

EFFICACY OF HERBICIDE MIXTURES ON WEED CONTROL IN WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Firat PALA^{1*}, Hüsrev MENNAN²

Abstract – Weeds are an important problem in wheat (*Triticum aestivum* L.). Herbicides are preferred in weed control because they are more practical and cheaper than other methods. Although there are some herbicides to control weeds in the market, there is no complete satisfaction with the herbicides used. Ineffectiveness and resistance problems have led to the need for companies to introduce new herbicides or mixtures. There is a handicap in the market, for example; A firm has X herbicide is for grasses, and B firm has Y herbicide is for broadleaves, but since the active ingredient of these herbicides is from different companies, a herbicide mixture of these two active ingredients is not available on the market. In this context, for grass; pinoxaden, clodinafop-propargyl and mesosulfuron-methyl, for broadleaved; dicamba+tritosulfuron, tribenuron and 2.4-D ethylhexyl ester+florasulam, for both; mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl-sodium, pyroxsulam+florasulam and sulfosulfuron, also pyroxasulfone as a soil herbicide were taken to test. Wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) is problematic fields, 2.4-D dimethylamine tuzu was mixed with ¼ ratio of Pyroxsulam+Florasulam herbicide. The experiments were conducted in randomized block design with four replications. The Sagittario wheat variety selected for the trial was sown in November 2015 to 25 kg da⁻¹. The most common weeds in the wheat field are broad-leaved; wild mustard (*Sinapis arvensis* L., 11.6 plant m⁻²), field buttercup (*Ranunculus arvensis* L., 5.2 plant m⁻²), cleavers (*Galium aparine* L., 3.8 plant m⁻²) and grass; infertile wild oats (*Avena sterilis* L., 10.4 plant m⁻²), wild oats (*Avena fatua* L., 6.7 plant m⁻²), short-spiked canarygrass (*Phalaris brachystachys* Link., 2.9 plant m⁻²). After weed free plots (100%), mesosulfuron-methyl 30 g/l+mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l+florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ mixture had the best weed control effect (95.31%) compared to others, this was followed by mesosulfuron-methyl 30 g/l+mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + dicamba %50+tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹ (94.16%) and pyroxsulam %7.08+florasulam %1.42+cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ + 2.4-D dimethylamine salt 500 g/l SL 200 ml da⁻¹ (91.88%) mixtures. Weed mortality was found at the mesosulfuron-methyl 30 g/l+mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l+florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ (93.60%) and followed by others of mesosulfuron-methyl 30 g/l+mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹. The highest yield (407.47 kg da⁻¹) was obtained in mesosulfuron-methyl 30 g/l+mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹+2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l+florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ where weed control

¹Corresponding author, Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Siirt, Turkey, fiiratpala@siirt.edu.tr

²Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Samsun, Turkey, hmennan@omu.edu.tr



and weed mortality were high. Therefore, mesosulfuron-methyl 30 g/l+mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l+florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ herbicide mixture is recommended to provide weed control and increase yield in wheat.

Keywords: mesosulfuron-methyl; pyroxsulam; florasulam; pinoxaden; 2.4-D ethylhexyl ester

HERBİSİT KARIŞIMLARININ BUĞDAYDA (*Triticum aestivum* L.) YABANCI OTLAR ÜZERİNE ETKİSİ

Özet – Yabancı otlar, buğday (*Triticum aestivum* L.) tarlalarında önemli bir sorundur. Yabancı ot mücadelesinde diğer yöntemlere göre daha pratik ve ucuz olması nedeniyle herbisitler tercih edilmektedir. Herbisit pazarında yabancı otları kontrol etmek için bazı herbisitler olmasına rağmen, kullanılan herbisitlerle ilgili tam bir memnuniyet söz konusu değildir. Etkisizlik ve dayanıklılık problemleri firmaların yeni herbisitler veya karışımlar piyasaya sunması ihtiyacı doğurmuştur. Ancak piyasada şöyle bir handicap var; örneğin A firmasının X ilacı dar, B firmasının Y ilacı geniş yapraklı yabancı otların kontrolünde iyi sonuç vermekte, ancak bu herbisitlerin etkili maddesi farklı firmalarda olduğundan bu iki etkili maddesinin karışımı şeklinde bir herbisit piyasaya sunulmamaktadır. Bu bağlamda buğday alanlarında yaygın olarak kullanılan dar yapraklı yabancı ot ilaçlarından pinoxaden, clodinafop-propargyl ve mesosulfuron-methyl; geniş yapraklı yabancı ot ilaçlarından dicamba+tritosulfuron, tribenuron ve 2.4-D EHE+florasulam; hem dar ve hem de geniş yapraklı yabancı ot ilaçlarından ise Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium, pyroxsulam+florasulam ve sulfosulfuron, ayrıca toprak herbisti olarak pyroxsulfone denemeye alınmıştır. Yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L.) otunun kontrolünün problemleri olduğu alanlarda pyroxsulam herbisitine ¼ oranında 2.4-D dimethylamine tuzu karıştırılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yapılmıştır. Deneme için seçilen Saggitario buğday çeşidi Kasım 2015 tarihinde 25 kg da⁻¹ olacak şekilde ekilmiştir. Buğday alanında en yaygın yabancı otların geniş yapraklı yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L., 11.6 bitki m⁻²), tarla düğün çiçeği (*Ranunculus arvensis* L., 5.2 bitki m⁻²), dilkanatan (*Galium aparine* L., 3.8 bitki m⁻²) ve dar yapraklı olarak ise kısır yabancı yulaf (*Avena sterilis* L., 10.4 bitki m⁻²), yabancı yulaf (*Avena fatua* L., 6.7 bitki m⁻²), kısa başaklı kuşyemi (*Phalaris brachystachys* Link., 2.9 bitki m⁻²) olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucunda elle yabancı ot kontrolünden (%100) sonra mesosulfuron-methyl 30 g/l+mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + 2.4-D EHE 452.42 g/l+florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ karışımının diğer herbisitlere oranla en iyi yabancı ot kontrol etkisi (%95.31) sağladığı bunu sırasıyla mesosulfuron-methyl + dicamba %50+tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹ (%94.16) ve pyroxsulam %7.08+florasulam %1.42+cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹+2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹ (%91.88) karışımlarının izlediği belirlenmiştir. Yabancı ot ölüm oranında ise mesosulfuron-methyl + 2.4-D EHE+florasulam (%93.60) karışımını yine mesosulfuron-methyl'in diğer karışımları takip ettiği bulunmuştur. Yabancı ot kontrol etkinliğinin ve yabancı ot ölüm oranının yüksek olduğu mesosulfuron-methyl+mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + 2.4-D EHE 452.42 g/l+florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ karışımının muamele edildiği alanlarda verim (407.47 kg da⁻¹) en yüksek elde edilmiştir. Bu nedenle mesosulfuron-methyl+mefenpyr-diethyl + 2.4-D EHE+florasulam herbisit karışımı dar ve geniş yapraklı yabancı otların sorun olduğu buğday alanlarında yabancı ot kontrolü sağlamak, ürün kaybını azaltmak ve verimli arttırmak için önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: mesosulfuron-methyl; pyroxsulam; florasulam; pinoxaden; 2.4-D EHE

GİRİŞ

Hızla artan ülke nüfusumuzun beslenme sorunlarının çözümünde, sınırlı olan tarım alanlarımızdaki bitkisel üretimin verimliliğini artırmak büyük önem taşımaktadır. İnsan beslenmesinde ön sırada gelen tarla bitkilerinden biri buğdaydır (*Triticum aestivum* L.). Buğday ürününden elde edilen un, bulgur, makarna, nişasta insan beslenmesinde; buğday bitkisinin sapları ise kâğıt-karton sanayinde ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Dünya buğdayının (754 milyon ton) $\frac{3}{4}$ 'ü Çin, Hindistan, ABD, Fransa, Rusya, Kanada, Avustralya, Pakistan, Türkiye ve İngiltere'yi içine alan 10 ülke tarafından üretilmektedir. Dünya buğday üretiminde yaklaşık %3'lük bir paya sahip ülkemizde buğday yaklaşık 9.4 milyon hektar alanda ekilmekte, üretimde yıldan yıla düşen yıllık yağış miktarına bağlı olarak yaklaşık 19-21 milyon ton arasında gerçekleşmektedir. Dekardan alınan verimde 203-223 kg arasındadır. FAO raporuna göre 2018 yılında en çok tüketilen tarım ürünü buğdayda görülen üretim artışı, tüketimdeki artışın gerisinde kalmaktadır (Anonim, 2018; Anonymous, 2018). Dünyada buğdayın gen merkezi olan ve Türkiye'de buğday üretiminde ikinci sırada yer alan Diyarbakır ise ülkesel üretimin yaklaşık %5'ini (1.1 milyon ton) karşılamaktadır. Buğday üretiminin arttırılması için alınması gereken önlemlerden biri de buğday alanlarında sorun olan zararlı organizmaların meydana getirdiği ekonomik kayıpların asgari seviyeye indirilmesidir (Pala ve Mannan, 2017).

Buğday üretiminde başlıca sorunlarından biri olan yabancı otlar; buğday bitkisi ile besin, su, ışık ve kanopi için rekabet ederek buğdayda verimi ortalama % 40-50 azaltmaktadır (Oerke, 2006). Bu nedenle sürdürülebilir bir buğday üretimi için yabancı otların kontrolü önemlidir. Etkili yabancı ot yönetim stratejileri, yabancı ot baskılanmasını iyileştirebilir ve verim kaybını azaltabilir (Chhokar ve ark., 2012). Herbisitler ucuz ve pratik olmaları nedeniyle, 50 yıldır gelişmiş ülkelerde yabancı ot yönetiminin temelini oluşturmaktadır (Kraehmer ve ark., 2014). Alternatif yabancı ot mücadele yöntemleri ile ilgili araştırmalar yapılmasına rağmen geniş alanlarda üretimi yapılan buğdayda yabancı ot kontrolünde herbisit kullanımının önümüzde yıllarda da temel mücadele metodu olarak yerini koruması beklenmektedir (Harker ve O'Donovan, 2013). Bu avantajlı durumun uzun vadede sürdürülebilir olması için doğru, herbisidin doğru zamanda, doğru dozda ve doğru kişi tarafından uygulanması önemlidir. Burada dikkat edilemesi gereken hususlardan biri de herbisit rotasyonu ve herbisit

karışabilirliğidir (Gianessi, 2013). Herbisit karışım uygulanmalarında en iyi sonuç elde etmek için etkili maddelerin fiziksel veya kimyasal olarak karışabilir olmasına dikkat edilmelidir. Bu nedenle herbisitlerin etiket bilgilerindeki karışabilirlik kısmının dikkatli bir şekilde okunması ve anlaşılması gerekmektedir. Terredüt durumunda kavanoz testi yapılmalı, tarım kurum veya kuruluşlarından teknik destek alınmalıdır. Değişik iklim ve toprak koşullarında herbisit karışımlarının etki performanslarının değişebileceği göz ardı edilmemelidir. Aksi takdirde herbisitler mahsul verimini artırmak yerine verimini azaltabilir (Gaba ve ark., 2016).

Farklı herbisit şirketleri, buğdayda sorun olan yabancı otlara karşı geliştirdikleri herbisitlerini pazarlamak için etkili bir şekilde çalışmakta ayrıca dar ve geniş yapraklı yabancı otlara etkili selektif herbisitleri piyasaya sürmek için araştırmalar yapmaktadırlar. Buna örnek olarak Mesosulfuron-methyl %3 + Iodosulfuron-methyl-sodium %0.6 WG 30 ml da⁻¹ ve Bromoxynil 300 g/l + MCPA 300 g/l EC 35 ml da⁻¹ herbisitlerinin set olarak piyasaya sunulması gösterilebilir. Bu iki farklı herbisit karışımının yapılan Ar-Ge ve ruhsatlandırma çalışmaları sonucunda buğdayda hem dar hem de geniş yapraklı yabancı ot kontrolünde etkili performans verdiği bildirilmiştir. Bu çalışmalar olumlu gelişmeler olmasına rağmen yetersizdir. Daha etkili herbisit karışımlarının geliştirilememesinin nedeni değişik etkili maddelerin, farklı şirketlerin patentinde olması olabilir. Bu çalışmada buğday alanlarında sorun olan yabancı otların kontrolünde kullanılacak herbisit karışımlarının belirlenmesi ile hem çevrenin korunması hem de ekonomik kayıpların önlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Ekim yeri ve zamanı

Diyarbakır, kış mevsiminde Akdeniz üzerinden gelen cephelerin etkisi altında kaldığından en fazla yağış bu mevsimde düşer. Yaz mevsiminde ise genellikle Basra alçak basınç merkezinin etkisinde kaldığından çok yüksek sıcaklıklar görülür. Potansiyel buharlaşmanın fazla olması nedeni ile ortaya çıkan su açığını karşılamak amacıyla sulamaya ihtiyaç duyulur (Gürgen, 2002). GAP projesi kapsamında halen ilin 1/5'lik kısmı sulamaya açılmıştır. Sulama yapılabilen alanlarda pamuk ve mısır ana ürün olarak ön plana çıkmakta iken denemenin kurulduğu yer az yağışlı, az nemli ve yarı kurak olup sulama imkanı olmadığından kuru tarım

yapılmakta ve başlıca tarım ürünleri olarak buğday, arpa ve mercimek ekilmektedir (Anonim, 2019a).

Buğday bitkisi yetiştirme döneminin ilk devrelerinde düşük sıcaklık ve bol nemli hava istemektedir. Özellikle çimlenme ve kardeşlenme sırasında buğdayın istediği sıcaklık 5-10 °C, nem ise %60 kadardır. Buğday gelişmesinin ikinci devresi olan sapa kalkmada ise 10-15 °C sıcaklık ve %65 oranında nispi nem isteği olmaktadır (Anonim, 2019b). Bu çalışma kuru tarım yapılan Diyarbakır'ın Sur ilçesi Pınardüzü Köyü (37.932636 ° N, 40.384870 ° W) 'nde 2015-2016 üretim sezonunda kışlık buğday tarla denemisi olarak, sulama yapılmadan yürütülmüştür. Buğday bitkisi her çeşit toprakta yetiştirmekle birlikte genellikle yüksek verimlerin, killi, tınlı-killi, humusça zengin topraklardan alınmaktadır (Anonim, 2019b). Diyarbakır'da topraklar genellikle killi, tınlı ve siltlidir. Toprakta alkalilik ve tuz problemi yoktur. Toprak, organik madde bakımından orta derecede, kireçli ve zayıftır (Çelik, 2015). Deney alanı toprağından alınan örneklerin analizi sonucunda, toprak pH'ı 7.23, organik madde içeriği% 1.45, tuz içeriği% 0.035 ve kireç içeriği% 8.17 olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda deneme alanının buğday üretimi için uygun olduğu görülmüştür.

Toprak işleme buğday tarımında kaliteli ve bol ürün alabilmek için en önemli işlemlerden ilki olduğundan ekilen tohumluğun zamanında ve yeknesak bir şekilde çimlenebilmesi için tohum yatağı özenle hazırlanmıştır (Anonim, 2019b). Buğday tohum yatağı hazırlığında, sonbahar ilk yağışlarından sonra kültivatör ile 10-15 cm arasında derinlikte işlenmiş, toprağın tavadı olduğu ve hava sıcaklığının uygun olduğu Kasım ayının ikinci haftası mibzer ile ekim gerçekleştirilmiştir.

Buğday denemesinde bilinçli ve dengeli bir gübreleme yapmak için ekilecek tarlayı temsil edecek şekilde, usulüne uygun alınan toprak örnekleri analiz yaptırılarak önerilen tavsiyeye göre gübreleme yapılmıştır. Buğdayda **birinci azotlu gübre uygulamasında**, azotun üçte biri ekimle birlikte topraktaki noksan olan besin maddelerine göre, azot (N) ile fosforu (P) birlikte bulunduran **20.20.0+(%1 Zn)** gübresi dekara 25 kg da⁻¹civarında verilmiştir. **İkinci azotlu gübre uygulamasının** diğer üçte biri buğdayın kardeşlenme döneminde Şubat ayı içinde üre (%46 N) formunda 10-12 kg da⁻¹arası atılmıştır. **Üçüncü azotlu gübre uygulamasının** son üçte birlik kısmı da Mart ayı sonunda buğday bitkisinin sapa kalkma öncesi amonyum nitrat (%33 N) formunda 15-20 kg da⁻¹ arası deneme tarlasına uygulanmıştır. Buğday deneme

parsellerinde, ekimden hasada kadar her türlü bakım için tüm kültürel faaliyetler genel çiftçi uygulamaları şeklinde gerçekleştirilmiştir. Buğdayda herbisit karışımlarının etkisinin belirlenmesi amacıyla ürün elle hasat edilmiştir.

Deneme deseni

Deneme deseni, tesadüf blokları deneme desenine dört tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Her parsel büyüklüğü 20 m² (2 m x 10 m), parseller arası 0.5 m ve bloklar arası 1 m olarak belirlenmiştir. Buğday tarımında yüksek ve kaliteli ürün alabilmek için sertifikalı tohumluk kullanımı çok önemli olduğundan bölge şartlarına uyan, önceden ekileceği bölgede denenmiş, değirmencilerin istediği, tescilli veya üretim izinli, verim potansiyeli ve sürme hızı yüksek, taneleri dolgun, hastalık (sürme, rastık ve kök çürüklüğü gibi) ile zararlılara (*Zabrus* sp. gibi) karşı ilaçlanmış Saggitario buğday çeşidi tohumluk olarak seçilmiştir. Ekilecek tohumluk miktarı, Saggitario buğday çeşidinin kardeşlenme kapasitesi, bin tane ağırlığı, çıkış gücü ve tohumun saflığına göre 1 m²'de 500 canlı tane olacak şekilde hesaplanarak her parsele 15 cm sıra içi aralıkta, 2.5 cm derinlikte ve tohum yoğunluğu 20-25 kg da⁻¹ olacak şekilde belirlenmiştir. Uygulamalar dışındaki tüm kültürel uygulamalar yaygın kabul görmüş önerilere göre yapılmıştır.

Uygulamalar

Muameleler; 1) Mesosulfuron-methyl %3 + Iodosulfuron-methyl-sodium %0.6 WG 30 ml da⁻¹ ve Bromoxynil 300 g/l + MCPA 300 g/l EC 35 ml da⁻¹, 2) Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹, 3) Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹+2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹, 4) Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ ve Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹ 5) Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹, 6) Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹, 7) Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹, 8) Pyroxasulfone % 85 WG 15 ml da⁻¹, 9) Pyroxulam %7.08 + Florasulam %1.42 + Cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ ve 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹, 10) Sulfosulfuron %75 WG, 2.6 ml da⁻¹, 11) Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-

diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ ve Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹, 12) Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹, 13) Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹, 14) Otlu kontrol, 15) Otsuz kontrol olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1 Denemeki muameleler

Uygulamalar	Herbisit etkili maddesi
1	Mesosulfuron-methyl %3 + Iodosulfuron-methyl-sodium %0.6 WG 30 ml da ⁻¹ Bromoxynil 300 g/l + MCPA 300 g/l EC 35 ml da ⁻¹
2	Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da ⁻¹ Tribenuron %75 WG, 1 g da ⁻¹
3	Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da ⁻¹ 2.4-D EHE 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da ⁻¹
4	Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da ⁻¹ Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da ⁻¹
5	Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da ⁻¹ Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da ⁻¹
6	Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da ⁻¹ Tribenuron %75 WG, 1 g da ⁻¹
7	Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da ⁻¹ 2.4-D EHE 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da ⁻¹
8	Pyroxasulfone % 85 WG 15 ml da ⁻¹
9	Pyroxulam %7.08 + Florasulam %1.42 + Cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da ⁻¹ 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da ⁻¹
10	Sulfosulfuron %75 WG, 2.6 ml da ⁻¹
11	Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da ⁻¹ Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da ⁻¹
12	Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da ⁻¹ Tribenuron %75 WG, 1 g da ⁻¹
13	Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da ⁻¹ 2.4-D EHE 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da ⁻¹
14	Otlu kontrol
15	Otsuz kontrol

Pyroxasulfone % 85 WG 15 ml da⁻¹ pre-emergence olarak sonbaharda 15 Kasım'da diğer tüm herbisitler post-emergence olarak ilkbaharda Mart'tın ilk haftası ilgili herbisit şirketleri tarafından önerilen şekilde önerilen oranlarda uygulanmıştır. Herbisit uygulamalarında benzinli, sabit basınçlı ve yelpaze püskürtme yapan 2 metre iş genişliğine ve 4 yelpaze püskürtme memeli ve 18 litre depo hacmine sahip sırt pülverizatörü ile ortalama 30 litre/da su kullanılmıştır.

Veri toplama

Ekim sonrası ve çıkış sonrası uygulanan herbisitlerden önce parseldeki yabancı ot türleri ve yoğunlukları 0.25 m² 'lik çerçeveler kullanılarak hesaplanmıştır. Yoğunluk her parsel için 1 m²'ye düşen yabancı ot sayısı adet m⁻² olarak belirlenmiştir. Yoğunluk, alınan örnekte toplam birey sayısının alınan örnek sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Her bir parsel için değişik 5 yerden yapılan sayımlar sonucu elde edilen rakamların ortalamaları alınarak, her bir parseldeki ortalama yabancı ot sayıları belirlenmiştir. Uygulamaların performanslarını değerlendirmek amacıyla herbisit uygulamalarından 14, 28 ve 56 gün sonra % etki şeklinde yabancı ot davranışları gözlemlenmiştir. Bu amaçla yabancı ot popülasyonları, ölüm oranı ve biyokütlesi gibi veriler kaydedilmiştir. Bu bağlamda uygulamalardan sonra her parseldeki 1 m² alandaki yabancı otlar toprak yüzeyinden hasat edilerek ortalama yabancı ot yaş ve kuru biyomasları saptanmıştır. Kuru biyomasların belirlenmesi amacıyla kese kağıtlarına konan yabancı otlar etüvde 70 °C'de 48 saat bekletilerek tartımları yapılmıştır (Doğan ve ark., 2009). Uygulamaların yabancı otların yaş ve kuru ağırlıklarına etkisini belirlemek için her uygulamadan elde edilen yabancı ot yaş ve kuru ağırlıkları kontrol parselleriyle karşılaştırılarak etki değerleri elde edilmiştir. Buğday tane verimini hesaplamak amacıyla parsellerin kenar tesirinden uzak 1 m² içindeki buğday hasat edilmiştir. Hasat edilen parsellerde biyolojik verim ve tane verimi oranı değerleri alınmıştır. Yabancı ot kontrol etkinliği, formül (1) ile hesaplanmıştır.

$$\text{Etkinlik (\%)} = [(YKM_k - YKM_u) / YKM_k] \times 100 \quad (1)$$

Burada; YKM_k = Uygulamasız kontrol parselindeki yabancı otun kuru maddesi; YKM_u = Uygulama yapılmış parsellerdeki yabancı otun kuru maddesi

Yabancı otların ölüm yüzdesi aşağıdaki formül (2) ile hesaplanmıştır.

$$\text{Ölüm Oranı (\%)} = [(Y_t - Y_h) / Y_t] \times 100 \quad (2)$$

Burada; Y_t = Toplam yabancı ot sayısı; Y_h = Hayatta kalan yabancı otların sayısı

Araştırmada buğdayda incelenen özelliklerle ilgili ölçüm, gözlem ve değerlendirmeler her parselden iç kesimde yer alan bir metrekare içindeki rastgele seçilen 10 bitki üzerinde yapılmıştır.



Araştırmada ele alınan özelliklerin belirlenmesi aşağıda açıklanmıştır.

Metrekaredeki Bitki Sayısı (adet): Her parselin ortasından 1 m uzunluğundaki 2 sırada bulunan bitkiler sayılarak, metrekaredeki bitki sayısı hesaplanmıştır.

Bitki Boyu (cm): Her parselden rasgele seçilen 10 bitkinin en üst noktası ile toprak yüzeyi arasındaki uzunluk ortalamaları alınarak bitki boyu (cm) değerleri bulunmuştur.

Başakta Tane Ağırlığı (g): Rastgele seçilen 10 bitkinin başakları harman edilerek tartılmış ve 10 başağın ortalama tane ağırlığı gram cinsinden bulunmuştur.

Başakta Başakçık Sayısı: Her parselde rastgele seçilen 10 bitkinin ana sapındaki başakçıklar sayılarak adet olarak bulunmuştur.

Başak Uzunluğu (cm): Her parselde rastgele seçilen 10 bitkinin başak uzunluğu cm olarak bulunmuştur.

Başakta Tane Sayısı: Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin başaklarındaki taneler başakların harman edilmesinden sonra elde edilen taneler sayılarak ortalaması alınmış ve adet olarak başakta tane sayısı bulunmuştur.

1000 Tane Ağırlığı (g): Her parselden elde edilen tanelerden 100'erli dört grup sayılıp tartıldıktan sonra ortalamaları alınarak 100 tane ağırlığı değerleri bulunmuş, daha sonra 1000 tane ağırlığına çevrilmiştir.

Tane Verimi (kg/da): Her parselden rastgele seçilen 10 bitki toprak seviyesinden kesilmiş daha sonra bu bitkiler harman edilerek sadece danelerinin ağırlıkları saptanmıştır.

Biyolojik Verim (kg/da): Her parselden rastgele seçilen 10 bitki toprak seviyesinden kesilmiş ve hassas terazide tartılarak biyolojik verimleri (toplam = tane + sap ağırlığı) belirlenmiştir.

Hasat İndeksi (%): Her parselden elde edilen tane verimi biyolojik verime bölünüp, 100 ile çarpılarak hasat indeksi değerleri bulunmuştur. Hasat indeksi değerleri formül (3) ile hesaplanmıştır.

$$\text{Hasat İndeksi (\%)} = [\text{Dane verimi (kg/da)}/\text{Biyolojik verim (kg/da)}] \times 100 \quad (3)$$

İstatistik Analiz

Elde Elde edilen veriler JMP istatistik programında değerlendirilmiş ve sonuçlar LSD testine tabi tutulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yabancı ot yoğunluğu (adet m⁻²)

Geniş ve dar yapraklı yabancı ot sayısını kontrol etmek için hangi herbisitlerin diğerlerine göre daha iyi olduğunu belirlemek için herbisitlerin uygulanmasından önce ve sonra yabancı otlar sayılmıştır. İlgili veriler, Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2 Deneme alanında bulunan yabancı otlar ve yoğunlukları

Yabancı ot	Türkçe adı	Familyası	Yoğunluk (bitki m ⁻²)
<i>Avena fatua</i> L.	Yabani yulaf	Poaceae	6,7
<i>Avena sterilis</i> L.	Kısır yabani yulaf	Poaceae	10,4
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köygöçüren	Asteraceae	2,3
<i>Galium aparine</i> L.	Dilkanatan	Rubiaceae	3,8
<i>Lolium temulentum</i> L.	Delice	Poaceae	0,8
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	Papaveraceae	1,8
<i>Phalaris brachystachys</i> Link	Kısa başlıklı kuşyemi	Poaceae	2,9
<i>Poa trivialis</i> L.	Adi salkım otu	Poaceae	1,5
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Tarla düğün çiçeği	Ranunculaceae	5,2
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	Brassicaceae	11,6

Belirlenen tür sayılarının familya dağılımına bakıldığında, ilk sırayı Poaceae almıştır. Herbisitlerin uygulanmasından önce bulunan yaygın geniş yapraklı yabancı otlar yabani hardal (*Sinapis arvensis* L., 11.6 bitki m⁻²), tarla düğün çiçeği (*Ranunculus arvensis* L., 5.2 bitki m⁻²), dilkanatan (*Galium aparine* L., 3.8 bitki m⁻²) ve köygöçüren [*Cirsium arvense* (L.) Scop., 2.3 bitki m⁻²] ve gelincik (*Papaver rhoeas* L., 1.8 bitki m⁻²) olarak belirlenmiştir. Dar yapraklı yabancı otlar ise kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L., 10.4 bitki m⁻²), yabani yulaf (*Avena fatua* L., 6.7 bitki m⁻²), kısa başlıklı kuşyemi (*Phalaris brachystachys* Link., 2.9 bitki m⁻²), adi salkım otu (*Poa trivialis* L., 1.5 bitki m⁻²) ve delice (*Lolium temulentum* L., 0.8 bitki m⁻²) olarak belirlenmiştir. Veriler, yabancı otların elle kontrolünün, uygulanan tüm geniş yapraklı herbisitlere kıyasla en iyisi olduğunu göstermiştir. Deneme alanında genel yabancı ot yoğunluğunun ortalama %47 olduğu belirlenmiştir.

Yabancı ot ölüm oranı (%)

Herbiset karışımları uygulandıktan sonra yabancı ot yoğunluğundaki değişim, ölüm oranı, kuruma ve yabancı ot kontrol etkinliğine ilişkin veriler Tablo 3'de göstermiştir. Uygulamalar

arasında Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ karışımı %94 ile en iyi sonu verirken, Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG karışımı %60 ile minimum kontrolü sağlamıştır. Yabancı ot ölüm oranı olarak Mesosulfuron-methyl %3 + Iodosulfuron-methyl-sodium %0.6 WG 30 ml da⁻¹ ve Buctril ile Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ herbisit karışımlarının istatistiksel olarak benzer olduğu bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo 3 Herbisit karışımlarından etkilenen yabancı ot parametreleri

Uygulamalar	Uygulama öncesi yabancı ot yoğunluğu (adet m ⁻²)	Uygulama sonrası yabancı ot yoğunluğu (adet m ⁻²)	Yabancı ot ölüm oranı (%)	Uygulama öncesi yabancı ot kuru biyokütlesi (g m ⁻²)	Uygulama sonrası yabancı ot kuru biyokütlesi (g m ⁻²)	Yabancı ot kontrol etkinliği (%)
Mes+Iod ve Bro+Mcpa	44.18 ^g	9.49 ^h	78.52 ^f	36.48 ^d	3.73 ^{ef}	89.78 ^f
Pin ve Dic+Trit	39.81 ^j	8.64 ^{de}	78.30 ^f	25.62 ^l	3.48 ^f	86.42 ^g
Pin ve 2.4-D+Flo	45.29 ^f	14.46 ^e	68.07 ^j	31.14 ^h	4.43 ^d	85.77 ^h
Pin ve Trib	42.75 ^h	15.35 ^e	64.09 ^k	30.59 ^{hi}	6.33 ^b	79.31 ^j
Clo ve Dic+Trit	36.32 ^l	16.32 ^b	55.07 ^m	29.63 ^j	4.15 ^{de}	85.99 ^{gh}
Clo ve Trib	49.58 ^c	19.81 ^d	60.04 ^l	28.26 ^k	6.64 ^b	76.50 ^k
Clo ve 2.4-D+Flo	47.46 ^e	11.56 ⁱ	75.64 ^h	28.06 ^k	4.75 ^d	83.07 ⁱ
Pyroxasulfone	41.82 ⁱ	9.76 ^f	76.66 ^g	32.26 ^g	5.46 ^c	83.08 ⁱ
Pyr+Flo ve 2.4-D	42.99 ^h	8.63 ^g	79.93 ^e	29.81 ^j	2.42 ^g	91.88 ^d
Sulfosulfuron	37.37 ^k	10.16 ^e	72.81 ⁱ	30.14 ^{ij}	6.34 ^b	78.96 ^j
Mes ve Dic+Trit	51.24 ^b	6.59 ^j	87.14 ^c	40.25 ^b	2.35 ^g	94.16 ^c
Mes ve Trib	52.77 ^a	7.33 ^k	86.11 ^d	37.64 ^c	3.42 ^f	90.91 ^e
Mes ve 2.4-D+Flo	49.35 ^c	3.16 ^l	93.60 ^b	41.59 ^a	1.95 ^g	95.31 ^b
Yabancı otlu kontrol	47.23 ^e	54.32 ^a	-15.01 ⁿ	35.56 ^e	103.48 ^a	-191.00 ^l
Yabancı otsuz kontrol	48.67 ^d	0.00 ^m	100.00 ^a	33.42 ^f	0.00 ^h	100.00 ^a

LSD_{0.05} = 3.58546

*Aynı harfle bağlanmayan seviye önemli ölçüde farklıdır.

Mes+Iod ve Bro+Mcpa: Mesosulfuron-methyl %3+Iodosulfuron-methyl-sodium %0.6 WG 30 ml da⁻¹ ve Bromoxynil 300 g/l+MCPA 300 g/l EC 35 ml da⁻¹

Pin ve Dic+Trit: Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹

Pin ve 2.4-D+Flo: Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹+2.4-D EHE 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹

Pin ve Trib: Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ ve Dicamba %50+Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹

Clo ve Dic+Trit: Clodinafop-propargyl 240 g/l+Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Dicamba %50+Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹

Clo ve Trib: Clodinafop-propargyl 240 g/l+Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹

Clo ve 2.4-D+Flo: Clodinafop-propargyl 240 g/l+Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve 2.4-D EHE 452.42 g/l+Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹

Pyroxasulfone: Pyroxasulfone % 85 WG 15 ml da⁻¹

Pyr+Flo ve 2.4-D: Pyroxsulam %7.08+Florasulam %1.42+Cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ ve 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹

Sulfosulfuron: Sulfosulfuron %75 WG, 2.6 ml da⁻¹

Mes ve Dic+Trit: Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ ve Dicamba %50+Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹

Mes ve Trib: Mesosulfuron-methyl 30 g/l+Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹

Mes ve 2.4-D+Flo: Mesosulfuron-methyl 30 g/l+Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ ve 2.4-D EHE 452.42 g/l+Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹

Yabancı ot kuru biyokütlesi (g m⁻²)

Yabancı otların kurutulması biyokütle birikimi, yabancı otların kaynak kullanımını için antagonistik yapısını değerlendirmek ve mahsul bitkileriyle rekabet etmek için uygulanabilir bir parametredir. Tüm herbisit uygulamaları yabancı ot biyokütlesini önemli ölçüde azaltmıştır. Yabancı ot biyokütlesi ile ilgili veriler, ot biyolojik biyokütlesinin uygulamalara farklı davrandığı açıkça Tablo 3'de görülmektedir. Otlu kontrol parsellerinde hiçbir kontrol metodu uygulanmadığından en yüksek yabancı ot biyokütlesini (103,48 g m⁻²) üretmiştir. Yabancı otlu kontrol parsellerinden sonra maksimum ot biyokütlesi Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG karışımı (6.44 g m⁻²) ile Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹ (6.33 g m⁻²) karışımlarından elde edilmiştir. Otsuz kontrol parsellerinde %100 yabancı otlar kontrol edildiğinden yabancı ot biyokütlesi kaydedilmemiştir. Veriler, herbisitlerin yabancı ot kontrolüne kıyasla ot biyokütlesini bastırmakta daha çok etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, Wang (2018)'in bildiği herbisitlerin yabancı otların kontrolünde yabancı otlu kontrolünden daha iyi performans gösterdiği şeklindeki tespitleri ile örtüşmektedir. Kuru yabancı ot biyokütlesindeki düşüş herbisit karışımlarının yabancı otlara etkisinin artmasına bağlanmıştır.

Yabancı ot kontrol etkinliği (%)

Buğdayda yabancı ot kontrolü amacıyla, buğdayda test edilen farklı herbisit uygulamalarının yabancı ot kontrol etkinliğinde anlamlı bir farklılık göstermiştir. Yabancı ot kontrol etkinliği verileri Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ karışımında dar ve geniş yapraklı yabancı otların kontrolünde diğer uygulamalara kıyasla daha etkili olduğunu göstermiştir. Tablo 3'te görüldüğü üzere en yüksek yabancı ot kontrol etkinliği sırasıyla % 95.31 ile Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l +

Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹, %94.16 ile Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve ve Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹ ardından %91.88 ile Pyroxulam %7.08 + Florasulam %1.42 + Cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ ve 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹ uygulamalarında kaydedilmiştir. Yabancı ot kontrolü için uygulanan Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ + Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹, Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ + 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ ve Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ + Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹ herbisit karışımlarının her üçü de birbirlerine göre istatistiksel olarak yakın bulunmuş, ayrıca Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ + 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ ve Pyroxasulfone % 85 WG 15 ml da⁻¹ etkisinin benzer olduğu görülmüş ancak yabancı ot kontrol yöntemlerinin geri kalanından büyük ölçüde farklılık göstermiştir. Diğer taraftan Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG 1 g da⁻¹ karışımı %76,50 ile yabancı otları kontrol parseline sonra minimum yabancı ot etkinliği sağlamıştır. Sonuçlar Kamboj ve ark. (2017) tarafından bildirilen pinoxaden + [carfentrazone + metsulfuron (RM)] (50 + 25 g)/ha uygulamasının %90'ın üzerindeki yabancı ot kontrol etkinliği sağlanan çalışma ile bir paralellik göstermektedir. Ayrıca Asad ve ark. (2013) bildirdiği, çıkış sonrası herbisit uygulamalarının, kuru ot ağırlığını azalttığı ve bunun sonucunda buğdayda yabancı ot kontrol etkinliğini önemli ölçüde artırdığı yönündeki tespitleri bulgularımızı desteklemektedir.

Bitki boyu (cm)

Bitki boyu ile ilgili veriler Tablo 4'de verilmiştir. Verilerden, bitki boyu için yapılan işlemler arasında anlamlı bir fark olmadığı açıktır, çünkü tüm işlemler, minimum 78.64 cm'lik bitki yüksekliğini veren Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹ karışımı ve 79.64 cm'lik Mesosulfuron-methyl %3 + Iodosulfuron-methyl-sodium %0.6 WG 30 ml da⁻¹ + Bromoxynil 300 g/l + MCPA 300 g/l EC 35 ml da⁻¹ karışımı hariç 80 cm'den uzun ölçülmüştür.

Tablo 4 Herbisit karışımlarının buğday veriminin karakteristik özelliklerine etkisi*

Uygulamalar	Bitki Boyu (cm)	Başak uzunluğu (cm)	Fertil başak sayısı	Başakta tane sayısı	1000 tane ağırlığı	Bitki Başına verim (kg da ⁻¹)	Tane verimi (kg da ⁻¹)	Biyolojik verim (kg da ⁻¹)	Hasat indeksi (%)
-------------	-----------------	---------------------	---------------------	---------------------	--------------------	---	------------------------------------	--	-------------------

			(adet m ⁻²)	(adet)	(g)	(g)			
Mes+Iod ve Bro+Mcpa	79.64 ^l	8.69 ^j	284 ^d	35.27 ^d	36.06 ^e	1.27 ^{cd}	361.20 ^e	951 ^g	37.98 ^d
Pin ve Dic+Trit	88,38 ^d	9.21 ^{gh}	274 ⁱ	32.67 ^h	35.71 ^f	1.17 ^{de}	319.66 ^j	927 ^j	34.48 ^g
Pin ve 2.4-D+Flo	92.67 ^b	9.57 ^d	281 ^g	31.34 ⁱ	34.65 ⁱ	1.09 ^{ef}	305.15 ^l	915 ^k	33.35 ⁱ
Pin ve Trib	88,63 ^c	9.78 ^e	280 ^h	34.81 ^e	35.09 ^g	1.22 ^{cde}	342.02 ^h	958 ^f	35.70 ^f
Clo ve Dic+Trit	86.75 ^e	9.34 ^{efg}	271 ^k	33.25 ^g	33.38 ^j	1.11 ^{ef}	300.78 ^m	908 ^l	33.13 ^j
Clo ve Trib	81,45 ^k	9.38 ^{ef}	265 ^l	31.07 ^j	32.97 ^k	1.02 ^{fg}	271.46 ⁿ	889 ^m	30.54 ^l
Clo ve 2.4-D+Flo	85.14 ^h	9.29 ^{fg}	274 ⁱ	35.19 ^d	33.48 ^j	1.18 ^{de}	322.82 ⁱ	946 ^h	34.12 ^h
Pyroxasulfone	85.84 ^g	9.22 ^{gh}	277 ⁱ	34.36 ^f	37.75 ^c	1.30 ^{cd}	359.29 ^f	946 ^h	37.98 ^d
Pyr+Flo ve 2.4-D	82.37 ^j	9.86 ^{bc}	285 ^c	35.64 ^e	37.92 ^b	1.35 ^{bc}	385.17 ^c	963 ^d	40.00 ^b
Sulfosulfuron	81.55 ^k	8.98 ⁱ	282 ^f	31.26 ⁱ	34.82 ^h	1.09 ^{ef}	306.95 ^k	934 ⁱ	32,86 ^k
Mes ve Dic+Trit	78.83 ^m	9.11 ^{hi}	283 ^e	34.49 ^f	37.63 ^c	1.30 ^{cd}	367.29 ^d	959 ^e	38.30 ^c
Mes ve Trib	86.19 ^f	9.47 ^{de}	283 ^e	34.72 ^e	36.54 ^d	1.27 ^{cd}	359.03 ^g	965 ^c	37.21 ^e
Mes ve 2.4-D+Flo	84.73 ⁱ	9.96 ^b	286 ^b	38.12 ^b	38.04 ^b	1.45 ^{ab}	414.72 ^b	978 ^b	42.41 ^a
Yabancı otlı kontrol	68.45 ⁿ	8.02 ^k	196 ^m	30.64 ^k	29.16 ^l	0.89 ^g	175.12 ^o	742 ⁿ	23.60 ⁿ
Yabancı otsuz kontrol	97.12 ^a	10.52 ^a	287 ^a	39.07 ^a	39.05 ^a	1.53 ^a	437.87 ^a	1036 ^a	42.27 ^a

LSD_{0,05} = 3.59958

*Aynı harfle bağlanmayan seviye önemli ölçüde farklıdır.

Mes+Iod ve Bro+Mcpa: Mesosulfuron-methyl %3+Iodosulfuron-methyl-sodium %0.6 WG 30 ml da⁻¹ ve Bromoxynil 300 g/l+MCPA 300 g/l EC 35 ml da⁻¹

Pin ve Dic+Trit: Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹

Pin ve 2.4-D+Flo: Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹+2.4-D EHE 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹

Pin ve Trib: Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ ve Dicamba %50+Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹

Clo ve Dic+Trit: Clodinafop-propargyl 240 g/l+Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Dicamba %50+Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹

Clo ve Trib: Clodinafop-propargyl 240 g/l+Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹

Clo ve 2.4-D+Flo: Clodinafop-propargyl 240 g/l+Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve 2.4-D EHE 452.42 g/l+Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹

Pyroxasulfone: Pyroxasulfone % 85 WG 15 ml da⁻¹

Pyr+Flo ve 2.4-D: Pyroxulam %7.08+Florasulam %1.42+Cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ ve 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹

Sulfosulfuron: Sulfosulfuron %75 WG, 2.6 ml da⁻¹

Mes ve Dic+Trit: Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ ve Dicamba %50+Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹

Mes ve Trib: Mesosulfuron-methyl 30 g/l+Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹

Mes ve 2.4-D+Flo: Mesosulfuron-methyl 30 g/l+Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ ve 2.4-D EHE 452.42 g/l+Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹

Buğday bitki boyunun herbisit uygulamalarına göre büyük ölçüde farklılık gösterdiği saptanmıştır. Clodinafop-propargyl etkili maddeli karışımda bitki boyunun kısa olmasının nedeninin etkisizlik sorunundan, Mesosulfuron-methyl da ise üründe herbicidal aktivitenin kalıcılığının uzun sürmesinden kaynaklanmış olabilir. Elde edilen veriler incelendiğinde, Mesosulfuron-methyl'in uygulandığı parsellerde bitki boy karakterini daha belirgin şekilde etkilediği gözlenmiştir. Mesosulfuron-methyl'in yabancı otlara ilaveten buğday bitkileri üzerinde de baskılayıcı etki gösterdiğini sonucuna varılmıştır. Jong-Robinson (2012) benzer

bulguları bildirmiş ve sulfosulfuronun tüm uygulamalarda mesosulfuron-methyl'in yüksek dozlarda ayçiçeği boyunu önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir.

Başak uzunluğu (cm)

Başak uzunluğu ile ilgili veriler istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Tablo 4'de sunulmuştur. Başak uzunluğu en uzun Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ parselinde (9.96 cm), ardından Pyroxsulam %7.08 + Florasulam %1.42 + Cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ + 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹ parselinde (9.86 cm) ve üçüncü sırada Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ + 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ (9.78 cm) parselinde ölçülmüştür. Yukarıdaki her üç uygulamada da belirgin yabancı ot ölüm oranı gözlemlendiğinden başak uzunluğundaki artış, minimum buğday yabancı ot rekabetine bağlanabilir. Minimum başak uzunluğu 8.98 cm olarak Sulfosulfuron %75 WG, 2.6 ml da⁻¹ uygulanan parselde kaydedilmiştir. Falhi ve Alsafi (2018)'in bildirdiği gibi ürün ve yabancı ot rekabetinin güçlü olduğu alanlarda başakların kısaldığı görülmüştür.

Fertil başak sayısı (adet m⁻²)

Verilerin analizi, farklı herbisit uygulamalarının, m⁻²'deki fertil başak sayısında (bitki sayısı) önemli bir etki gösterdiğini ortaya koymuştur (Tablo 4). Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹ ve Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹ karışımlarının fertil başak sayısının istatistiksel olarak benzer olduğu bulunmuştur. Buğdayda başak sayısı durumu kıyaslandığında Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ karışımında bitki sayısının (286 adet m⁻²) diğer uygulamalara kıyasla daha fazla olduğu, ikinci sırada Pyroxsulam %7.08 + Florasulam %1.42 + Cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ ve 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹ (285 adet m⁻²) ve üçüncü sırada ise Mesosulfuron-methyl %3 + Iodosulfuron-methyl-sodium %0.6 WG 30 ml da⁻¹ ve Bromoxynil 300 g/l + MCPA 300 g/l EC 35 ml da⁻¹ (284 m⁻²) uygulamasında fertil başak sayısının fazla olduğu kaydedilmiştir.

Otlu kontrol parseli hariç diğer uygulamalarda fertil başak sayısının birbirine yakın değerde olduğu kaydedilmiştir. Metrekaredeki minimum kardeşlenme otlu kontrol parselinde gözlenmiştir. Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ karışımı, yabancı otları etkin bir şekilde bastırmıştır. Bu nedenle yabancı otların yokluğunda, buğday bitkisi iyi bir şekilde gelişmiş ve metrekarede maksimum sayıda başak üretmiştir. Malik ve ark. (2009), Bromoxynil 300 g/l + MCPA 300 g/l EC 35 ml da⁻¹ uygulandığında, diğer herbisitlere oranla buğday kardeş sayısını ölçüde arttığını bildirmiştir. Bu durum farklı bölgelerde ve zamanlarda herbisitlerin performanslarında farklılık olabileceğini göstermektedir.

Başakta tane sayısı (adet)

Başak tanelerine ilişkin veriler Tablo 4'de verilmiştir. Başakta tane verimine Mesosulfuron-methyl %3 + Iodosulfuron-methyl-sodium %0.6 WG 30 ml da⁻¹ + Bromoxynil 300 g/l + MCPA 300 g/l EC 35 ml da⁻¹ ve Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ + 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ karışımlarının, ayrıca Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ + 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ ve Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹ karışımlarının benzer etki gösterdiği saptanmıştır. Başaktaki danelerin sayısı yabancı otsuz kontrol parsellerinden sonra en fazla, uygulamaların geri kalanına kıyasla Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ ile muamele edilmiş parsellerde (38.12 tane) kaydedilmiştir. Ardından sırasıyla Pyroxsulam %7.08 + Florasulam %1.42 + Cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ ve 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹ (35,64 tane) ve üçüncü olarak Mesosulfuron-methyl %3 + Iodosulfuron-methyl-sodium %0.6 WG 30 ml da⁻¹ ve Bromoxynil 300 g/l + MCPA 300 g/l EC 35 ml da⁻¹ (35,27) parselinde saptanmıştır. Buğdayda yabancı ot üzerine yüzde etkinliğinin yüksek olduğu parsellerde başakta oluşan dane sayısının fazla olduğu belirlenmiştir. Böylece farklı uygulamalar arasındaki başakta dane sayısının, uygulamalar arasındaki yüzde etkinlikleri ile orantılı olduğu sonucuna varılmıştır. Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG uygulamasında başak tane sayısının en az olduğu (31.07 tane) saptanmıştır. Buğday yabancı ot rekabetinin

fazla yaşandığı parseller aynı zamanda başakta dane sayısının düşmesine neden olmuştur. Nadeem ve Iqbal (2012) da benzer sonuçları gözlemlemiş ve yabancı ot mücadelesi yapılmayan ve zayıf yabancı ot kontrolü ile sonuçlanan arazilerde buğday başağında tane sayısının az olduğu sonucuna varmıştır.

1000-dane ağırlığı (g)

Tablo 4'de verilen verilerde görüldüğü gibi, 1000 tane ağırlığına (g) ilişkin uygulamalar arasında önemli farklılıklar göstermiştir. En yüksek 1000 tane ağırlığı otsuz kontrol parsellerinden (39.05 g), ardından Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ (38.04) ve Pyroxsulam %7.08 + Florasulam %1.42 + Cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ ve 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹ (37.92 g) ile muamele edilmiş parsellerden eşit olarak elde edilmiştir. Her iki uygulamada herbisitlerin yabancı otlara % etkinliğinin buğdayın başak uzunluğuna ve 1000 tane verimi üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG 1 g da⁻¹ (32.97 g) uygulamasında düşük ağırlık kaydedildi ve bunu Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Dicamba %50 + Tritosulfuron %25 WG 20 ml da⁻¹ uygulaması (33.38 g) takip etmiştir. Bu durumun nedeni herbisit karışımlarının düşük etki göstermesinden kaynaklanabilir. Yabancı otlu kontrol parsellerinde hiçbir uygulama yapılmadığından buğday yabancı ot rekabetinden dolayı en düşük 1000 dane ağırlığı (29.16 g) kaydedilmiştir. Meulen ve Chauhan (2017)'in yabancı otun sorun olduğu alanlarda ürün yabancı ot rekabetinden dolayı ürünün zayıf düştüğü yönündeki bildirimleri, bulgularımızı desteklemektedir.

Bitki başına verim (g)

Bitki başına ortalama verimin en fazla olduğu uygulama Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ (1.45 g) iken en düşük verim Pinoxaden 50 g/l EC 90 ml da⁻¹ + Tribenuron %75 WG, 1 g da⁻¹ karışımı ve Sulfosulfuron %75 WG, 2.6 ml da⁻¹ uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 4).

Biyolojik verim (kg da⁻¹)

Biyolojik verimle ilgili veriler Tablo 4'de verilmiştir. Veriler, uygulanan tüm uygulamaların biyolojik verim araçları için benzer sonuçlar verdiğini göstermiştir. Biyolojik verimin yabancı otlu kontrol (742 kg da⁻¹) parselinde minimum değerde olduğu belirlenmiştir. Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG 1 g da⁻¹ uygulaması (889 kg da⁻¹) dışındaki uygulamalarda birbirleriyle yakın bulunmuştur. Bu durum Clodinafop-propargyl etkili maddesinin yabancı otları kontrol etmedeki düşük performansından kaynaklanıyordu. Bu nedenle yabancı otların baskınlığı buğday bitkilerinin su, bitki besin elementleri ve ışık gibi doğal kaynakları etkin bir şekilde kullanılmasını engellemiş ve diğer uygulamalara kıyasla daha düşük biyolojik verimle sonuçlanmıştır. Singh ve ark. (2009) herbisitlerin buğdayda biyolojik verimi arttırdığını da gözlemlemiştir. Bu nedenle, buğday alanlarında mümkün olan en yüksek miktarda tahıl veriminin üstün kalitede elde edilmesi için yabancı otları etkin bir şekilde kontrol edilmesi esastır (Pala ve Mennan, 2018).

Tane verimi (kg da⁻¹)

Tahıl tane verimi ile ilgili veriler Tablo 4'de verilmiştir. Herbisit uygulamalarının tane verimi üzerinde önemli farklılıklara neden olduğu görülmüştür. Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ uygulamasının otsuz kontrol parselinden (437.87 kg da⁻¹) sonra maksimum tane verimi (kg da⁻¹) ürettiğini, bunu sırasıyla Pyroxulam %7.08 + Florasulam %1.42 + Cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ ve 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹ (374.40 kg da⁻¹) uygulamasının takip ettiği görülmektedir. Minimum verim otlu kontrol parselinden (175.12 kg da⁻¹) sonra Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG 1 g da⁻¹ uygulamasında (287.93 kg da⁻¹) saptanmıştır. Yabancı ot kontrolü ve Clodinafop-propargyl uygulanan parsellerdeki minimum tane verimi, yabancı otları kontrol etmek için herbisitlerin zayıf performansından kaynaklanıyor olabilir; bu nedenle yabancı otların baskınlığı, buğdayın doğal kaynakları etkin bir şekilde kullanılmasını engellemekte ve diğer muamelelere kıyasla daha düşük tane verimi ile sonuçlanmaktadır. Varshney ve ark. (2012) bulgularımızla benzer olarak herbisitlerin buğdayda tane verimini arttırdığını gözlemlemiştir. Bu nedenle, buğday üretiminin mümkün olan yüksek kalitede ve

miktarda üretmek için yabancı otları etkin bir şekilde kontrol etmek esastır (Pala ve Mennan, 2017).

Hasat indeksi (%)

Hasat indeksine ait verilerin sunulduğu Tablo 4'de görüldüğü gibi Yabancı otsuz kontrol ve Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ parsellerinde en yüksek ve birbirine benzer değerler kaydedilmiştir. Maksimum değerlerin sırasıyla yabancı otsuz kontrol parselinde (% 42.27), Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ uygulamasında (% 41.66) ve Pyroxulam %7.08 + Florasulam %1.42 + Cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ ve 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹ uygulamasında (% 38.88) uygulamasında elde edildiği görülmektedir. En düşük hasat indeksi ile yabancı otlu kontrol parselinden (23.60) sonra Clodinafop-propargyl 240 g/l + Cloquintocet-mexyl 60 g/l EC 20 ml da⁻¹ ve Tribenuron %75 WG 1 g da⁻¹ (31.23) uygulamasında saptanmıştır. Otsuz control ve Mesosulfuron-methyl 30 g/l + Mefenpyr-diethyl 90 g/l OF 40 ml da⁻¹ + 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l + Florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ ile Mesosulfuron-methyl %3 + Iodosulfuron-methyl-sodium %0.6 WG 30 ml da⁻¹ + Bromoxynil 300 g/l + MCPA 300 g/l EC 35 ml da⁻¹ ve Pyroxasulfone % 85 WG 15 ml da⁻¹ dışındaki uygulamalar arasındaki hasat indeksindeki fark anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Verim, bir mahsul bitkisinin yaşam döngüsü boyunca tüm metabolik süreçlerin ve büyüme olaylarının bir toplamıdır; bu nedenle, herbisitlerin bu deneyler üzerinde ortaya çıkan bu deneyler üzerindeki olumsuz etkileri, mahsul verimini etkileyebilir. Sonuçlarımız, herbisit uygulamalarının buğday veriminde bir düşüş gözlemleyen Nowicka (1991) ile yakın bir uyum içindedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak ülkemiz için büyük önem taşıyan buğday tarımında birim alandan yüksek ve kaliteli ürün alınması, üreticilerimizin iyi toprak hazırlığı, uygun ekim normu, bilinçli gübreleme, zararlılar, hastalıklar ve yabancı otlar ile zamanında ve uygun herbisitlerle mücadele yapılmasına bağlıdır. Buğday alanlarında sorun olan yabancı otlarla mücadele pestisit piyasasında hâlihazırda dar yapraklı, geniş yapraklı ve hem dar hem de geniş yapraklı

yabancı otlara etkili herbisitler mevcuttur. Ancak yabancı otların meydana getirdiği ekonomik kaybın önlenmesi için mevcut herbisitlerin yanısıra farklı etkili maddelerin tank karışımlarının performansları bu çalışmada ele alınmıştır. Mesosulfuron-methyl 30 g/l+mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l+florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ ve pyroxsulam %7.08+florasulam %1.42+cloquintocet-mexyl %7.08 WG 26.5 ml da⁻¹ ve 2.4-D dimethylamine tuzu 500 g/l SL 200 ml da⁻¹ karışımlarının diğer herbisit uygulamalarına kıyasla, yarıkurak tarım bölgelerinde kuru tarım yapılan koşullar altında buğdayda dar ve geniş yapraklı yabancı otların kontrolünde daha etkili herbisitler olduğu kanıtlanmıştır. Mesosulfuron-methyl 30 g/l+mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l+florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ uygulanan tarlalarda yabancı otların etkili bir şekilde kontrol edilmesi, ekonomik kayıpların azalmasına ve tane verimine neden olmuştur. Bu nedenle, buğday tarlalarında sorun olan dar ve geniş yapraklı yabancı otların en iyi kontrolü ve buğday verimi için mesosulfuron-methyl 30 g/l+mefenpyr-diethyl 90 g/l OF ve 2.4-D ethylhexyl ester 452.42 g/l+florasulam 6.25 g/l SE 50 ml da⁻¹ önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2018. Bitkisel üretim istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Anonim, 2019a. Gap ve Tarım. <http://www.gap.gov.tr/tarim-sayfa-15.html>
- Anonim, 2019b. Buğday Tarımı. <http://hayrabolutb.org.tr/media/ziraat/Bugday-Tarimi.pdf>
- Anonymous, 2018. Crops. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Asad M., Ali S., Ansar M.A., Ahmad I., Suhaib M., Abuzar M.K. 2017. Weed and Wheat Dynamics Preceding Different Herbicides. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 30(4), 346-355.
- Çelik, R., 2015. Temporal changes in the groundwater level in the Upper Tigris Basin, Turkey, determined by a GIS technique. *Journal of African Earth Sciences*, 107, 134-143.
- Chhokar R.S., Sharma R.K. Sharma I., 2012. Weed Management strategies in wheat - A review. *J. Wheat Res.* 4(2), 1-21.
- Doğan M.N., Unay A., Boz O. Oğüt D. 2009. Effect of pre-sowing and pre-emergence glyphosate applications on weeds in stale seedbed cotton. *Crop Protection*. 28, 503–507
- Falhi W, Alsafi SM 2018. Effect of weed competition in the characteristics of growth and yield and its components of wheat crop *Triticum aestivum* L.: A mini review. *Journal of Research in Ecology*, 6(1), 1637-1646.

- Gaba S., Gabriel E., Chadœuf J., Bonneu F., Bretagnolle V. 2016. Herbicides do not ensure for higher wheat yield, but eliminate rare plant species. *Sci Rep.*, 6, 30112.
- Gianessi L.P. 2013. The increasing importance of herbicides in worldwide crop production. *Pest Manag Sci.*, 69(10), 1099-1105.
- Gürgen, G. 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin İklimi. D.Ü. Ziya Gökalp Eğt. Fak. Yay No: 12. Diyarbakır.
- Harker K.N., O'Donovan J.T. 2013. Recent Weed Control, Weed Management, and Integrated Weed Management. *Weed Technology*, 27(1), 1-11.
- Jong-Robinson M.A. De, 2012. Tolerance of Winter Wheat to Herbicides is Influenced by Weather Conditions, Growth Stage and Fungicide Tank-mixes. A Master of Science Thesis, University of Guelph, Ontario, Canada, p. 130.
- Kamboj N.K., Hooda V.S., Gupta G., Sangwan M. 2017. Weed Management Studies in Wheat (*Triticum aestivum*) with Herbicides under Different Planting Methods. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.*, 6(2), 1742-1749.
- Kraehmer H., Laber B., Rosinger C., Schulz A. 2014. Herbicides as weed control agents: state of the art: I. Weed control research and safener technology: the path to modern agriculture. *Plant Physiol.*, 166, 1119–1131
- Malik, A.U., I. Hussain, M.A. Alias, H.A. Bakhsh, M.A. Haji and M. Ali. 2009. Demonstration and evaluation of effect of weedicides on broad leaved weeds on wheat yield. *J. Anim. Plant Sci.*, 19(4), 193-196.
- Meulen A. van der, Chauhan B.S., 2017. A review of weed management in wheat using crop competition. *Crop Protection*, 95, 38-44.
- Nadeem M.A., Iqbal M. 2012. Weed control and yield attributes against postemergence herbicides application in wheat crop, Punjab, Pakistan. *Global Advanced Research Journal of Agricultural Science*, 1(1), 007-016.
- Nowicka B. 1991. Effect of herbicides on growth, development and yield in crops of winter wheat varieties. *Ochrona Roslin*. 35(1), 14-15.
- Oerke E.C. 2006. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science* 144: 31– 43.
- Pala, F., Mennan, H., 2017. Determination of weed species in wheat fields of Diyarbakir province. *Bitki Koruma Bülteni*, 57(4), 447-461.
- Pala, F., Mennan, H., Çığ F., Dilmen H. 2018. Determination of Weed Seeds Mixed with Wheat Product in Diyarbakir. *Turk j. Agric. Res.*, 5(3), 183-190.
- Singh S.P, Pandey P., Kumar M., Singh S., Pandey N.S., Srivastara D. 2013. Growth and biochemical responses of wheat (*Triticum aestivum* L.) to different herbicides. *African Journal of Agricultural Research*, 8(14), 1265-1269.
- Varshney S., Hayat S., Alyemmeni M.N., Ahmad A. 2012. Effects of herbicide applications in wheat fields. *Plant Signal Behav.* 7(5), 570–575.
- Wang, H., Liu, W., Zhao, K., Yu, H., Zhang, J., & Wang, J. 2018. Evaluation of weed control efficacy and crop safety of the new HPPD-inhibiting herbicide-QYR301. *Scientific reports*, 8(1), 7910.