Aclonifen (0.75 kg ai ha<sup>-1</sup>) ve T6: yabancı otlu kontrol.

Herbisit uygulamalarının yabancı otlara etkisi uygulamadan 30 gün sonra gözleme dayalı değerlendirme yöntemine göre değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde herbisitten ölen bitkiler 100, kontrol parselindeki bitkiler 0 değerini alacak şekilde değerlendirilmiştir (Serim ve ark., 2018). Yapılan herbisit uygulamalarının kültür bitkisinin verimine olan etkisi de araştırma kapsamında ele alınmıştır. Verim için parsellerin orta sıralarından rastgele seçilen 5'er bitki değerlendirmede kullanılmıştır. Boş tohumlar elle ayıklanarak ayrıldıktan sonra tohum ağırlıkları alınmıştır (Serim ve ark., 2018).

Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Verilere varyans analizi uygulanmıştır. Uygulamaların ortalama değerleri arasındaki farklar Fisher'in asgari önemli

fark testi ile hesaplanmıştır ( $P \leq 0.05$ ). İstatistik analizler R istatistik programında Agricolae paketi kullanılarak yapılmıştır (Mendiburu ve Yaseen, 2020, RStudio Team, 2023).

### 3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. Ayçiçeğine etki

Ayçiçeği bitkilerinde sıra aralarına uygulanan glufosinate-ammoniumdan kaynaklanan bir fitotoksosite gözlenmemiştir. Sıra arasına glufosinate-ammonium ve sıra üzerine aclonifen uygulanan parsellerdeki ayçiçekleri ile geleneksel şekilde uygulanan aclonifenin olduğu parsellerdeki bitkileri kontroldeki bitkilerden daha uzun boylu ve daha geniş yapraklara sahip olduğu gözlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Kontrol parsellerinde ve sıra arasına glufosinate-ammonium + sıra üzerine aclonifen uygulanan parsellerdeki ayçiçekleri

Sıra arasına glufosinate-ammonium ve sıra üzerine aclonifen uygulanan parsellerde yabancı ot kontrolü geleneksel aclonifen uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur (Tablo 2 ve 3). Ankara'da yapılan çalışmadan glufosinate ammonium dahil edilen herbisit uygulamalarının tarla sarmaşığı hariç olmak üzere alandaki yabancı otları etkili bir şekilde

kontrol ettiği gözlenmiştir. Aclonifen ise parsellerde bulunan yapışkan ot, semizotu ve yabancı hardalı kontrol edebilmiştir. Yapışkan ot, semizotu ve yabancı hardalı kontrol etme bakımından aclonifen ile glufosinate ammonium dahil edilen ilaç uygulamaları arasında önemli bir fark gözlenmemiştir.

Tablo 2. Ankara İlinde 2016 yılında yapılan herbisit uygulamalarının yabancı otlar üzerine etkisi (%)

Uygulama	Köpekdişi ayrığı	Yapışkan ot	Semizotu	Tarla sarmaşığı	Yabancı hardal
T1	92.5	100	100	62.5	100
T2	98.75	100	100	65	100
T3	92.5	100	100	61.25	100
T4	95	100	100	67.5	100
T5	-	95	98.75	-	97.25
LSD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

T1: Glufosinate ammonium ( $0.6 \text{ kg ai ha}^{-1}$ ), T2: Glufosinate ammonium ( $1.5 \text{ kg ai ha}^{-1}$ ), T3: Glufosinate ammonium ( $0.6 \text{ kg ai ha}^{-1}$ ) + Aclonifen ( $0.75 \text{ kg ai ha}^{-1}$ ), T4: Glufosinate ammonium ( $1.5 \text{ kg ai ha}^{-1}$ ) + Aclonifen ( $0.75 \text{ kg ai ha}^{-1}$ ), T5: Aclonifen ( $0.75 \text{ kg ai ha}^{-1}$ ); ÖD: İstatistiksel olarak önemli değil ( $P \geq 0.05$ ).

Tokat'da yürütülen çalışmada aclonifen sarmaşık çoban değneği, semizotu ve sirkeni etkili bir şekilde kontrol edebilmiştir. Glufosinate ammonium içeren herbisit uygulamaları ise alandaki köygöçüren hariç bütün yabancı otlar üzerinde yüksek etki göstermiş ve bu etkiler arasındaki farklar da önemli bulunmamıştır. Köygöçüren'de ise glufosinate ammoniumun düşük dozlarını içeren herbisit uygulamalarının etkisi kabul edilebilir sınır olan %90'ın altında kalmış, yüksek dozunu içeren uygulamalarda ise kabul edilebilir bir yabancı ot

kontrolü sağlanmıştır. Serim ve ark. (2018 ve 2020) ayçiçeği ve pamukta glyphosate kullanarak yaptıkları çalışmada Ankara ve Tokat'ta elde ettiğimiz bulgulara paralel sonuçlar elde etmişlerdir. Main ve ark. (2013) havuçta banda uygulanan linuronun *Digitaria sanguinalis* (L.), *Spergula arvensis* (L.), *Chenopodium album* (L.) ve *Avena fatua* (L.)'ya etkisinin yabancı ot türüne bağlı olarak geleneksel olarak uygulanan linurondan biraz düşük veya yakın olduğunu belirlemişlerdir.

Tablo 3. Tokat İlinde 2016 yılında yapılan herbisit uygulamalarının yabancı otlar üzerine etkisi (%)

Uygulama	Domuz pıtrağı	Tarla sarmaşığı	Sarmaşık çoban değneği	Ayrık	Semiz otu	Kanyaş	Sirken	Köygöçüren
T1	95	100	98.75	95	100	95	100	85
T2	92.5	100	100	100	100	100	100	91.25
T3	97.5	100	95	97.5	100	100	100	88.75
T4	96.25	100	97.5	100	100	100	100	95
T5	-	-	96.25	-	95	-	92.5	-
LSD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	6.5

T1: Glufosinate ammonium (0.6 kg ai ha<sup>-1</sup>), T2: Glufosinate ammonium (1.5 kg ai ha<sup>-1</sup>), T3: Glufosinate ammonium (0.6 kg ai ha<sup>-1</sup>) + Aclonifen (0.75 kg ai ha<sup>-1</sup>), T4: Glufosinate ammonium (1.5 kg ai ha<sup>-1</sup>) + Aclonifen (0.75 kg ai ha<sup>-1</sup>), T5: Aclonifen (0.75 kg ai ha<sup>-1</sup>); ÖD: İstatistiksel olarak önemli değil (P≥0.05).

Ayçiçeği verimlerinin Tokat ilinde yürütülen denemede Ankara iline göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür (Tablo 4). Bu farklılığın; çeşit özelliği, yabancı ot florası ve toprak koşulları, hava sıcaklığı ve yağış gibi koşullara bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir. Herbisit uygulamalarının ayçiçeğinin verimine olan etkisi incelendiğinde Ankara'da en yüksek verime 1908 kg ha<sup>-1</sup> ile Glufosinate ammonium (0.6 kg ai ha<sup>-1</sup>) + Aclonifen (0.75 kg ai ha<sup>-1</sup>) uygulamasından elde edilmiştir.

Tokat'ta en yüksek verime ise 5262 kg ha<sup>-1</sup> ile Glufosinate ammonium (1.5 kg ai ha<sup>-1</sup>) + Aclonifen (0.75 kg ai ha<sup>-1</sup>) uygulamasından ulaşılmıştır. En düşük verim değeri yabancı otların kontrolde 1274 ve 3112 kg ha<sup>-1</sup> ile elde edilmiştir. Aclonifen uygulaması tek başına glufosinate uygulaması yapılan parsellerdeki verim değerine ulaşamamıştır. Aclonifen + glufosinate ammonium uygulamaları yabancı ot kontrolüne paralel şekilde yüksek verim artışı sağlamıştır.

Tablo 4. Herbisit uygulamalarının ayçiçeği verimine etkisi (kg ha<sup>-1</sup>)

Uygulama	Ankara	Tokat
Glufosinate ammonium (0.6 kg ai ha <sup>-1</sup> )	1732	4476
Glufosinate ammonium (1.5 kg ai ha <sup>-1</sup> )	1873	4379
Glufosinate ammonium (0.6 kg ai ha <sup>-1</sup> ) + Aclonifen (0.75 kg ai ha <sup>-1</sup> )	1908	5137
Glufosinate ammonium (1.5 kg ai ha <sup>-1</sup> ) + Aclonifen (0.75 kg ai ha <sup>-1</sup> )	1842	5262
Aclonifen (0.75 kg ai ha <sup>-1</sup> )	1540	4334
Yabancı otların kontrol	1274	3112
<b>LSD</b>	<b>136</b>	<b>168</b>

Main ve ark. (2013) havuçta banda uygulanan linuronun erken dönemde ekilen ürüne uygulandığında geleneksel olarak uygulanan linurona yakın verim sağlayabildiği geç dönemde ekilen ürüne uygulandığında ise daha düşük verim sağlayabildiğini bildirmiştir. Serim ve ark. (2018 ve 2020) ayçiçeği ve pamukta yürüttükleri çalışmada sıra arasına

glyphosate + sıra üzerine aclonifen uygulamasının geleneksel aclonifen uygulamasından daha yüksek verim sağladığını belirlemişlerdir. Osuch ve ark. (2020) soğanda yaptıkları çalışmada banda uygulanan herbisitlerin geleneksel herbisit uygulamasından daha yüksek verim sağlayabildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Main ve ark. (2013),

Osuch ve ark. (2020) ve Serim ve ark. (2018 ve 2020) sonuçlarına uyumludur.

#### 4. SONUÇ

BHU tekniğiyle ayçiçeğinde sıra arasına glufosinate ammonium, sıra üzerine aclonifen uygulaması ile kombine şekilde tek seferde kullanıldığında iyi bir yabancı ot kontrolü ve buna bağlı olarak verim artışı sağlamaktadır. Bu sonuçlar selektif herbisit kullanılmadan da dikkatli bir şekilde BHU ile total herbisit kullanılarak yüksek biyolojik etkinlik sağlanabileceğini göstermektedir. Bu yöntem kullanıldığında herbisit ile yapılan yabancı ot mücadelesinin maliyeti düşürülebilmektedir.

Uzun süre aynı etki mekanizmasına sahip olan aktif maddeli herbisitlerin kullanımı bu herbisitlere dayanıklı yabancı otların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. BHU ile total herbisitlerin kullanılması herbisitlere dayanıklı yabancı otların kontrolünde de oldukça ümitvar bir alternatif olabilir. Toprakta kalıcılığı olmayan total herbisitlerin bu yöntem ile kullanılması sadece ayçiçeği ile sınırlı olmayıp, sıra üzerine ekilen diğer kültür bitkilerinde de başarı ile tatbik edilme imkânına sahiptir.

#### KAYNAKÇA

- Carballido, J., Rodríguez-Lizana, A., Agüera, J., Pérez-Ruiz, M., 2013. Field sprayer for inter- and intra-row weed control: Performance and labor savings. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 11: 642-651.
- Donald, W.W., Archer, D., Johnson, W.G., Nelson, K., 2004. Zone herbicide application controls annual weeds and reduces residual herbicide use in corn. *Weed Science*, 52(5): 821-833. <http://www.jstor.org/stable/4046830>.
- Druille, M., García-Parisi, P.A., Golluscio, R.A., Cavagnaro, F.P., Omacini, M., 2016. Repeated annual glyphosate applications may impair beneficial soil microorganisms in temperate grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 230: 184-190.
- Eadie, A.G., Swanton, C.J., Shaw, J.E., Anderson, G.W., 1992. Banded herbicide applications and cultivation in a modified no-till corn (*Zea mays*) system. *Weed Technology*, 6: 535-542.
- Foster, H.C., Sperry, B.P., Reynolds, D.B., Kruger, G.R., Claussen, S., 2018. Reducing herbicide particle drift: Effect of hooded sprayer and spray quality. *Weed Technology*, 32(6): 714-721. <https://doi.org/10.1017/wet.2018.84>.
- Gaynor, J.D., Van Wesenbeeck, I.J., 1995. Effects of band widths on atrazine, metribuzin, and metolachlor runoff. *Weed Technology*, 9(1): 107-112. <http://www.jstor.org/stable/3987830>.
- Ivany, J.A., Reddin, J., 2002. Effect of post-emergence herbicide injury and planting date on yield of narrow-row soybean (*Glycine max*). *Canadian Journal of Plant Science*, 82: 249-252. <http://dx.doi.org/10.4141/P01-028>.
- Liu, Y.B., Pan, X.B., Li, J.S., 2015. A 1961-2010 record of fertilizer use, pesticide application and cereal yields: a review.
- Loddo, D., Scarabel, L., Sattin, M., Pederzoli, A., Morsiani, C., Canestrà, R., Tommasini, M.G., 2020. Combination of herbicide band application and inter-row cultivation provides sustainable weed control in maize. *Agronomy*, 10: 20. <https://doi.org/10.3390/agronomy10010020>.
- Main, D.C., Sanderson, K.R., Fillmore, S.A.E., Ivany, J.A., 2013. Comparison of synthetic and organic herbicides applied banded for weed control in carrots (*Daucus carota* L.). *Canadian Journal of Plant Science*, 93: 857-861.
- Mendiburu F, Yaseen M. 2020. *Agricolae: statistical procedures for agricultural research*. Available at: <https://myaseen208.github.io/agricolae/>, <https://cran.r-project.org/package=agricolae>.
- Mesnager, R., Defarge, N., Spiroux de Vendômois, J., Séralini, G.E., 2015. Potential toxic effects of glyphosate and its commercial formulations below regulatory limits. *Food and Chemical Toxicology*, 84: 133-153.
- Oliver, D.P., Anderson, J.S., Davis, A., Lewis, S., Brodie, J., Kookana, R., 2014. Banded applications are highly effective in minimizing herbicide migration from furrow-irrigated sugar cane. *Science of the Total Environment*, 466-467: 841-848. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.07.117>.
- Osuch, A., Przygodziński, P., Rybacki, P., Osuch, E., Kowalik, I., Piechnik, L., Przygodziński, A., Herkowiak, M., 2020. Analysis of the effectiveness of shielded band spraying in weed control in field crops. *Agronomy*, 10: 475. <https://doi.org/10.3390/agronomy10040475>.
- RStudio Team. 2023. *RStudio: integrated development environment for R*. RStudio, PBC. Available at <http://www.rstudio.com/>.
- Serim, A.T., Asav, Ü., Türkseven, S.G., Dursun, E., 2018. Banded herbicide application in a conventional sunflower production system. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 42(5): 6. <https://doi.org/10.3906/tar-1712-95>.
- Serim, A.T., Asav, Ü., Türkseven, S.G., Koçtürk, B.Ö., Demirci, M., 2020. Weed control in non-glyphosate resistant cotton with glyphosate using a hooded band sprayer. *International Journal of Biosciences*, 17(1): 106-118.

- Serim, A.T., Maden, S., 2014. Effects of soil residues of sulfosulfuron and mesosulfuron methyl + iodosulfuron methyl sodium on sunflower varieties. *Journal of Agricultural Sciences*, 20: 1-9.
- Smith, A.L., Kanjithanda, R.M., Hayashi, T., French, J., Milner, R.N.C., 2023. Reducing herbicide input and optimizing spray method can minimize nontarget impacts on native grassland plant species. *Ecological Applications*, 33(5): e2864. <https://doi.org/10.1002/eap.2864>.
- Svečnjak, Z., Barić, K., Maćešić, D., Duralija, B., Gunjača, J., 2009. Integrated weed management for maize crop in Croatia. *Bulletin UASVM Agriculture*, 66: 505-512.
- Vonk, J.A., Kraak, M.H.S., 2020. Herbicide exposure and toxicity to aquatic primary producers. In: de Voogt, P. (Ed.), *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, Volume 250. Springer, Cham, pp. 250. [https://doi.org/10.1007/398\\_2020\\_48](https://doi.org/10.1007/398_2020_48).

©Türkiye Herboloji Derneği, 2024

Geliş Tarihi/ Received: Ekim/October, 2024  
Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2024

**To Cite** : Serim A. T. and Asav Ü. (2024), Application of Glufosinate Ammonium Using Banded Herbicide Application in Sunflower, *Turk J Weed Sci*, 27(2):2024:95-102.

**Alıntı İçin** : Serim A. T. and Asav Ü. (2024). Ayçiçeğinde Yabancı Ot Kontrolünde Glufosinate Ammoniumun Bant Herbisit Uygulaması ile Kullanımı, *Turk J Weed Sci*, 27(2):2024: 95-102.