T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
2024-YL-100

BAZI ÇIKIŞ SONRASI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLARA VE ENGİNARA (*Cynara scolymus* L.) ETKİLERİ

ALPER ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Filiz ERBAŞ

AYDIN-2024

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
2024-YL-100

BAZI ÇIKIŞ SONRASI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLARA VE ENGİNARA (*Cynara scolymus* L.) ETKİLERİ

ALPER ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Filiz ERBAŞ

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından ZRF-22029 proje numarası ile desteklenmiştir.

AYDIN-2024

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Bitki Koruma Yüksek Lisans Programı öğrencisi Alper ŞAHİN tarafından hazırlanan "BAZI ÇIKIŞ SONRASI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLARA VE ENGİNARA (*Cynara scolymus* L.) ETKİLERİ" başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 07/11/2024

Jüri Üyeleri

ONAY:

Başkan:	Dr. Öğr. Üyesi Filiz ERBAŞ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	_____
Üye:	Prof. Dr. M. Nedim DOĞAN Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	_____
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Yasin Emre KİTİŞ Akdeniz Üniversitesi	_____

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Fen Bilimleri Enstitüsünün ……..……..… tarih ve …… sayılı oturumunda alınan …… numaralı Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ethem AKTÜRK
Enstitü Müdürü

T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

"BAZI ÇIKIŞ SONRASI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLARA VE ENGİNARA (*Cynara scolymus* L.) ETKİLERİ" başlıklı Yüksek Lisans tezimdeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Alper ŞAHİN

07/11/2024

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, yapılan çalışmanın her adımında yol göstericim olan kıymetli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Filiz ERBAŞ'a teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim boyunca her alanda bilgi ve birikimlerini paylaşan başta Sayın Prof. Dr. M. Nedim DOĞAN'a, Zir. Yük. Mühendisi Cüneyit ÜLGEN'e, Zir. Yük. Mühendisi Mahmut ERTEM'e, yüksek lisans arkadaşlarım Ömer Faruk GÖKÇE'ye, Esra DİNÇ'e, Ali Haydar ŞAHİN'e, Emir İhsan GÖKBEL'e teşekkürü borç bilirim.

Eğitim hayatım boyunca yanımda olan annem, babam ve kardeşlerim Suna ŞAHİN, Kasım ŞAHİN, Ali ŞAHİN ve Halil Can ŞAHİN 'e bu çalışma vesilesiyle desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Tez projemi destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (ZRF-22029) teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY i
BİLİMSEL ETİK BEYANI iii
TEŞEKKÜR v
İÇİNDEKİLER vii
SİMGELER DİZİNİ ix
KISALTMALAR DİZİNİ xi
RESİMLER DİZİNİ xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ xv
ÇİZELGELER DİZİNİ xvii
ÖZET xix
ABSTRACT xxi
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ÖZETLERİ 5
3. MATERYAL VE YÖNTEM 7
4. BULGULAR 17
4.1. 2022-2023 Enginar Üretim Sezonu Değerlendirmeleri 18
4.2. 2023-2024 Enginar Üretim Sezonu Değerlendirmeleri 43
5. TARTIŞMA 67
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 71
KAYNAKLAR 73
ÖZ GEÇMİŞ 77

SİMGELER DİZİNİ

% **:** Yüzde

°C **:** Santigrat derece

KISALTMALAR DİZİNİ

cm **:** Santimetre

da **:** Dekar

g **:** Gram

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

ha **:** Hektar

kg **:** Kilogram

L **:** Litre

m **:** Metre

m^2 **:** Metrekare

mg **:** Miligram

ml **:** Mililitre

mm **:** Milimetre

NPK **:** Azot-Fosfor-Potasyum

RESİMLER DİZİNİ

Resim 3.1. Tarla denemelerinin yapıldığı alan 7

Resim 3.2. Tarla denemelerinde kullanılan enginar kök sürgünleri 8

Resim 3.3. İlaçlamalar için kullanılan QINLI QL - 767" marka sırt pülverizatörü.....11

Resim 3.4. Yabancı otların yoğunlukları ve kaplama alanlarının belirlenmesi için atılan çerçeve 12

Resim 3.5. Yabancı otların yaş ve kuru ağırlıklarının belirlenmesi.....13

Resim 4.1. Fitotoksisite gösteren aclonifen uygulaması (sol) ve normal gelişim gösteren enginar bitkisi (sağ) 17

Resim 4.2. Fitotoksisite gösteren clopyralid uygulaması (sol) ve normal gelişim gösteren enginar bitkisi (sağ) 18

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye 2013-2023 yılları arası enginar üretim alanı ve miktarı 2
Şekil 1.2. Aydın ili 2013- 2023 yılları arası enginar üretim alanları ve miktarı 3
Şekil 3.1 Ortalama hava sıcaklığı verileri (°C) 15
Şekil 3.2. Ortalama yağış verileri (mm) 15
Şekil 3.3. Ortalama nispi nem verileri (%)..... 16
Şekil 4.1. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (1. değerlendirme/02.12.2022)..... 22
Şekil 4.2. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (1. değerlendirme/02.12.2022)..... 24
Şekil 4.3. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (2. değerlendirme/18.12.2022)..... 27
Şekil 4.4. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (2. değerlendirme/18.12.2022)..... 29
Şekil 4.5. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (3. değerlendirme/08.01.2023)..... 32
Şekil 4.6. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (3. değerlendirme/08.01.2023)..... 35
Şekil 4.7. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (4. değerlendirme/18.05.2023)..... 38
Şekil 4.8. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (4. değerlendirme/18.05.2023)..... 40
Şekil 4.9. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda ikinci gözlem dönemi alınan yaş ve kuru ağırlık verileri. 41
Şekil 4.10. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda hasat öncesi gözlem döneminde alınan yaş kuru ağırlık verileri (18.05.2023)..... 41
Şekil 4.11. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların hasat edilen enginar baş sayısı üzerine etkileri 42
Şekil 4.12. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların ortalama enginar çapı ve ağırlığı üzerine etkileri..... 42

Şekil 4.13. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların verim üzerine etkileri 43
Şekil 4.14. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunlukları üzerine etkisi (1. değerlendirme/19.11.2023) 47
Şekil 4.15. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (1. değerlendirme/19.11.2023)..... 49
Şekil 4.16. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (2. değerlendirme/08.12.2023)..... 51
Şekil 4.17. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (2. değerlendirme/08.12.2023)..... 54
Şekil 4.18. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (3. değerlendirme/26.12.2023)..... 56
Şekil 4.19. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (3. değerlendirme/26.12.2023)..... 58
Şekil 4.20. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (4. değerlendirme/04.05.2023)..... 61
Şekil 4.21. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (4. değerlendirme/04.05.2023)..... 63
Şekil 4.22. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda ikinci gözlem dönemi alınan yaş ve kuru ağırlık verileri..... 64
Şekil 4.23. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda hasat öncesi gözlem döneminde alınan yaş kuru ağırlık verileri (18.05.2023)..... 64
Şekil 4.24. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların hasat edilen enginar baş sayısı üzerine etkileri..... 65
Şekil 4.25. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların ortalama enginar çapı ve ağırlığı üzerine etkileri..... 65
Şekil 4.26. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların verim üzerine etkileri 66

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan ana materyaller 7
Çizelge 3.2. Tarla denemelerinde yapılan uygulamalar ve dozları 9
Çizelge 3.3. Enginarda fitotoksisite gözlemleri için kullanılan 1-9 skalası değerleri 11
Çizelge 3.4. 2022-2024 Enginar üretim sezonlarında yapılan değerlendirme ve işlem tarihleri 14
Çizelge 4.1. Herbisit uygulamaları öncesi kontrol parsellerinde bulunan yabancı ot adetleri ve kaplama alanları 19
Çizelge 4.2. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (1. değerlendirme/02.12.2022) 21
Çizelge 4.3. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (1. Değerlendirme/02.12.2022) 23
Çizelge 4.4. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (2. Değerlendirme/18.12.2022) 26
Çizelge 4.5. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (2. Değerlendirme/18.12.2022) 28
Çizelge 4.6. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (3. Değerlendirme/08.01.2023) 31
Çizelge 4.7. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (3. Değerlendirme/08.01.2023) 34
Çizelge 4.8. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (4. Değerlendirme/18.05.2023) 37
Çizelge 4.9. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (4. Değerlendirme/18.05.2023) 39
Çizelge 4.10. 2023-2024 Enginar üretim sezonu herbisit uygulamaları öncesi kontrol parsellerinde bulunan yabancı ot adetleri ve kaplama alanları 44
Çizelge 4.11. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (1. Değerlendirme/19.11.2023) 46
Çizelge 4.12. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (1. Değerlendirme/19.11.2023) 48

Çizelge 4.13. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (2. Değerlendirme/08.12.2023) 50
Çizelge 4.14. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (2. Değerlendirme/ 08.12.2023) 53
Çizelge 4.15. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (3. Değerlendirme/26.12.2023) 55
Çizelge 4.16. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanı üzerine etkileri (3. Değerlendirme/26.12.2023) 57
Çizelge 4.17. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (4. Değerlendirme/04.05.2024) 60
Çizelge 4.18. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanı üzerine etkileri (4. Değerlendirme 04.05.2024) 62

ÖZET

BAZI ÇIKIŞ SONRASI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLARA VE ENGİNARA (*Cynara scolymus* L.) ETKİLERİ

Şahin A. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Programı, Yüksek Lisans Tezi,
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Filiz ERBAŞ, Aydın, 2024.

Amaç: Yurtdışında enginar alanlarında ruhsatlı bazı çıkış sonrası herbisitlerin ülkemiz enginar alanlarında yabancı otların mücadelesinde kullanılabilirliğini ve enginar üzerindeki ekilerini değerlendirmek.

Materyal ve Yöntem: 2022-2024 yılları arasında iki yıl yürütülen tarla çalışmalarında çıkış sonrası herbisitlerin (aclonifen, clethodim, clopyralid, cycloxydim, halosulfuron methyl ve pendimethalin) ve iki kez çapalama işleminin yabancı otların yoğunluğu, kaplama alanı, yaş ve kuru ağırlıkları ile enginar bitkisindeki fitotoksisitesi, verim parametreleri ile verime olan etkileri incelenmiştir.

Bulgular: Tarla çalışmalarında kullanılan herbisitlerden aclonifenin her iki tekrarda da belirli bir döneme kadar, clopyralid uygulamasının ise denemenin ikinci tekrarında sezon sonuna kadar enginarda fitotoksisite yaptığı gözlemlenmiştir. Pendimethalin ve aclonifen uygulamasının yabancı ot kontrolünde iyi sonuç verdiği ve pendimethalin uygulamasının verimi artırıcı özellikte olduğu tespit edilmiş ve alınan verim değerlerini yabancı otlu kontrol uygulamasına kıyasla 1,5-2 kat arasında artış gösterdiği saptanmıştır.

Sonuçlar: Enginarda tek sefer yapılan çıkış sonrası herbisit uygulamalarının yabancı ot yoğunluğu üzerinde belirli süre etki gösterdiği ve verim üzerinde olumlu farklar yarattığI görülmesine rağmen, vejetasyon süresinin uzun olmasından dolayı birden fazla uygulama ya da çıkış öncesi ve sonrası ilaçlamaların beraber yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Pendimethalin uygulamasının yapılan uygulamalar arasında en iyi sonucu ortaya koyduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Enginar, Herbisit, Fitotoksisite, Yabancı ot, Verim

ABSTRACT

EFFECTS OF SOME POST-EMERGENCE HERBICIDES ON WEEDS AND GLOBE ARTICHOKE (*Cynara scolymus* L.)
Şahin A. Aydın Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Plant Protection, Master Thesis, Supervisor: Asst. Prof. Dr. Filiz ERBAŞ, Aydın, 2024.

Objective: To evaluate the usability of some post-emergence herbicides registered in artichoke fields abroad in controlling weeds in our country's artichoke fields and their effects on artichoke.

Material and Methods: In two years of field studies carried out between 2022 and 2024, the effects of post-emergence herbicides (aclonifene, clethodim, clopyralid, cycloxydim, halosulfuron methyl and pendimethalin) and two hoeing operations on weed density, coverage area, fresh and dry weights, phytotoxicity on artichoke plants, yield parameters and yield were investigated.

Results: Among the herbicides used in field studies, aclonifen was observed to cause phytotoxicity on artichokes up to a certain period in both replicates, while clopyralid application was observed to cause phytotoxicity in the second replicate of the experiment until the end of the season. It was determined that pendimethalin and aclonifen applications gave good results in weed control and pendimethalin application had a yield-increasing feature, and the obtained yield values increased by 1.5-2 times compared to control.

Conclusion: Although it was observed that single post-emergence herbicide applications in artichoke had a certain effect on weed density and created positive differences in yield, due to the long vegetation period, it became necessary to apply more than one application or to apply pre-emergence and post-emergence spraying together. It was determined that pendimethalin application gave the best result among the applications.

Key words: Artichoke, Herbicide, Phytotoxicity, Weed, Yield

1. GİRİŞ

Enginar (*Cynara scolymus* L.) besin değeri yüksek, insan beslenmesinde ve ilaç sanayinde kullanılan dünyada ve Türkiye'de üretimi ve tüketimi yıllar içerisinde yaygınlaşmakta olan bir Akdeniz Havzası bitkisidir (Bektaş ve Saner, 2013).

Enginar bitkisinin eski Yunan'da ve Roma'da nadir bulunan kıymetli bir sebze olduğu bilinmektedir. Enginar bitkisinin insan sağlığı açısından önemli olduğu, karaciğer ve sindirim sistemi hastalıklarının tedavisinde ve zehirlenmelerin giderilmesinde, lif içerikleri ve diğer bileşen içerikleriyle kan şekerinin ve lipid düzeylerinin kontrolünü sağladığı bilinmektedir (Kılıçtaş, 2021).

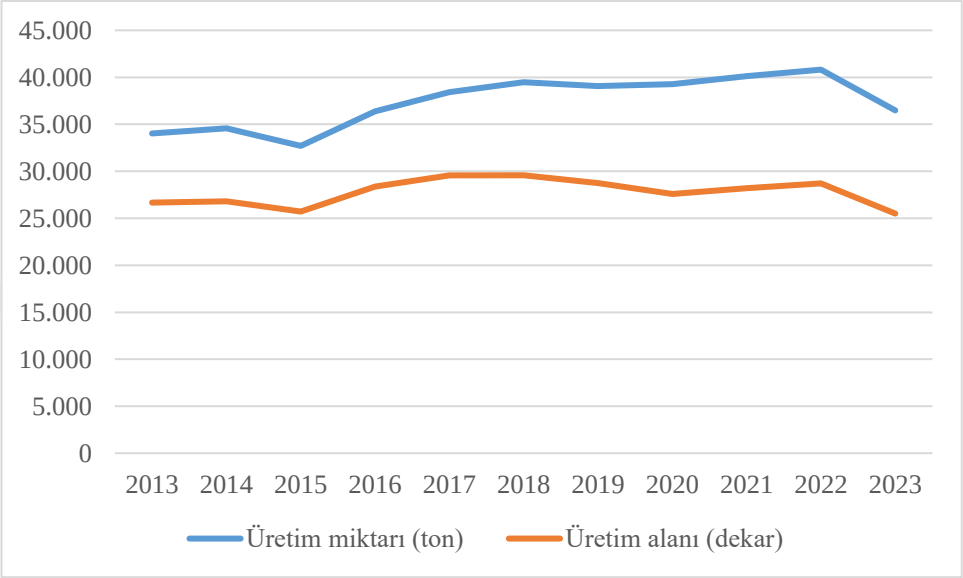
Enginar bitkisi enerji içeriği olarak düşük olsa da fenolik bileşikler, C ve K vitaminleri ile fosfor, magnezyum, potasyum mineralleri açısından zengin bir sebzedir (Petropoulos vd., 2017). Düşük kalori içeriği ve lif içeriği ile diyet programlarında önerilen bir sebzedir. 2003 yılının tıbbi bitkisi olarak seçilen enginar bitkisi üzerinde son yıllarda yapılan çalışmalar da artmış ve hayvanlar üzerinde yapılan çalışmaların sonucunda karaciğer ve sindirim sistemi hastalıklarının tedavisinde enginar yaprak ekstraktlarının etkili olduğu belirlenmiştir (Azzani vd., 2007).

Asteraceae familyasına dahil çok yıllık otsu bir bitki olan enginarın esas gövdesi toprak altında bulunup, üzerinde uygun sıcaklık ve nemde sürgün oluşturan uyur gözleri taşımaktadır. Bitki yaprakları 100- 120 cm kadar boy almakta ve yeşil aksamı 1 m^2'lik bir alanı kaplayacak büyüklüklere ulaşmaktadır. Yaprakları genel olarak bir çeşit özelliği olarak karşımıza çıkmakta ve çeşitlere göre yaprak şekli değişiklik göstermektedir. Toprak altı sürgünleri çok yıllık, toprak üstü sürgünleri ise tek yıllıktır (Özzambak vd., 2006).

Enginar üretiminde tohumdan fide elde edilerek üretim yapılabildiği gibi, bir yıl önceden üretimi devam eden enginar bitkisinin sulama yoluyla uyandırılması ve uyanan fidelerden 2-4 adventif göz içeren parçaların kesilmesi ile yetiştiriciliği yapılacak olan alana dikilmesiyle üretim gerçekleşmektedir ve çoğunlukla bu yöntem üretimde kullanılmaktadır.

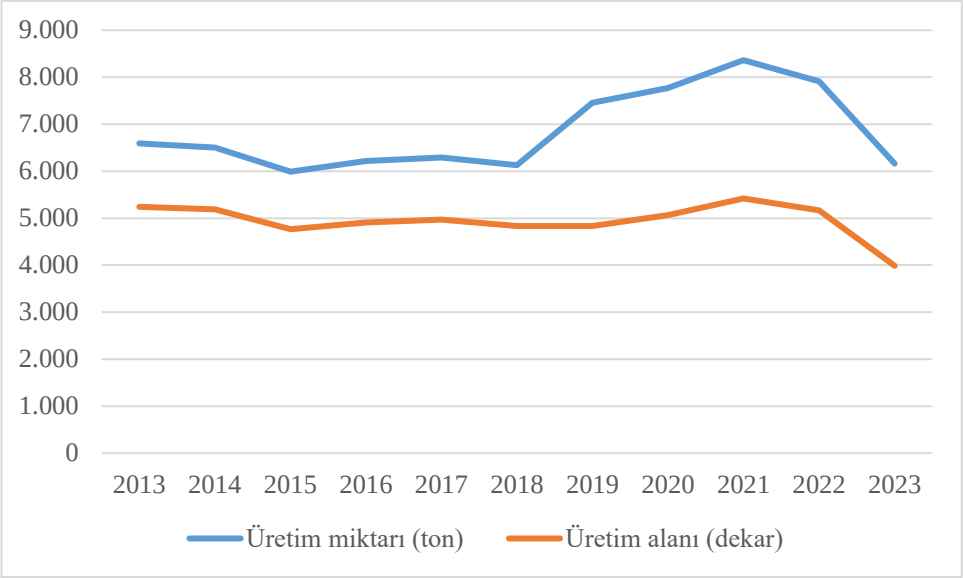
İnsan sağlığına faydaları ve besin değerleri ile dünyada ve ülkemizde üretimi zaman içerisinde artan enginar bitkisinin ülkemizde 2004 yılında 12 ilde üretimi yapılırken, 2023 yılına gelindiğinde 27 ile çıkarak 15 farklı ilde de üretilmeye başlanmıştır (TÜİK, 2023).

Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2023 verilerine göre üretim alanlarının değişimi açısından son on yıla bakıldığında 2013 yılında ülkemiz 26.660 dekar üretim alanına sahipken bu alan zaman içerisinde artış göstermiş ancak 2023 yılına gelindiğinde bu alan 25.497 dekar alana gerilemiştir, bunun yanında üretim miktarı son on yıl içerisinde 34.014 tondan 36.473 tona yükselmiştir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Türkiye 2013-2023 yılları arası enginar üretim alanı ve miktarı

Aydın ilinde 2013 yılında 5.240 dekar olan üretim alanı zaman içerisinde artış göstermesine rağmen 2023 yılına gelindiğinde 3.986 dekara gerilemiştir. Bu yükseliş üretim miktarında da görülmüş ve 2013 yılında 6.592 ton olan üretim 2022 yılına kadar artış gösterirken 2023 yılına gelindiğinde 6.165 tona düşmüştür (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Aydın ili 2013- 2023 yılları arası enginar üretim alanları ve miktarı

2023 yılında Aydın ili enginar üretim alanı açısından sırasıyla İzmir ve Bursa'dan sonra üçüncü sırada yer almıştır. Üretim miktarı olarak ise İzmir'den sonra ikinci sırada bulunmaktadır. 2023 yılı verilerine göre Türkiye enginar üretiminin %18,27'sini Aydın ili karşılamaktadır (TUİK, 2023).

Kültür bitkilerinin verimini sınırlayan yabancı otların büyük bir sorun olduğu ve kültür bitkisi verimini azalttığı ve hatta ciddi oranda engellediği görülmektedir. Yabancı otlar ile kültür bitkileri arasında, bitkilerin gelişmesi için ihtiyaç duyduğu besin, su, ışık vb. kaynaklardan dolayı rekabet ortaya çıkmakta ve bu rekabet genellikle gelişme döneminin başlangıcında üstün olup kültür bitkisinin gelişiminin arttığı dönemlerde zayıflamaktadır (Anonim, 2022a).

Aydın ili üreticileri ile görüşüldüğünde ise yabancı otların enginar alanlarında etkin bir şekilde kontrol edilemeyerek en fazla problem yaratan etmenin yabancı otlar olduğu ve girdilerinin önemli bir kısmının yabancı ot kontrolü için ayırdıklarını belirtmişlerdir. Bu girdileri, yabancı otlarla mücadelede ülkemizde ruhsatlı bir herbisit bulunmadığı için, enginarlar toprak yüzeyini kapatana kadar yabancı otların kontrol altına alabilmesi için, gerekli olan dönemlerde sıra aralarında total herbisit kullanımı ve çapalama işlemi oluşturmaktadır. Total herbisitlerin enginar bitkisine değdiğinde zarar verdiğini ve çoğunlukla yabancı ot mücadelesinde çapalama işlemi yaptıklarını, bu işlemin ise insan iş gücüne dayandığından maliyetli olduğunu belirtmişlerdir.

Enginar alanlarında ülkemizde ruhsatlı herbisit bulunmazken Amerika Birleşik Devletleri'nin bazı eyaletlerinde ve AB ülkelerinde kullanılan ruhsatlı herbisitler bulunmaktadır bu ülkelerin ve eyaletlerin veri tabanlarından alınan ve bazı literatürlerde elde edilen bilgilerde ammonium nonanoate, carfentrazone-ethyl capric asit + caprylic asit, aclonifen, clethodim, clopyralid, cycloxydim, diuron, diquat dibromide, flumioxazine, glyphosate potasyum tuzu, halosulfuron methyl, oxyfluorfen, pendimethalin, pyraflufen ethyl, pyridate, pyraflufen ethyl, sethoxydim, pelargonic asit, paraquat dichloride, linuron ve napropamide etkili maddelerinin kullanılan herbisitlerin bir kısmını oluşturduğu saptanmıştır (Anonim, 2022 b-c-d-e-f-g; Lopez vd., 2004, Zaragoza, 2023)

Bu nedenle bu çalışma ile AB ülkelerinde ve Amerika Birleşik Devletleri'nin bazı eyaletlerinde ruhsatlı olan ülkemizde ise enginarda ruhsatı bulunmayan fakat farklı kültür bitkilerinde ruhsatlı olan herbisitlerin enginar alanlarında çıkış sonrası kullanılması ve yabancı ot mücadelesinde alternatif bir yol aranması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Enginar alanlarındaki yabancı otların belirlendiği çalışmalar incelendiğinde; Siviero (2002), İtalya'da enginar yetiştiriciliği yapılan alanlarda özellikle *Oxalis pescaprae* (Güzel ekşi tırfıl) gibi yabancı otların sorun oluşturduğunu, değişen yabancı ot spektrumuna göre kullanılabilecek birçok herbisit bulunduğunu belirtmiştir.

Dridi vd. (2012), yaptıkları çalışmada Tunus'ta yetiştirilmekte olan organik enginar alanlarında çoğunlukla Akdeniz orjinli ve Asteraceae (%22,41), Fabaceae (%17,54) ve Poaceae (%12,28) familyalarından oluşan 22 familyaya ait, 58 yabancı ot türünün bulunduğunu, bunların %96,52'sinin tek yıllık olduğunu, *Papaver hybridum* (Melez haşhaşı), *Anagallis arvensis* (Fare kulağı), *Emex spinosus* (Ekinefeleği) ve *Fumaria densiflora* (Sık çiçekli şahtere) türlerinin yoğunluk açısından en tehlikeli türler olduğunu belirtmişlerdir.

Demirkan vd. (2021), tarafından İzmir ilinde 2013 yılında enginar alanlarında sorun olan yabancı otlar belirlenmiştir. Bu kapsamda teşhis edilen yabancı otlar arasında *Euphorbia helioscopia* (Sütleğen), *Sinapis arvensis* (Yabani hardal), *Malva sylvestris* (Ebegümeci) ve *Sonchus arvensis* (Eşek marulu) çok yaygın olarak görülürken *Anthemis* spp. (Kokulu papatya), *Capsella bursa-pastoris* (Çoban çantası), *Geranium* spp. (Turna gagaları), *Senecio* spp. (Kanarya otları), *Stellaria media* (Kuş otu) ve *Urtica urens* (Isırgan ot) yer almıştır. Çalışma sonucunda enginar bitkisinde zarar ve verim kaybına sebep olacak hastalık ve yabancı otlar saptanmış olup etkili bir savaşım programı hazırlanmasının yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.

Enginar alanlarında yabancı otların kontrolünde herbisitlerin kullanımı ile ilgili çalışmalarda; Fatma vd. (1997), Mısır'da 1994-1996 yılları arasında dikimden 60, 90 ve 120 gün sonra yapılan çapalama işlemi ile metribuzin (Sencor %70)'in 89,29 ve 119,05 g/da, acifluorfen-sodium (Tackel veya Plazer)'un 23,81 ve 29,76 ml/da, linuron (Afalon %50)'un 178,57-238,10 g/da çıkış öncesi uygulamalarını, fluazifop-p-butyl (Fusilade %50)'in 357,14 ve 476,19 ml/da dozlarının çıkış sonrası uygulamalarını karşılaştırmışlardır. Uygulanan herbisit ve çapalama işlemlerinin enginar verimi, gelişimi ve yabancı otlar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Deneme sonucunda tek ve çok yıllık yabancı ot kontrolünde acifluorfen-sodium'un 29,76 ml/da dozunda uygulamasının en iyi yabancı ot kontrolünü sağladığı bildirilmiştir. Bunu linuron uygulaması takip etmiştir. Enginar veriminde ise en iyi sonucu metribuzin ve linuron uygulamalarının sağladığı,

fluazifop-p-butyl uygulamasının ise verimi ve kaliteyi olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir. En iyi enginar baş kalitesi ise çapalama ve metribuzin uygulamalarından sağlanmıştır.

Elia vd. (1998), İtalya'da pendimethalin, propyzamide ve metolachlor'un doğrudan ekim yapılan enginar alanlarında iyi bir yabancı ot kontrolü sağladığını belirtmiştir.

Haar vd. (2001), kanserojen etkisinden dolayı değerlendirme altında olan pronamide herbisitinin enginar yetiştiricileri için kaybının potansiyel ekonomik etkisini belirlemek ve enginar yetiştiriciliği sırasında alternatif bir herbisit olarak pendimethalini değerlendirmek amacıyla saha çalışmaları yapmışlardır. Çalışma kapsamında çok yıllık ve tek yıllık yetiştiriciliği yapılan enginarlara iki farklı dozda pronamide (çok yıllıklar için 2,2 ve 1,7 kg/ha; tek yıllıklar için 1,7 ve 1,1 kg/ha) ve bir dozda pendimethalin (çok yıllıklar için 2,2 kg/ha ve tek yıllıklar için 1,1 kg/ha) uygulaması yapılmıştır. Yabani yulaf (*Avena fatua* L.) hariç, pendimethalinin yabancı otların bazılarında pronamide kadar iyi bazılarında ise daha iyi kontrol sağladığı belirlenmiştir. Mücadele yöntemlerinin finansal analizi yabancı ot mücadele giderleri ve verim değerleri baz alınarak yapılmıştır. Çok yıllık enginarda kontrole göre pronamide kullanmanın finansal etkisi, hektar başına 247 dolarlık bir giderken 326 dolarlık bir kazanca kadar değişkenlik gösterirken, tek yıllık enginarda olarak pronamide kullanımı hektar başına geliri 542 dolardan 5499 dolara kadar artmıştır. Pendimethalin kullanımının gelire etkisi, yabancı ot türlerinin kompozisyonuna ve yoğunluğuna göre değişiklik göstermiştir. Üç alanda, hektar başına gelir 267 dolardan 5056 dolara kadar artarken, yabani yulafın yoğun olduğu alanda hektar başına 1034 dolarlık bir kayıp meydana gelmiştir. Pendimethalinin, pronamide yerine geçme veya pronamide kullanımına tamamlayıcı olarak kullanılma potansiyeli olduğu kanısına varılmıştır.

Kristiansen (2015), Avustralya'da sebze alanlarında bulunan yabancı otları bildirdiği bir derlemede *Capsella bursa-pastoris* (Çoban çantası), *Conyza* spp. (Şifa otu türleri), *Galinsoga parviflora* (Düğme otu), *Bidens pilosa* (Tarla suketeni), *Raphanus raphanistrum* (Yabani turp) ve *Sonchus oleraceus* (Adi eşek marulu)'un enginar alanlarını etkilediğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın ana materyallerini enginar fideleri, 15:15:15 NPK (Azot-Fosfor-Potasyum), %46 üre gübresi ve yabancı ot kontrolü için kullanılan herbisitler oluşturmaktadır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan ana materyaller

Enginar kök sürgünü	600 g/l Aclonifen (Herbisit)	100 g/l Cycloxydim (Herbisit)
15.15.15 NPK(Gübre)	240 g/l Clethodim (Herbisit)	%75 Halosulfuron methyl (Herbisit)
%46 Üre (Gübre)	100 g/l Clopyralid (Herbisit)	330 g/l Pendimethalin (Herbisit)

Tarla çalışmaları 2022-2024 yılları arasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür (Resim 3.1).

Resim 3.1. Tarla denemelerinin yapıldığı alan

Tarla çalışmalarında Bayrampaşa çeşidi enginar kök sürgünleri kullanılmış ve kök sürgünleri ilk sene Aydın ili Koçarlı ilçesi Çakmar mahallesindeki enginar üreticisinden temin edilirken, ikinci sene Aydın ili Söke ilçesinden temin edilmiştir.

Temin edilen uyanmış enginar kök sürgünleri dikimden iki gün önce getirtilmiş ve serin ve nemli ortamda muhafaza edilmiştir (Resim 3.2).

Resim 3.2. Tarla denemelerinde kullanılan enginar kök sürgünleri

Enginarda çıkış sonrası herbisitlerin yabancı ot mücadelesinde kullanımı amacıyla yapılan denemenin her iki yıl tekrarında da kök sürgünleri dikimleri öncesinde deneme yapılacak arazide bulunan otlar parçalanmış ve iki gün sonra kazayağı ile toprak işleme yapılmıştır. Gübre olarak toprak işlemeden sonra üretici koşullarında kullanılan (15-15-15 NPK) kompoze gübre kullanılmış ve dekara 50 kg olacak şekilde uygulama yapılmıştır Deneme alanında enginar kök sürgünleri dikiminden bir gün önce sıra arası 120 cm olacak şekilde 90 cm genişliğinde sırtlar hazırlanmıştır.

Çalışmada 21.10.2022 ve 17.10.2023 tarihlerinde kurulan denemenin birinci ve ikinci tekrarında eni 4,8 m, boyu 4,2 m olan parseller oluşturulmuş ve sıra üzeri 70 cm olacak şekilde her bir parselde 4'er sıraya 6'şar adet enginar dikimi yapılmıştır. Kullanılacak herbisitlerin parsel ve bloklar arası geçişini önlemek için parseller arası 1 m bloklar arası bir sıra (120 cm) boşluk bırakılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve sulama gerektiğinde damlama sulama yöntemiyle yapılmıştır.

Tarla çalışmalarında 6 farklı herbisit, üretici uygulaması olarak çapalama ve otlu kontrol denemeye alınan karakterleri oluşturmuştur. Uygulamalar öncesinde kontrol parsellerinde bulunan yabancı otlar belirlenmiştir. Çıkış sonrası herbisit uygulamaları

geniş yapraklı yabancı otlar 2-4 yapraklı döneme geldiğinde yapılmıştır. Aynı dönemde dar yapraklı yabancı otların boyları da 10 cm'yi aşmamıştır. Çalışmada yapılan uygulamalar ve herbisitlerin kullanım dozları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Tarla denemelerinde yapılan uygulamalar ve dozları

Uygulamalar	Kullanım dozu
600 g/l Aclonifen	250 ml/da
240 g/l Clethodim	100 ml/da (2 kısım yayıcı-yapıştırıcı ile birlikte)
100 g/l Clopyralid	100 ml/da
100 g/l Cycloxydim	200 ml/da (100 ml/da Zillion ile birlikte)
%75 Halosulfuron methyl	10 g/da
330 g/l Pendimethalin	500 ml/da
2 kez çapalama	Yabancı otlar %30 kaplama alanına ulaştığında
Otlu kontrol	-

Kullanılan herbisitlerden aclonifen aktif maddesi, Diphenyl ethers kimyasal ailesinden olup Solanesyl Diphosphate Sentaz inhibitörü olarak etki eden ve bitkilerde beyazlaşmaya neden olan seçici sistemik bir herbisittir. Bitki koruma ürünleri veri tabanından (BKÜ, 2024) alınan bilgilere göre ülkemiz piyasasında kimyon, bezelye, ayçiçeği, nohut, mercimek ve diğer bazı kültür bitkilerinde kullanılmak üzere eşek marulu (*Sonchus arvensis*), sirken (*Chenopodium album*), ballıbaba (*Lamium amplexicaule*), yabani hardal (*Sinapis arvensis*), adi yavşan otu (*Veronica hederifolia*), semizotu (*Portulaca oleracea*) ve sarmaşık çoban değneği (*Polygonum convolvulus*) gibi yabancı otlara ruhsatlıdır.

Pendimethalin ise Dinitroanilines kimyasal ailesinden ve Mikrotübül Birleşimi Engelleme etki mekanizması ile tubuline bağlanan herbisitlerdendir. Herbisit-tübülin kompleksi protein bazlı mikrotübülün montaj ucundaki mikrotübüllerin polimerizasyonunu inhibe ederek mikrotübül yapısı ve işlevini kaybolmasına neden olur. Sonuç olarak, iğ ipliği yoktur ve dolayısıyla mitoz bölünme sırasında kromozomların ayrılması ve hizalanması engellenir. Ayrıca hücre plağı oluşturulamaz. Mikrotübüller aynı zamanda hücre duvarı oluşumunda görev alır. Herbisit tarafından uyarılmış mikrotübül kaybı, kök bölgesindeki hücreler bölünmediği veya uzamadığı için kök uçlarının şişmesine neden olabilir (Anonim, 2024a). Sarımsak, pamuk, ayçiçeği, soğan patates, domates ruhsatlı olduğu bazı kültür bitkileridir. Papatya türleri (*Matricaria* spp.), köpek üzümü (*Solanum nigrum*), sirken *(Chenopodium album)*, çobançantası (*Capsella bursa-pastoris*), tilkikuyruğu (*Alopecurus myosuroides*), kanyaş (*Sorghum halepense*),

şeytan elması (*Datura stramonium*), gelincik (*Papaver rhoeas*) ve topalak (*Cyperus rotundus*) ruhsatlı olduğu yabancı otlar içerisinde bulunmaktadır (BKÜ, 2024).

Clopyralid, 6-Chloropicolinates kimyasal ailesinde yer alan ve sentetik oksin etki mekanizmasına sahip bir etkili maddedir. Oksin taklit eden herbisitlerin etkisi ile ilgili spesifik hücresel veya moleküler bağlanma bölgesi tanımlanmamıştır. Bununla birlikte, bu bileşiklerin birincil etkisinin hücre duvarı plastisitesini ve nükleik asit metabolizmasını etkilediği bilinmektedir. Bu herbisitler, genellikle floemden fotosentezle oluşmuş maddeleri ve herbisitleri biriktiren meristematik bölgelerdeki hücre bölünmesini ve büyümesini engeller (Anonim, 2024a). Şekerpancarı, soğan, buğday ülkemizde ruhsatlı olduğu kültür bitkilerinden bazılarıdır. Bu bitkilerde hakiki papatya (*Matricaria chamomilla*), adi eşek marulu (*Sonchus oleraceus*), köygöçüren (*Cirsium arvense*), çobançantası (*Capsella bursa-pastoris*), yabani turp (*Raphanus raphanistrum*) ve adi yavşan otu (*Veronica hederifolia*) yabancı otlarına karşı ruhsatlı bir etkili maddedir (BKÜ, 2024).

Halosulfuron methyl Sulfonylureas kimyasal ailesinden, zincirli amino asitlerden olan izolösin, lösin ve valinin biyosentezindeki anahtar enzimlerden olan Asetolaktat Sentaz (ALS) veya Asetohidroksi Asit Sentazı (AHAS) inhibe eden etkili maddelerden biridir (Anonim, 2024a). Mısır, çeltik gibi kültür bitkileri ve çim alanlarında topalak (*Cyperus rotundus*), çatalotu (*Digitaria sanguinalis*), domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium*), melez horozibiği (*Amaranthus hybridus*) ve kız otuna (*Cyperus difformis*) ruhsatlı olarak kullanılmaktadır (BKÜ, 2024).

Clethodim ve cycloxydim, Cyclohexanediones (DIM) kimyasal ailesinden olup, yeniden yağ asidi sentezindeki ilk kesinleşmiş adımı katalizleyen Acetyl CoA Carboxylase enzimini inhibe eder. Yağ asidi sentezinin inhibisyonunun, hücre büyümesi için gerekli olan yeni membranların yapımında kullanılan fosfolipidlerin üretimini bloke ettiği düşünülmektedir. Geniş yapraklı türler duyarsız ACCase enzimi nedeniyle, bu herbisitlere karşı doğal olarak dirençlidir (Anonim, 2024a). Clethodim nohut, patates, soya fasulyesi, şeker pancarı, soğan, mercimek kültür bitkilerinde yapışkan ot (*Setaria verticillata*), benekli darıcan (*Echinocloa colonum*), yabani yulaf (*Avena fatua*), tilkikuyruğu (*Alopecurus myosuroides*) yabancı otlarına karşı kullanılırken, cycloxydimin ise Soya, pamuk, nohut, ıspanak, patates, şeker pancarı ve ayçiçeğinde kendi gelen buğday (*Triticum aestivum*), darıcan (*Echinochloa crus-galli*), yapışkan ot

(*Setaria verticillata*), köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon*) ve kanyaşa (*Sorghum halepense*) ruhsatlı olarak kullanılmaktadır (BKÜ, 2024)

Bu herbisitler 2022-2023 enginar üretim sezonunda 24.11.2022 tarihinde, 2023-2024 sezonunda ise 09.11.2023 tarihinde çıkış sonrası olarak uygulanmıştır. Herbisit uygulamaları için her iki yılda da üzerinde 4 yelpaze hüzmeli meme (11003) bulunan ilaçlama koluna sahip, 2 metre iş genişliği olan "QINLI QL - 767" marka motorlu sırt pülverizatörü kullanılarak, 30 l/da su hacmiyle ve 3 atm. basınç ile yapılmıştır (Resim 3.3.).

Resim 3.3. İlaçlamalar için kullanılan QINLI QL - 767" marka sırt pülverizatörü

Uygulamaların enginar bitkisine fitotoksitenin olup olmadığının belirlenmesi için herbisit uygulamaları yapıldıktan sonraki ilk bir ay boyunca haftalık olarak yapılan gözlemlerde Ali ve Honermeier (2016)'in yabani enginarlarda fitotoksisite gözlemleri için kullandığı 1-9 skalasına göre değerlendirmeler yapılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Enginarda fitotoksisite gözlemleri için kullanılan 1-9 skalası değerleri

1	Normal gelişimde yeşil bitki
2	Yaprakların uçlarında ve/veya damarlarında sararma/kloroz (yaprak alanının %10'undan az)
3	Bitkinin bazı yapraklarında sararma
4	Yaprakların damar aralarında sararma (yaprak alanının %10-30'u)
5	Bitkinin tüm yapraklarında sararma
6	Bazı yapraklarda kahverengi benekler

7	Damarlarda kahverengileşme
8	Damar aralarında kahverengileşme
9	Tamamen kahverengileşme/nekroz

Enginar bitkisi için standart ilaçlama metodu olmadığından değerlendirme tarihleri Sebze Tarlalarında Yabancı Otlara Karşı Standart İlaç Deneme Metodu'na göre yapılmış ve her parselde 4 adet 0,25 m^2 çerçeve içerisine giren yabancı otların yoğunlukları ve kaplama alanları kaydedilmiştir. Buna göre; birinci değerlendirme uygulamadan 7-10 gün sonra, ikinci değerlendirme uygulamadan 20-30 gün sonra, üçüncü değerlendirme uygulamadan 40-50 gün sonra ve dördüncü değerlendirme hasat öncesinde yapılmıştır. Yabancı ot yoğunlukları, monokotiledon yabancı otlar için kardeş sayısı, dikotiledon yabancı otlar için birey sayısı baz alınarak hesaplanmıştır.

Resim 3.4. Yabancı otların yoğunlukları ve kaplama alanlarının belirlenmesi için atılan çerçeve

2022-2023 sezonunda kurulan denemenin birinci değerlendirmesi 02.12.2022 tarihinde, ikinci değerlendirme 18.12.2022 ve üçüncü değerlendirme 08.01.2023 tarihinde son değerlendirme ise 18.05.2023 tarihinde hasat öncesi yapılmıştır. Bütün değerlendirmelerde yoğunluk ve kaplamaları alınırken ikinci ve dördüncü değerlendirmede atılan 0,25 m^2 çerçeve içerisine giren yabancı otlar kök boğazı bölgesinden kesilerek yaş ve kuru ağırlıkları da alınmıştır. Kuru ağırlıkların alınması için yabancı otlar 70 °C'ye ayarlı etüvde ağırlıkları değişmeyene kadar en az 48 saat bekletilmiştir (Çizelge 3.4).

Resim 3.5. Yabancı otların yaş ve kuru ağırlıklarının belirlenmesi

Üretici uygulaması olarak ele alınan çapalama işlemleri ise yabancı ot kaplama alanına bakılarak %30 kaplamanın sağlandığı dikimden yaklaşık 30 ve 60 gün sonrasında yapılmıştır. 2022-2023 enginar üretim sezonunda 10.12.2022 tarihinde ilk çapalama yapılmış ve ikinci çapalama uygulaması döneminde deneme alanında domuz zararı oluşmuş ve zarar daha çok kanyaş bitkisi üzerinde görülmüştür. Çapalama uygulaması yabancı ot kaplama alanının %30'u geçmemesinden dolayı yapılmamıştır. Üst gübreleme olarak üretici koşullarında uygulanan üre denemede dekara 50 kg olacak şekilde ayarlanmış ve 28.12.2022 tarihinde atılmıştır. İkinci gübre uygulamasında parsellere 40 kg/da dozunda üre uygulaması 20.03.2023 tarihinde yapılmıştır. Birinci yıl hasatları enginarlar başının 15 cm altından gövdesi ile birlikte hasat edilerek 18.05.2023 tarihinde başlamış ve 4 kez hasat yapılmıştır (Çizelge 3.4). Enginar hasadı sırasında son hasada kadar enginar baş çapı 80 mm'yi aşan enginarlarda hasat yapılırken, son hasatta parsellerde kalan tüm bitkiler hasat edilmiştir.

2023-2024 sezonunda kurulan deneme alanının inek, domuz vb. hayvan zararından korumak için deneme kurulduktan sonra domuz çiti çekilmiştir. Denemenin ikinci yıl tekrarında değerlendirmeler 19.11.2023, 08.12.2023, 26.12.2023 ve 04.06.2024 tarihlerinde yapılmıştır. Birinci yıl tekrarında olduğu gibi ikinci ve dördüncü değerlendirme dönemlerinde yaş ve kuru ağırlık alınmıştır. Çapalama işlemi ise yabancı otların kaplama alanları %30 olduğunda 25.11.2024 tarihinde ve 23.03.2024 tarihinde iki kez yapılmıştır. Gübreleme işlemleri 20.12.2023 ve 18.03.2024 tarihlerinde birinci yıl

tekrarında uygulanan miktar ve sırayla uygulanmıştır. Hasat döneminde enginarlar başın 15 cm altından gövdesi ile birlikte hasat edilmiştir. Hasat 04.05.2024 tarihinde başlamış ve üç kez yapılmıştır. Çizelge 3.4'te her iki enginar üretim sezonunda yapılan uygulamaların tarihleri yer almaktadır. Enginar hasadı sırasında son hasada kadar enginar baş çapı 80 mm'yi aşan enginarlarda hasat yapılırken, son hasatta parsellerde kalan tüm bitkiler hasat edilmiştir.

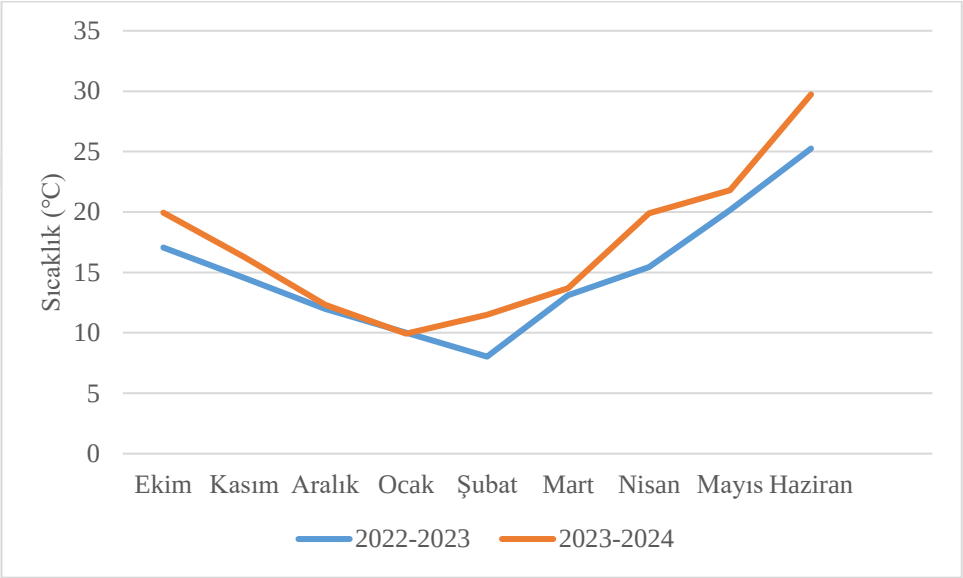
Çizelge 3.4. 2022-2024 Enginar üretim sezonlarında yapılan değerlendirme ve işlem tarihleri

	2022-2023	2023-2024
Dikim tarihleri	21.10.2022	17.10.2023
Herbisitlerin uygulanması	24.11.2022	09.11.2023
1. Değerlendirme	02.12.2022	19.11.2023
1. Çapalama	10.12.2022	25.11.2024
2. Değerlendirme	18.12.2022	08.12.2023
Birinci yaş-kuru ağırlık alımı	18.12.2022	08.12.2023
Gübreleme işlemleri	28.12.2022	20.12.2023
3. Değerlendirme	08.01.2023	26.12.2023
Gübreleme işlemleri	20.03.2023	18.03.2024
2. Çapalama	-	23.03.2024
4. Değerlendirme	18.05.2023	04.06.2024
İkinci yaş-kuru ağırlık alımı	18.05.2023	04.06.2024
Hasat işlemleri başlama tarihi	18.05.2023	04.05.2024

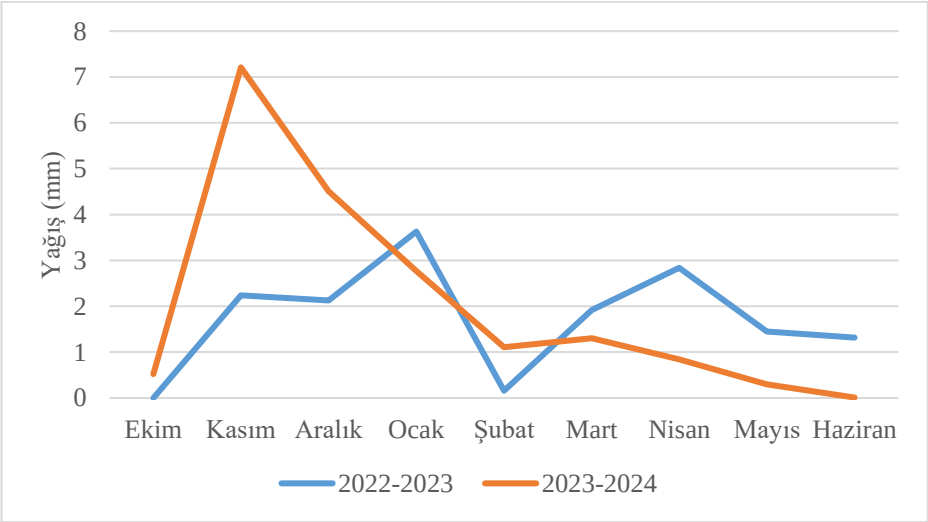
Elde edilen verilerle IBM SPSS 2021 programı kullanılarak istatistiki analizler yapılmış olup öncelikle yıl faktörünün uygulamalar ile interaksiyonu incelenmiş ve bazı parametreler açısından interaksiyon önemli bulunduğu için iki yılın verilerinin ayrı ayrı verilmesine karar verilmiştir. Her bir yıl için General Linear Model/Univariate prosedürü uygulanarak uygulamalar ve bloklar sabit faktör olarak alınmış ve uygulamaların yabancı otları yoğunluk ve kaplama alanı ile enginardaki bazı verim komponentleri ve verime etkisi değerlendirilmiştir. Varyans analizinin önemli bulunması durumunda çoklu karşılaştırmalar Duncan testi ($p<0,05$) ile yapılmıştır. Herbisitlerin yabancı otların

yoğunluk ve kaplama alanları için yapılan değerlendirmelerde clopyralidin dar yapraklı yabancı otlara, clethodim ve cycloxydim'in geniş yapraklı yabancı otlara etkisi beklenmediği için bu yabancı otlara karşı bu herbisitlerin etkisi istatistiki analizlere dahil edilmemiştir.

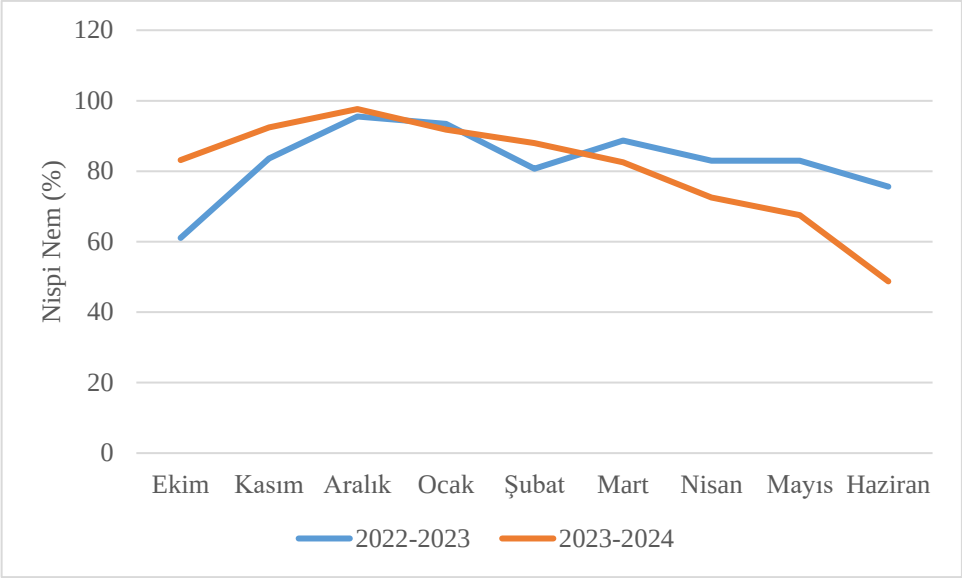
Denemenin her iki tekrarında kurulumdan başlayarak hasat süresi boyunca oluşan ortalama hava sıcaklığı, yağış ve nispi nem verileri Aydın Meteoroloji İl Müdürlüğünden alınmış ve Şekil 3.1-Şekil 3.3'te gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Ortalama hava sıcaklığı verileri (°C)



Şekil 3.2. Ortalama yağış verileri (mm)



Şekil 3.3. Ortalama nispi nem verileri (%)

4. BULGULAR

Herbisit uygulamaları yapıldıktan sonra uygulamaların enginar bitkisi üzerindeki fitotoksistesi Ali ve Honermeier (2016)'in yabani enginarlarda fitotoksisite gözlemleri için kullandığı 1-9 skalasına göre değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan değerlendirmelerde aclonifen uygulamasının iki yılda da fitotoksisite gösterdiği, clopyralid uygulamasının ise birinci yıl fitotoksisite göstermediği ancak ikinci yıl gösterdiği saptanmıştır. Kullanılan diğer herbisitler ise gözle görülür bir fitotoksisiteye neden olmamıştır.

Aclonifen uygulaması yapraklarda sararmalar meydana getirmiş ve fitotoksite skalasına göre değerlendirildiğinde 3 skala değerini almıştır. Uygulamanın enginar bitkisi üzerinde bir ay boyunca gözle fark edilir bir zarar yaptığı bu dönemden sonra ikinci ayda ise bu zararın azaldığı ve ikinci ayın sonunda kaybolduğu belirlenmiştir (Resim 4.1).

Resim 4.1. Fitotoksisite gösteren aclonifen uygulaması (sol) ve normal gelişim gösteren enginar bitkisi (sağ)

Clopyralid uygulaması 2023-2024 sezonu değerlendirmelerinde yapraklarda deformasyonlar ve kıvrılmalara neden olmuş ve bu durum skalaya göre 6 numarada yer almıştır. Fitotoksisite sezon sonuna kadar devam etmiş, enginar bitkisinden verim alınmasını engellemiştir (Resim 4.2).

Resim 4.2. Fitotoksisite gösteren clopyralid uygulaması (sol) ve normal gelişim gösteren enginar bitkisi (sağ)

4.1. 2022-2023 Enginar Üretim Sezonu Değerlendirmeleri

2022-2023 enginar üretim sezonunda uygulama öncesinde kontrol parsellerinde yapılan yabancı ot yoğunluk ve kaplama alanları değerlendirmeleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Bu yabancı otlar içerisinde *Sorghum halepense*, *Cyperus rotundus*, *Matricaria chamomilla*, *Cynodon dactylon* ve *Poa annua*'nın kontrol parsellerindeki yoğunluğu ve kaplama alanı değerlendirme için yeterli bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Herbisit uygulamaları öncesi kontrol parsellerinde bulunan yabancı ot adetleri ve kaplama alanları

YABANCI OT		KONTROL			
		1. BLOK	2. BLOK	3. BLOK	4. BLOK
Capsella bursa-pastoris L. Medik.	Adet/ m^2	0,00	0,00	0,00	2,00
	% kaplama	0,00	0,00	0,00	0,25
Chenopodium album L.	Adet/m^2	7,00	0,00	0,00	3,00
	% kaplama	0,50	0,00	0,00	0,25
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Adet/m^2	7,00	3,00	2,00	6,00
	% kaplama	0,75	0,25	0,25	0,50
Cyperus rotundus L.	Adet/m^2	20,00	15,00	10,00	18,00
	% kaplama	3,75	3,00	2,00	2,75
Datura stramonium L.	Adet/m^2	0,00	0,00	3,00	1,00
	% kaplama	0,00	0,00	0,50	0,25
Matricaria chamomilla L.	Adet/ m^2	10,00	11,00	13,00	15,00
	% kaplama	1,75	2,00	2,50	3,00
Poa annua L.	Adet/ m^2	20,00	19,00	15,00	12,00
	% kaplama	3,00	3,00	2,75	2,50
Raphanus raphanistrum L.	Adet/m^2	2,00	2,00	0,00	3,00
	% kaplama	0,25	0,25	0,00	0,75
Sorghum halepense (L.) Pers	Adet/m^2	17,00	13,00	7,00	15,00
	% kaplama	3,00	2,25	1,25	2,00
Triticum aestivum L.	Adet/m^2	0,00	10,00	6,00	7,00
	% kaplama	0,00	1,50	1,25	1,25

Tüm değerlendirme dönemlerinde kontrol parsellerinde 1 adet/m^2'den veya kaplama alanları %3 den küçük olan yabancı otlar için ayrı değerlendirme yapılmamış ve bu yabancı otlar diğer dar ve diğer geniş yapraklı yabancı otlar başlığı altında verilmiştir. Cycloxydim ve clethodim etkili maddelerinin geniş yapraklı yabancı otlara, clopyralid etkili maddesinin dar yapraklı yabancı otlara etkisi beklenmediği için bu herbisitler, bu yabancı otlar açısından istatistiki değerlendirmeye alınmamış ancak toplam yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanında bu yabancı otların katkısının görülmesi için ortalamaları ve standart hataları çizelgelerde verilmiştir.

Buna göre 2022-2023 sezonunda yapılan birinci değerlendirme döneminde yabancı ot yoğunlukları açısından *Cyperus rotundus*'a karşı aclonifen, clethodim, cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamaları istatistiki olarak kontrolden farklı bulunsa da hiçbir uygulamanın etkisi %90'a ulaşmamıştır. *Poa annua*'da ise clethodim, cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamaları %60-68 arasında etki sağlayarak kontrolden farklı bir istatistiki grupta yer almıştır. Diğer dar yapraklı yabancı otlar başlığı altında bulunan *Cynodon dactylon* ve *Triticum aestivum*'un toplam yoğunluğu üzerine ise

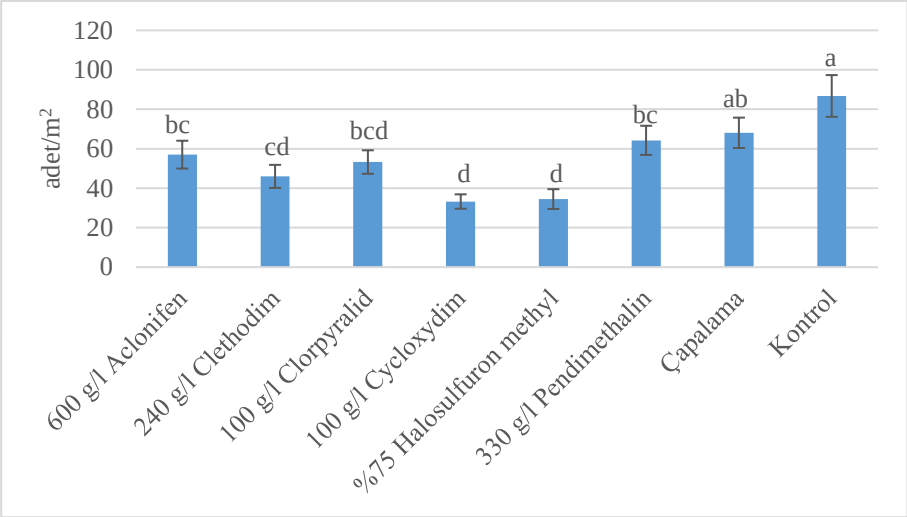
clethodim, cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamaları ise %60-80 arasında etki sağlamıştır. Birinci değerlendirmede görülen ve diğer geniş yapraklı yabancı otlar başlığı altında incelenen *Chenopodium album, Matricaria chamomilla, Capsella bursa-pastoris* ve *Datura stramonium*'un toplam yoğunluğu açısından ise aclonifen, clopyralid, halosulfuron methyl ve pendimethalin uygulamalarının kontrolden farklı grupta yer aldığı ancak etki seviyelerinin %60-75 arasında kaldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (1. değerlendirme/02.12.2022)

1. Değerlendirme (adet/m^2)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Cyperus rotundus	19,25 ± 2,83 a	7,25 ± 2,29 (%62,34) c	5,25 ± 1,40 (%72,73) c	14,25 ± 2,34 -	9,75 ± 1,90 (%49,35) bc	7,00 ± 1,34 (%63,64) c	14,50 ± 2,47 (%24,68) ab	15,25 ± 2,01 (%20,78) ab
Poa annua	20,00 ± 2,97 a	16,00 ± 1,90 (%20,00) a	7,50 ± 1,15 (%62,50) b	15,75 ± 2,38 -	6,50 ± 1,26 (%67,50) b	8,00 ± 1,79 (%60,00) b	15,75 ± 2,14 (%21,25) a	16,50 ± 2,36 (%17,50) a
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	26,75 ± 3,29 a	26,75 ± 3,87 a	10,50 ± 1,28 (%60,75) bc	16,75 ± 2,71 -	9,00 ± 1,12 (%66,35) bc	5,50 ± 0,86 (%79,44) c	28,75 ± 3,18 (%0,00) a	26,75 ± 2,97 (%0,00) a
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	20,75 ± 3,22 a	7,00 ± 1,21 (%66,27) c	22,25 ± 4,13 -	6,50 ± 1,18 (%68,67) c	8,00 ± 0,92 -	14,00 ± 2,13 (%32,53) b	5,25 ± 0,83 (%74,70) c	9,56 ± 1,11 (% 53,92) b
Toplam yabancı ot yoğunluğu	86,75 ± 10,57 a	57,00 ± 7,05 (%34,29) bc	46,00 ± 5,84 (%46,97) cd	53,25 ± 5,96 (%38,62) bcd	33,25 ± 3,65 (%61,67) d	34,50 ± 5,00 (%60,23) d	64,25 ± 7,38 (%25,94) bc	68,06 ± 7,70 (%21,54) ab

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam yabancı ot yoğunluğunun çapalama dışındaki tüm uygulamalarda kontrole göre daha düşük olduğu ancak hiçbir uygulamanın %90 ve üzeri etki sağlamadığı belirlenmiştir. Dar yapraklı yabancı otların yoğunluğunun daha fazla olmasından dolayı en etkili uygulamalar %61,67 ve %60,23 etki ile cycloxydim ve halosulfuron-methyl olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (1. değerlendirme/02.12.2022) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

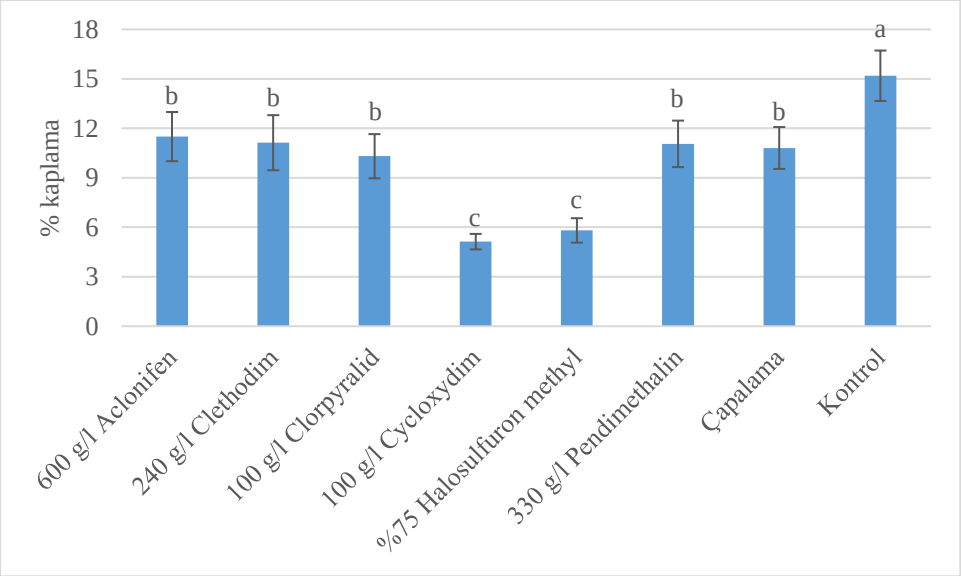
Birinci değerlendirme döneminde kaplama alanları açısından da *Cyperus rotundus*'a karşı en iyi etkiyi %73,14 ile clethodim uygulaması sağlamıştır. Pendimethalin dışındaki diğer uygulamalar da kontrolden farklı grupta yer almış, ancak etki seviyeleri düşük kalmıştır. *Poa annua*'da clethodim, cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamaları kontrolden farklı bulunmuş ancak etki seviyeleri %70'i aşamamıştır. Diğer dar yapraklı yabancı otlar başlığı altında bulunan *Cynodon dactylon* ve *Triticum aestivum*'un için aclonifen, clethodim, cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamalarında %31-73 arasında değişen oranlarda etki elde edilmiştir. Diğer Geniş yapraklı yabancı otlar ise kontrol parsellerine kıyasla istatiksel bir fark ortaya çıkmamıştır. (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (1. Değerlendirme/02.12.2022)

1. Değerlendirme (% kaplama)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Cyperus rotundus	3,50 ± 0,34 a	1,38 ± 0,40 (%60,57) cd	0,94 ± 0,27 (%73,14) d	3,06 ± 0,74 -	1,63 ± 0,33 (%53,43) cd	1,25 ± 0,19 (%64,29) cd	2,44 ± 0,38 (%30,29) abc	2,19 ± 0,29 (%37,43) bc
Poa annua	3,56 ± 0,32 a	3,50 ± 0,38 (%1,69) a	1,75 ± 0,27 (%50,84) bcd	2,69 ± 0,50 -	1,06 ± 0,21 (%70,22) d	1,63 ± 0,34 (%54,21) cd	3,38 ± 0,46 (%5,06) a	2,88 ± 0,40 (%19,10) ab
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	4,44 ± 0,26 a	4,88 ± 0,27 (%00,00) a	2,06 ± 0,54 (%53,60) c	3,26 ± 0,52 -	1,44 ± 0,25 (%67,58) cd	0,75 ± 0,19 (%83,10) d	4,45 ± 1,21 (%0,00) a	4,01 ± 0,84 b
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	3,69 ± 0,27 -	1,76 ± 0,18 -	6,39 ± 1,19 -	1,32 ± 0,14 -	1,02 ± 0,09 -	2,19 ± 0,11 -	0,84 ± 0,15 -	1,77 ± 0,23 -
Toplam yabancı ot kaplama alanı	15,19 ± 1,53 a	11,50 ± 1,49 (%24,29) b	11,13 ± 1,67 (%26,73) b	10,31 ± 1,34 (%32,13) b	5,13 ± 0,47 (%66,23) c	5,81 ± 0,74 (%61,75) c	11,06 ± 1,41 (%27,19) b	10,81 ± 1,27 (%28,83) b

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam kaplama alanına etkileri incelendiğinde tüm uygulamalar kontrolden farklı grupta yer alırken, kaplama alanına etki açısından da en etkili uygulamalar % 66,23 cycloxydim ve % 61,75 etki ile halosulfuron methyl olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (1. değerlendirme/02.12.2022) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Enginarda 18.12.2022 tarihinde yapılan 2. değerlendirme sonucunda yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanları üzerinde herbisit uygulamalarını etkisinin görüldüğü veriler çizelgelerde verilmiştir. Ancak bu değerlendirme döneminde parsellerde domuz zararı gözlemlenmiş ve yabancı otlar üzerinde yoğunluk ve kaplama alanı açısından kontrol parselleri de dahil olmak üzere azalmalar görüldüğü ve yabancı otların kaplama alanları % 3'ün altında kaldığı için , yabancı otlar tek tek değerlendirmeye alınmamış ve diğer dar yapraklı yabancı otlar ve diğer geniş yapraklı yabancı otlar başlığı altında değerlendirmeye alınmıştır diğer dar yapraklı yabancı otlar başlığı altında incelenen *Sorghum halepense, Cyperus rotundus, Cynodon dactylon, Poa annua, Triticum aestivum* yabancı otlarına karşı cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamaları %63 ve 68 oranında etki sağlamıştır. Diğer geniş yapraklı yabancı otlar içerisinde incelenen *Chenopodium album, Matricaria chamomilla, Capsella bursa-pastoris, Datura*

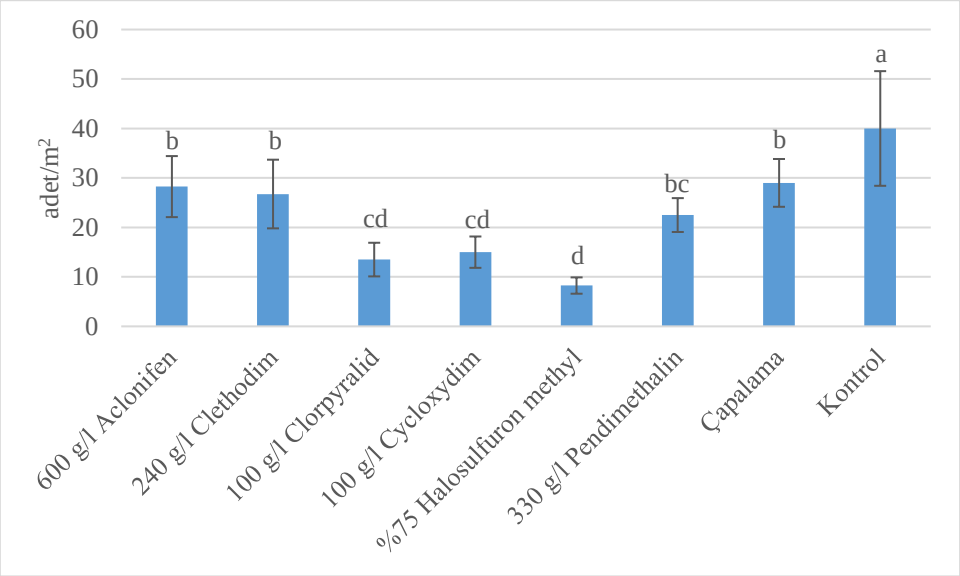
stramonium, Rumex spp. ve *Convolvulus arvensis* yabancı otlarına karşı aclonifen clopyralid ve pendimethalin uygulamalarının etki seviyeleri %74 ile %93 arasında kalırken, en etkili uygulama %98,27 ile halosulfuron methyl olmuştur.

Çizelge 4.4. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (2. Değerlendirme/18.12.2022)

2. Değerlendirme (adet/m^2)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	25,50 ± 8,42 a	24,50 ± 5,29 (%3,92) a	14,00 ± 4,00 (%45,10) abc	10,75 ± 2,77 -	9,25 ± 2,27 (%63,73) bc	8,25 ± 1,65 (%67,65) c	20,25 ± 2,74 (%20,59) ab	18,75 ± 3,94 (%26,47) ab
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	14,50 ± 4,24 a	3,75 ± 1,39 (%74,13) b	11,00 ± 3,42 -	1,00 ± 0,57 (%93,10) bc	3,50 ± 1,26 -	0,25 ± 0,25 (%98,27) c	1,00 ± 0,77 (%93,10) bc	6,00 ± 1,59 (%58,62) ab
Toplam yabancı ot yoğunluğu	40,00 ± 11,59 a	28,25 ± 6,17 (%29,38) b	26,75 ± 6,94 (%33,13) b	13,50 ± 3,40 (%66,25) cd	15,00 ± 3,17 (%62,50) cd	8,25 ± 1,65 (%79,38) d	22,50 ± 3,42 (%43,75) bc	29,00 ± 4,83 (%27,50) b

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam yabancı ot yoğunluğu açısından tüm uygulamalar kontrole kıyasla etkili bulunmuş ancak en etkili uygulama ile yabancı ot yoğunluğunu %79,38 azaltan halosulfuron methyl uygulaması olmuştur (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (2. değerlendirme/18.12.2022) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

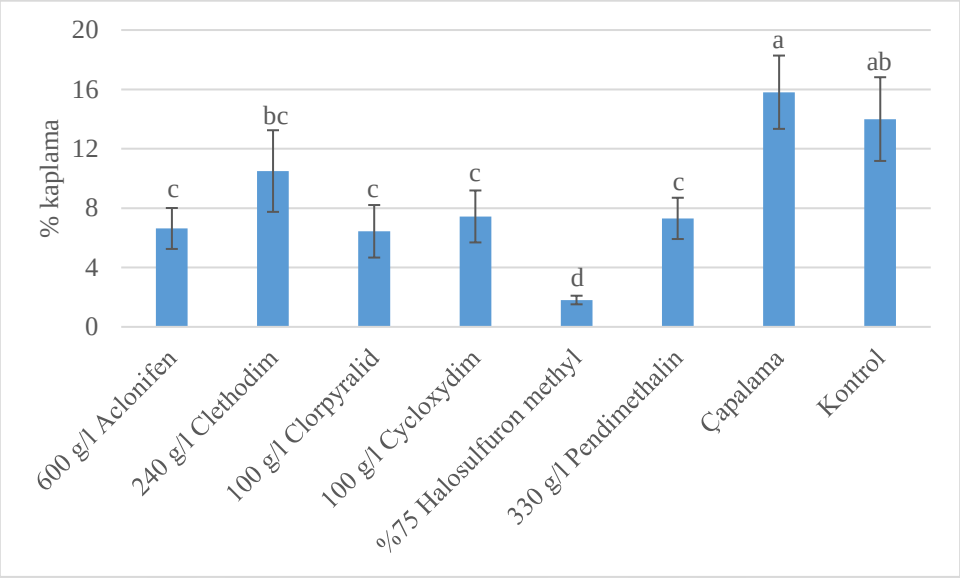
Kaplama alanı olarak diğer dar yapraklı yabancı otlar başlığı altında incelenen *Sorghum halepense, Cyperus rotundus, Cynodon dactylon, Poa annua* ve *Triticum aestivum* yabancı otlarına karşı cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamaları %48,18 ve 72,65 oranında etki sağlamıştır. Diğer geniş yapraklı yabancı otlar içerisinde incelenen *Chenopodium album, Matricaria chamomilla, Capsella bursa-pastoris, Datura stramonium, Rumex* spp. ve *Convolvulus arvensis* yabancı otuna karşı aclonifen clopyralid, pendimethalin uygulamalarının etki seviyeleri %74 ile %82 arasında olmuş, en etkil uygulama ise %96,23 ile halosulfuron methyl olmuştur.

Çizelge 4.5. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (2. Değerlendirme/18.12.2022)

2. Değerlendirme (% kaplama)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	6,62 ± 2,17 a	5,25 ± 1,03 (%20,69) ab	3,68 ± 1,05 (%44,41) abc	3,75 ± 0,59 -	3,43 ± 0,64 (%48,18) bc	1,81 ± 0,29 (%72,65) c	5,68 ± 0,72 (%14,20) a	8,94 ± 1,23 (%0,00) a
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	6,63 ± 1,47 a	1,38 ± 0,46 (%79,18) c	6,75 ± 1,61 -	1,69 ± 0,38 (%74,51) c	3,95 ± 1,00 -	0,25 ±0,25 (%96,23) cd	1,19 ± 0,14 (%82,05) c	4,25 ± 1,40 (%35,90) ab
Toplam yabancı ot kaplama alanı	14,00 ± 2,82 ab	6,63±1,38 (%52,64) c	10,50±2,75 (%25,00) bc	6,44±1,77 (%54,00) c	7,44±1,75 (%46,86) c	1,81±0,29 (%87,07) d	7,31 ± 1,39 (%47,78) c	15,81±2,47 (%0,00) a

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam yabancı ot kaplama alanına etkileri incelendiğinde çapalama ve clethodim dışındaki tüm uygulamalar etkili bulunmuş, en etkili bulunan halosulfuron methyl uygulması ise %87,07 etki göstermiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (2. değerlendirme/18.12.2022) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Üçüncü değerlendirme döneminde parsellerde bulunan yabancı otların yoğunlukları ve kaplama alanlarında artışlar gözlemlenmiş ve yeni çıkışlar da gerçekleşmiştir. Geniş yapraklı yabancı otlardan *Matricaria chamomilla*'ya karşı aclonifen, clopyralid, halosulfuron methyl, pendimethalin ve çapalama uygulamaları etkili bulunmuş ve bu etkiler % 47-75 arasında yer almıştır. Etki seviyelerinin %90 dan aşağıda yer almasına rağmen pendimethalin uygulaması % 74,50 etki ile en iyi sonucu vermiştir. *Capsella bursa-pastoris* için değerlendirmeye alınan tüm uygulamalar etkili bulunmuş ve etkileri %90 üzerinde olmuştur. *Raphanus raphanistrum*'a karşı bütün uygulamalar etkili olurken % 90 üzerindeki etkiyi aclonifen, halosulfuron methyl ve çapalama uygulaması sağlamıştır. Dar yapraklı yabancı otlardan *Cyperus rotundus*'a karşı aclonifen uygulaması dışındaki uygulamalar etkili bulunurken etkiler %29-73 arasında kalmış ve %90 etkiye ulaşmamıştır. *Poa annua*'ya karşı ise clethodim, cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamaları etkili bulunmuş ve bu etkiler %56-75 arasında yer almıştır. Diğer dar yapraklı yabancı otlar içerisinde yer alan *Cynodon dactylon* ve *Triticum aestivum*'a da en etkili uygulamalar clethodim, cycloxydim ve

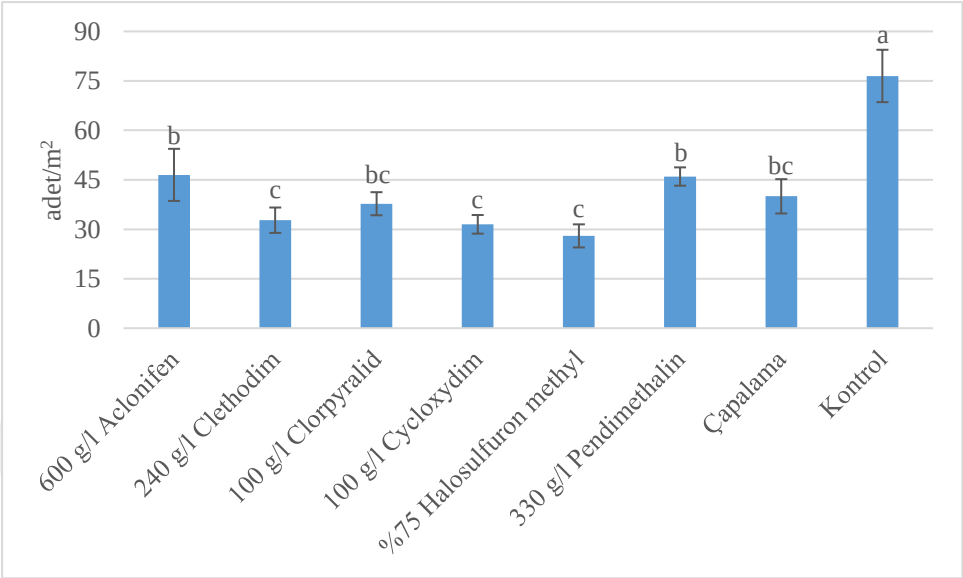
halosulfuron methyl uygulamaları olarak bulunmuş, ancak etki seviyeleri % 62- 72 arasında kalmıştır. Diğer geniş yapraklı yabancı otlar içerisinde yer alan *Chenopodium album* ve *Datura stramonium* yabancı otlarına akarşı istatiksel bir fark ortaya çıkmamıştır. (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (3. Değerlendirme/08.01.2023)

3. Değerlendirme (adet/m^2)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Matricaria chamomilla	12,75 ± 1,52 a	4,25 ± 1,00 (%66,66) de	8,25 ± 1,91 -	6,50 ± 0,95 (%49,01) cd	11,00 ± 1,24 -	10,00 ± 1,03 (%21,56) ab	3,25 ± 0,83 (%74,50) e	6,75 ± 0,95 (%47,05) cd
Capsella bursa-pastoris	2,75 ± 0,79 a	0,00 ± 0,00 (%100,00) b	2,25 ± 1,03 -	0,25 ± 0,25 (%90,90) b	0,75 ± 0,40 -	0,00 ± 0,00 (%100,00) b	0,00 ± 0,00 (%100,00) b	0,25 ± 0,25 (%90,90) b
Raphanus raphanistrum	4,00 ± 1,21 a	0,25 ± 0,25 (%93,75) c	1,25 ± 0,70 -	2,00 ±0,63 (%50,00) b	2,00 ± 0,73 -	0,00 ± 0,00 (100,00)% c	0,50 ± 0,34 (%87,50) bc	0,25 ± 0,25 (%93,75) c
Cyperus rotundus	18,75 ± 3,79 a	13,25 ± 2,80 (%29,33) ab	6,50 ± 2,06 (%65,33) bc	7,75 ± 2,11 -	6,25 ± 2,19 (%66,66) bc	5,00 ± 1,61 (%73,33) c	9,50 ± 2,47 (%49,33) bc	10,00 ± 3,01 (%46,66) bc
Poa annua	14,50 ± 3,63 a	11,25 ± 2,86 (%22,43) ab	4,25 ± 1,44 (%70,68) b	7,75 ± 2,24 -	4,50 ± 1,41 (%68,96) b	6,25 ± 2,00 (%56,89) b	9,75 ± 2,34 (%32,75) ab	10,00 + 2,42 (%31,03) ab
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	20,77 ± 4,16 ab	17,25±2,81 (%16,95) abc	7,75±1,91 (%62,69) d	13,25 ±2,15 (%36,20) -	7,00 ±1,12 (%66,30) d	6,00 ± 0,92 (%71,11) d	22,25 ± 3,07 (%00,00) a	11,75 ± 1,81 (%43,43) cd
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	3,00 ± 1,21 -	0,25 ±0,15 (%91,67) -	2,50 ± 0,84 (%16,67) -	0,25 ± 0,25 (%91,67) -	0,00 ± 0,00 (%100,00) -	0,75 ±0,62 (%75,00) -	0,75 ± 0,61 (%75,00) -	1,00 ± 1,00 (%66,67) -
Toplam yabancı ot yoğunluğu	76,50 ± 7,94 a	46,50 ± 7,90 (%39,22) b	32,75 ± 3,85 (%57,19) c	37,75 ± 3,50 (%50,65) bc	31,50 ± 2,83 (%58,82) c	28,00 ± 3,50 (%63,40) c	46,00 ± 2,78 (%39,86) b	40,00 ± 5,20 (%47,71) bc

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam yabancı ot yoğunluğu açısından tüm uygulamalar etkili bulunmuş ve en etkili uygulama ise toplam yabancı ot adedini %63,4 oranında engelleyen halosulfuron methyl uygulaması olmuştur (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (3. değerlendirme/08.01.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Üçüncü değerlendirme döneminde kaplama alanına olan etkileri incelendiğinde ise *Matricaria chamomilla*'ya karşı aclonifen, clopyralid, pendimethalin ve çapalama uygulamalarının kontrolden farklı grupta yer aldığı ancak etkilerinin % 36-62 arasında değiştiği görülmektedir. *Capsella bursa-pastoris*'e karşı değerlendirmeye alınan tüm uygulamalar etkili bulunmuş ve etkileri %90 üzerinde olmuştur. *Raphanus raphanistrum*'a karşı aclonifen, halosulfuron methyl, pendimethalin ve çapalama uygulamaları kontrolden farklı istatistiki grupta yer alırken, en etkili uygulama %100 ile halosullfuron methyl uygulaması olmuştur. *Cyperus rotundus*'a karşı değerlendirmeye alınan tüm uygulamalar kontrolden farklı grupta yer alırken, etki seviyeleri %37-74 arasında kalmıştır. *Poa annua*'ya karşı clethodim, cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamaları etkili bulunmuş ve bu etkiler %57-73 arasında yer almıştır. Diğer dar yapraklı yabancı otlar başlığında bulunan *Cynodon dactylon* ve *Triticum aestivum*'un üzerindeki etkiler değerlendirildiğinde clethodim, cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamaları etkili bulunmuş ve etki seviyeleri % 47- 81 arasında olmuştur. Diğer geniş yapraklı yabancı otlar başlığı altında bulunan *Chenopodium album* ve *Datura*

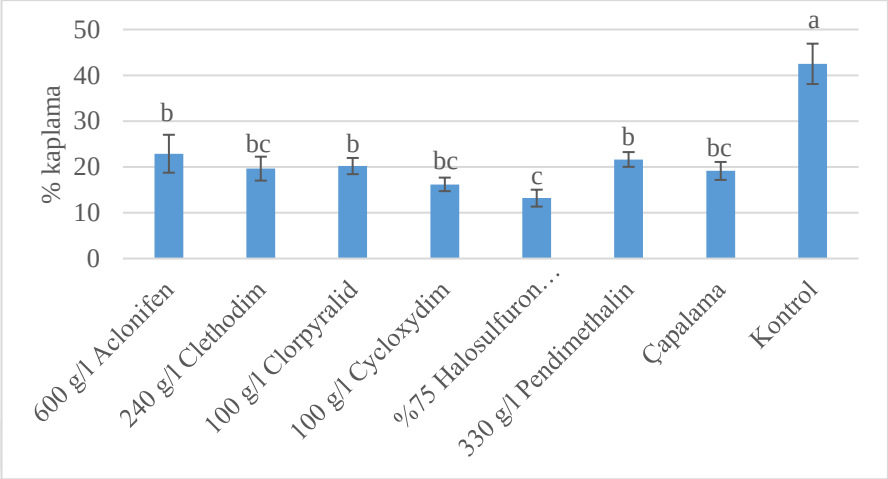
stramonium'un kontrol parsellerindeki toplam kaplama alanı %3'ün altında olduğu için değerlendirme yapılmamıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (3. Değerlendirme/08.01.2023)

3. Değerlendirme (% kaplama)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Matricaria chamomilla	6,94 ± 0,96 a	3,31 ± 0,74 (%52,30) cd	5,31 ± 1,12 -	4,38 ± 0,63 (%36,88) bcd	5,75 ± 0,62 -	5,63 ± 0,68 (%18,87) ab	2,69 ± 0,81 (%61,23) d	4,13 ± 0,58 (%40,48) bcd
Capsella bursa-pastoris	5,50 ± 1,54 a	0,00 ± 0,00 (%100,00) b	3,75 ± 1,70 -	0,50 ± 0,50 (%90,90) b	0,75 ± 0,41 -	0,00 ± 0,00 (%100,00) b	0,00 ± 0,00 (%100,00) b	0,50 ± 0,50 (%90,90) b
Raphanus raphanistrum	3,25 ± 1,02 a	0,50 ± 0,50 (%84,61) c	1,50 ± 0,81 -	2,88 ±1,27 (%11,38) ab	1,94 ± 0,79 -	0,00 ± 0,00 (%100,00) c	1,00 ± 0,68 (%67,69) bc	0,63 ± 0,63 (%80,61) c
Cyperus rotundus	9,19 ± 1,96 a	5,75 ± 1,21 (%37,43) b	3,44 ± 1,08 (%62,56) b	3,69 ± 0,99 -	2,94 ±1,05 (%68,00) b	2,44 ± 0,80 (%73,44) b	4,31 ± 1,09 (%53,10) b	4,31 ± 1,30 (%53,10) b
Poa annua	8,00 ± 2,01 a	6,69 ± 1,61 (%16,37) ab	2,19 ± 0,75 (%72,62) c	4,13 ± 1,27 -	2,50 ± 0,79 (%68,75) c	3,38 ± 1,15 (%57,75) bc	4,94 ± 1,23 (%38,25) abc	4,88 ± 1,18 (%39,00) abc
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	7,86 ± 0,42 ab	6,36 ± 1,21 (%19,08) abc	2,80 ± 0,42 (%64,38) d	4,12 ± 0,74 -	2,28 ± 0,46 (%71,00) d	1,50 ± 0,52 (%80,91) d	8,35 ± 1,10 (%0,00) a	4,40 ± 1,20 (%44,02) bcd
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	1,75 ± 0,80 -	0,25 ± 0,25 -	0,63 ± 0,26 -	0,50 ± 0,50 -	0,00 ± 0,00 -	0,25± 0,17 -	0,31 ± 0,18 -	0,25 ± 0,25 -
Toplam yabancı ot kaplama alanı	42,50 ± 4,41 a	22,88 ± 4,14 (%46,16) b	19,63 ± 2,61 (%53,81) bc	20,19 ± 1,77 (%52,49) b	16,19 ± 1,48 (%61,90) bc	13,19 ± 1,85 (%68,96) c	21,63 ± 1,61 (%49,10) b	19,13 ± 1,96 (%54,99) bc

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam kaplama alanına bakıldığında tüm uygulamalar istatistiki olarak kontrolden farklı bulunmuş ve en etkili uygulamanın ise kaplama alanını %86,81 oranında engelleyen halosulfuron methyl uygulaması olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (3. değerlendirme/08.01.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Dördüncü ve son değerlendirmede yapılan gözlemler hasat öncesi yapılmış ve bu döneme kadar deneme alanında bulunan yabancı otlarda yeni çıkışlar yaşanmış ve yabancı otların yoğunlukları ve kaplama alanlarında artışlar gözlemlenmiştir. Bu değerlendirme döneminde yabancı otlar birbiri ile rekabete girmiş ve geniş yapraklı yabancı otlar baskın hale gelmiştir. Dördüncü değerlendirme döneminde, ilk üç gözlemde diğer geniş ve dar yapraklı yabancı otlar içerisinde incelenen ve üçüncü değerlendirme döneminden sonra çıkış yapmış yabancı otlar kaplama alanı ve yoğunluk kriterlerini sağlamış ve değerlendirmeye alınmıştır. Bu kapsamda *Matricaria chamomilla*'ya karşı clopyralid, halosulfuron methyl ve çapalama uygulamaları etkili bulunmuş ve bu etkiler % 56 ile 69 etki değerleri arasında olmuştur. *Triticum aestivum*'a karşı tek etkili uygulama halosulfuron methyl uygulaması olmuş ve etki seviyesi %85,42 olarak kaydedilmiştir. *Polygonum aviculare*'ye karşı tek etkili uygulama pendimethalin uygulaması olmuş ve % 84,71 etki sağlamıştır. *Papaver rhoeas*'a sırasıyla % 55 ve %100 etkiler aclonifen ve pendimethalin uygulamalarıyla sağlanmıştır. *Cerastium* spp. yabancı otuna karşı uygulamaların hiçbiri etki göstermemiştir. Diğer dar yapraklı yabancı otlar başlığı altında sadece *Phalaris paradoxa* yer almış ve kontrolde yabancı ot yoğunluğu 1 adet/m^2'den az olduğ için değerlendirme yapılmamıştır. Diğer geniş yapraklı yabancı otlar başlığında

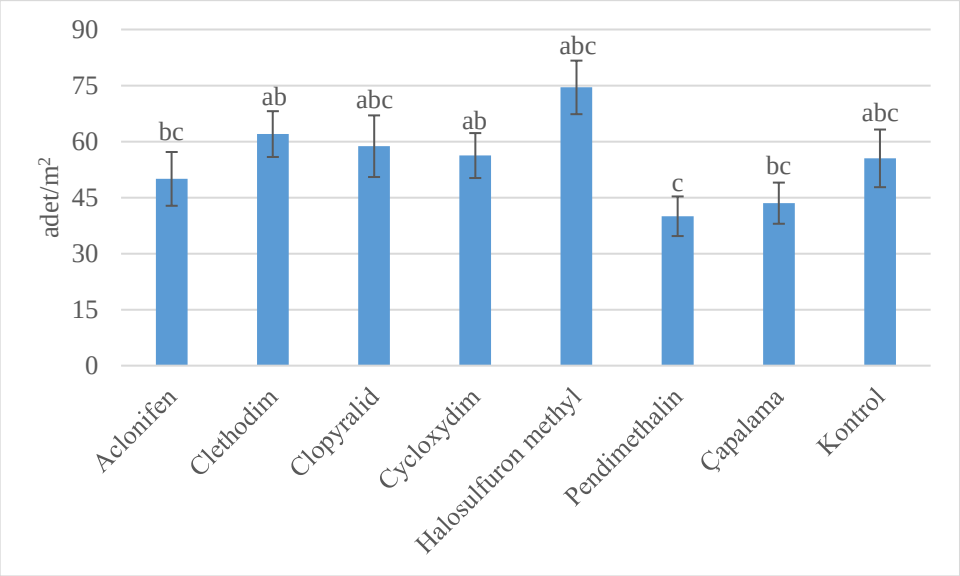
bulunan *Lactuca sativa*, *Raphanus raphanistrum*, *Sonchus arvensis*, *Melilotus officinalis* ve *Helminthotheca echioides*'in toplam yoğunluğu 1 adet/m^2'den az olduğu için değerlendirme yapılmamıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (4. Değerlendirme/18.05.2023)

4. Değerlendirme (adet/m^2)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Matricaria chamomilla	12,00 + 11,87 a	6,50 + 2,06 (%45,83) ab	4,75 + 1,52 -	5,75 + 1,86 (%52,08) b	8,25 + 2,57 -	3,75 + 2,24 (%68,75) b	7,75 + 1,69 (%35,52) ab	5,25 + 1,70 (%56,25) b
Triticum aestivum	12,00 ± 2,97 abc	13,75 ± 5,59 (%0,00) ab	16,25 ± 5,31 (%0,00) a	7,75 ±3,70 -	2,75 ± 2,75 (%77,08) cd	1,75 ± 1,21 (%85,42) d	7,75 ± 1,69 (%35,52) abcd	5,25 ± 1,70 (%56,25) bcd
Polygonum aviculare	21,25 ± 3,88 b	20,25 ± 3,19 (%4,71) b	21,50 ± 3,69 -	19,25 ± 3,51 (%9,41) b	23,50 ± 3,90 -	38,75 ± 3,96 a	3,25 ± 1,51 (%84,71) c	18,00 ± 4,27 (%15,29) b
Papaver rhoeas	12,25 ± 2,90 b	5,50 ± 1,41 (%55,10) c	17,50 ± 1,67 -	13,50 ±2,63 (%0,00) ab	8,75 ± 1,56 -	13,25 ± 2,77 (%0,00) ab	0,00 ± 0,00 (%100,00) d	9,00 ± 2,49 (%26,53) bc
Cerastium spp.	4,50 ± 2,28 cde	12,50 ± 3,44 (%0,00) a	9,00 ± 3,19 -	3,00 ± 1,39 (%33,33) de	8,25 ± 2,67 -	11,75 ± 3,51 (%0,00) ab	6,50 ± 2,03 (%0,00) bcde	2,50 ± 1,26 (%44,44) e
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	0,56 ± 0,40 -	0,06 ± 0,06 -	0,13 ± 0,13 -	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -	0,13 ± 0,13 -	0,81 ± 0,56 -	0,00 ± 0,00 -
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	0,75 ± 0,25 -	4,81 ± 1,39 -	5,43 ± 1,28 -	5,56 ± 1,14 -	8,75 ± 2,13 -	3,69 ± 1,83 -	3,38 ± 0,81 -	1,81 ± 0,79 -
Toplam yabancı ot yoğunluğu	55,50 ± 7,72 abc	50,00 ± 7,20 (%9,91) bc	62,00 ± 6,13 (%0,00) ab	58,75 ± 8,25 (%0,00) abc	56,25 ± 6,02 (%0,00) ab	74,50 ± 7,17 (%0,00) abc	40,00 ± 5,30 (%29,93) c	43,50 ± 5,51 (%21,62) bc

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam yabancı ot yoğunluğu açısından yeni yabancı ot çıkışlarından dolayı son değerlendirme döneminde uygulamalar ile kontrol parselleri arasında bir fark görülmemiştir. Bu durum bir kez çıkış sonrası herbisit uygulamasının etkisinin yetersiz kaldığını göstermiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (4. değerlendirme/18.05.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

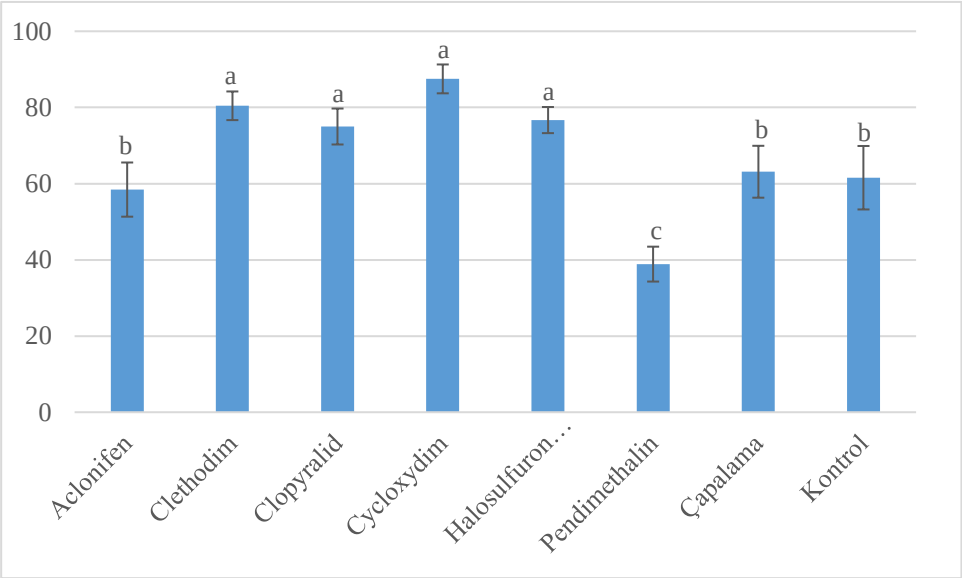
Dördüncü değerlendirme döneminde kaplama alanları değerlendirildiğinde *Matricaria chamomilla* açısından kontrol parsellerinden istatistiki olarak farklı bir uygulama tespit edilmemiş, *Triticum aestivum*'a karşı aclonifen, clethodim, cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulaması etkili olmuş ve etki seviyesi %54 ile 96 arasında kaydedilmiştir. *Polygonum aviculare*'ye karşı pendimethalin uygulaması etki olmuş ve % 78,95 etki sağlamıştır. *Papaver rhoeas*'a sırasıyla % 52,59 ve %100 ile aclonifen ve pendimethalin uygulamaları etki sağlamıştır. *Cerastium* spp. yabancı otuna karşı uygulamalar kontrole kıyasla istatiksel bir fark ortaya koymamıştır. Diğer dar yapraklı yabancı otlar başlığı altında yer alan *Phalaris paradoxa* ve diğer geniş yapraklı yabancı otlar başlığında bulunan *Lactuca sativa, Raphanus raphanistrum, Sonchus arvensis, Melilotus officinalis* ve *Helminthotheca echioides*'in toplam kaplama alanı kontrol parsellerinde kaplama alanı %3'ün altında olduğu için değerlendirme yapılmamıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (4. Değerlendirme/18.05.2023)

4. Değerlendirme (% kaplama)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Matricaria chamomilla	13,13 ± 3,56 ab	17,50 ± 6,03 (%0,00) a	11,56 ± 4,20 -	10,00 ± 3,16 (%23,83) ab	10,63 ± 3,38 -	5,00 ± 2,89 (%61,91) b	12,81 ± 2,89 (%2,43) ab	6,88 ± 2,32 (%47,60) b
Triticum aestivum	13,13 ± 3,56 a	5,94 ± 2,71 (%54,76) b	4,38 ± 1,28 (%66,64) b	4,06 ±1,89 -	0,63 ± 0,63 (%95,20) b	2,50 ± 1,71 (%80,95) b	12,81 ± 2,89 (%2,43) a	6,88 ± 2,32 (%47,60) ab
Polygonum aviculare	11,88 ± 8,34 c	15,63 ± 3,09 (%0,00) bc	19,38 ± 3,98 -	12,81 ± 2,96 (%0,00) bc	18,13 ± 3,87 -	32,81 ± 4,00 (%0,00) a	2,50 ± 1,21 (%78,95) d	19,38 ± 5,12 (%0,00) b
Papaver rhoeas	23,13 ± 5,36 b	10,94 ± 3,00 (%52,59) c	32,50 ± 3,13 -	26,88 ± 7,07 (%0,00) ab	20,00 ± 3,71 -	24,38 ± 3,41 (%0,00) ab	0,00 ± 0,00 (%100,00) d	22,50 ± 6,75 (%2,72) b
Cerastium spp.	3,13 ± 1,57 bc	5,94 ± 1,78 (%0,00) abc	6,88 ± 2,23	2,50±1,20 (%20,12) c	7,19 ± 2,28	6,56 ± 2,03 (%0,00) ab	4,81 ± 1,55 (%0,00) abc	3,75 ± 1,74 (%0,00) abc
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	1,88 ± 1,36	0,63± 0,63	0,13 ± 0,13	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,31 ± 0,31	3,44 ± 2,36	0,00 ± 0,00
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	0,68 ± 0,27	1,86 ± 0,71	5,60 ± 1,27	19,00 ± 3,89	30,94 ± 6,23	4,69 ± 0,38	2,63 ± 0,75	3,28 ± 1,13
Toplam yabancı ot kaplama alanı	66,96 ± 8,33 b	58,44 ± 7,11 (%5,07) b	80,44 ± 3,76 (%0,00) a	75,00±4,72 (%0,00) a	87,50 ± 3,79 (%0,00) a	79,69 ± 3,43 (%0,00) a	38,88 ± 4,58 (%36,84) c	63,13±6,81 (%0,00) b

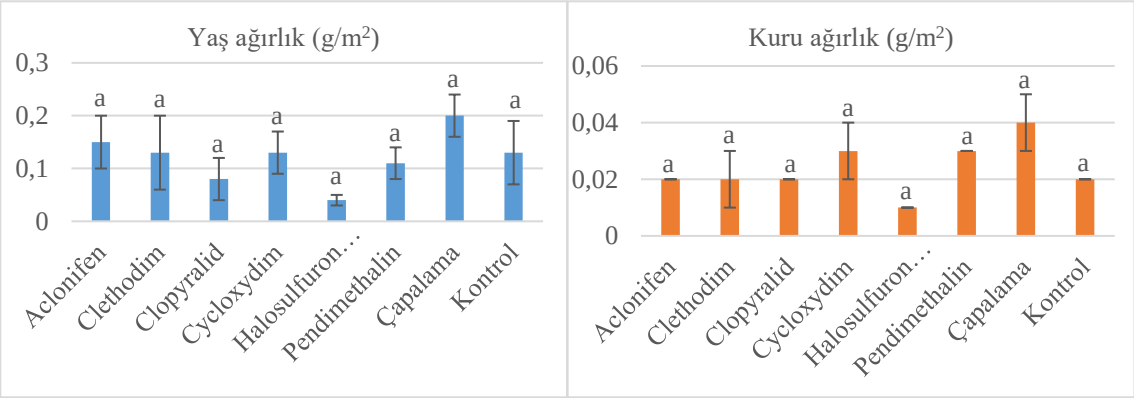
*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Pendimethalinin sonradan çıkış yapan geniş yapraklı yabancı otlara yaptığı etki sayesinde toplam kaplama alanı açısından istasitiski anlamda kontrolden fark oluşmuş ancak etki düzeyi %36,82'de kalmıştır. Diğer uygulamalar ise yabancı ot kaplama açısından istatistiki anlamda bir fark yaratmamıştır. Yabancı otların kaplama alanı değerleri de herbisit ve çapalama uygulamalarının etkisinin hasat dönemine kadar devam etmediğini göstermiştir.

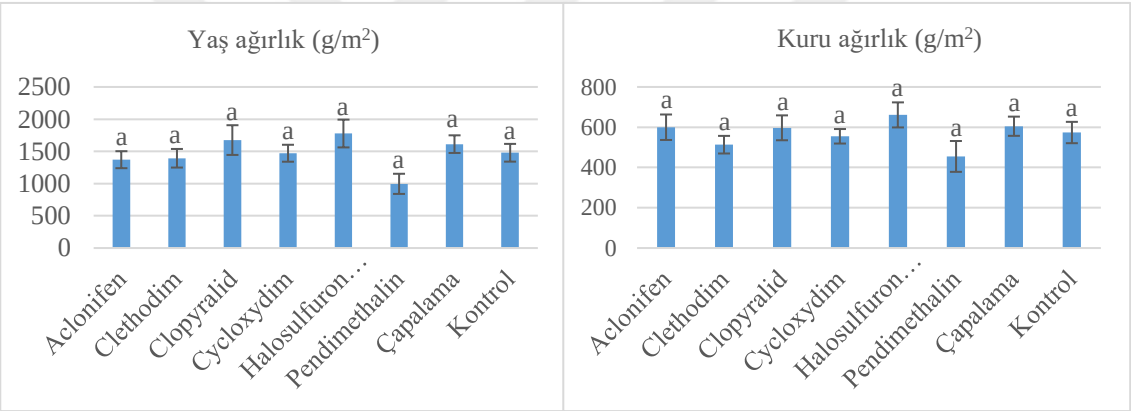


Şekil 4.8. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (4. değerlendirme/18.05.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

İkinci gözlem (18.12.2022) ve dördüncü gözlem (18.05.2024) döneminde yabancı otların yaş ve kuru ağırlıklarının (g/m^2) alındığı her iki değerlendirme döneminde de uygulamaların istatiksel olarak bir fark yaratmadığı görülmüştür. Bu farkın ilk gözlem dönemindeki domuz zararından ve hasat öncesi dönemde uygulamaların etkisini korumadığından olduğu kanaatine varılmıştır (Şekil 4.9, Şekil 4.10).

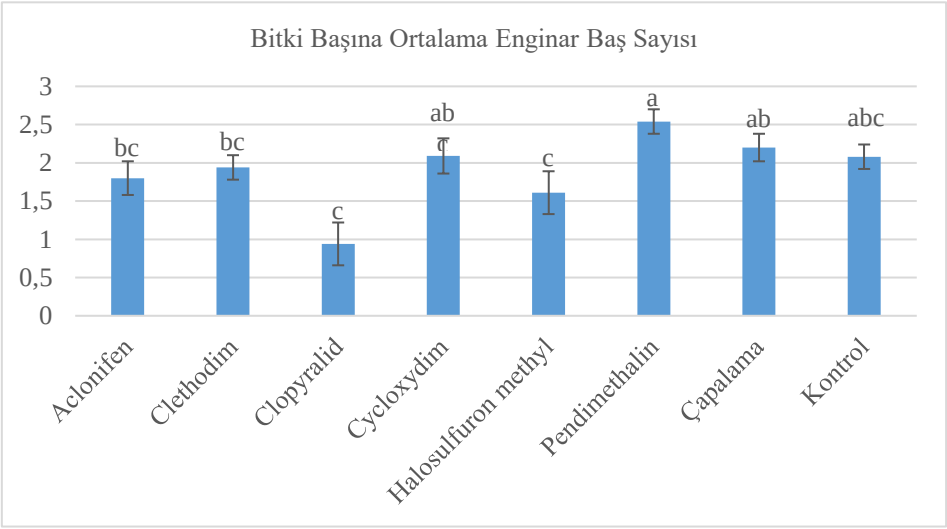


Şekil 4.9. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda ikinci gözlem dönemi alınan yaş ve kuru ağırlık verileri. (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine (p<0,05) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)



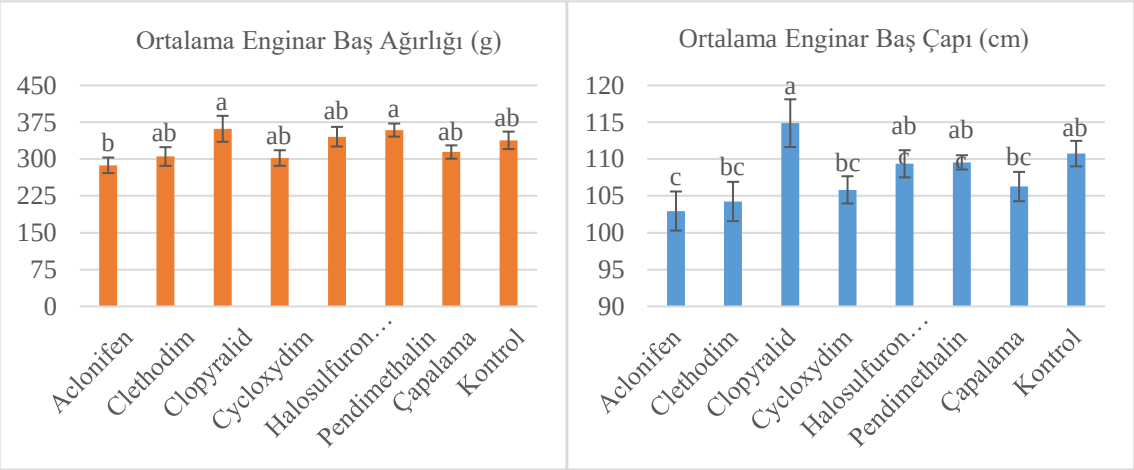
Şekil 4.10. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda hasat öncesi gözlem döneminde alınan yaş kuru ağırlık verileri (18.05.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine (p<0,05) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Uygulamaların hasat edilen bitki başına ortalama baş sayısına etkili olmadığı tespit edilmiştir. Ortalama baş sayısı üzerinde istatiksel fark yaratmasada pendimethalin uygulamasının enginar baş adedi üzerinde kontrole kıyasla baş sayısında artışlar gözlemlenmiştir. Halosulfuron methyl ve clopyralid uygulamalarının ise baş adedinde kontrole kıyasla azalmalar meydana getirmiştir (Şekil 4.11).



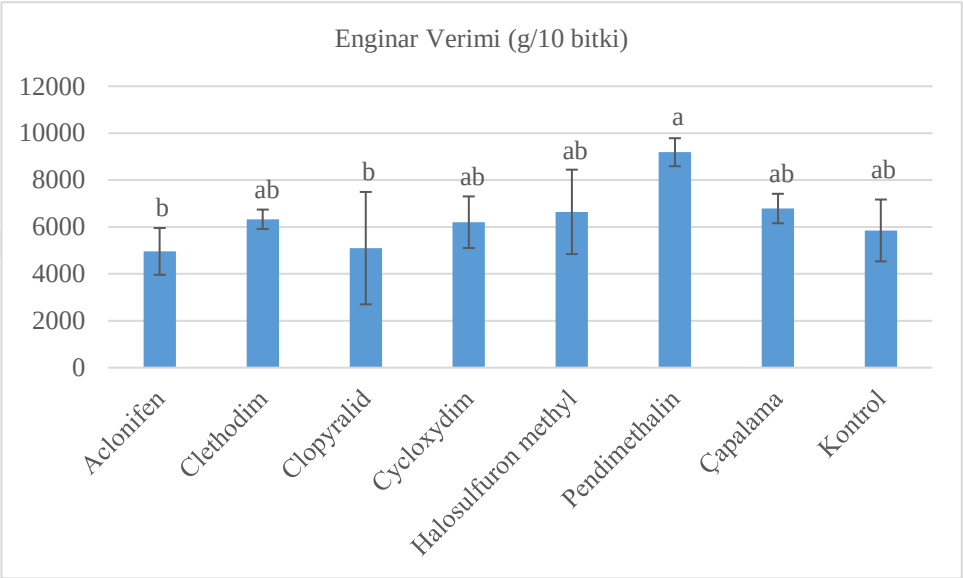
Şekil 4.11. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların hasat edilen enginar baş sayısı üzerine etkileri (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine (p<0,05) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Uygulamaların hasat döneminde enginar baş çapı ve ağırlıkları üzerindeki etkileri incelendiğinde elde edilen değerlerin istatistiki olarak kontrole göre artış sağlamadığı, aclonifen uygulamasının enginar çapını istatistiki olarak düşürdüğü tespit edilmiştir. Ortalama baş adedinde azalmalara neden olan clopyralid uygulaması bitki başına düşen baş adedini düşürse de oluşan başların enginar baş çapı ve ağırlığı üzerinde artış gösterdiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların ortalama enginar çapı ve ağırlığı üzerine etkileri (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine (p<0,05) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Uygulamaların verim üzerine etkileri değerlendirildiğinde pendimethalin uygulamasında en yüksek etki elde edilmesine karşın hiçbir uygulama istatistiki olarak kontrolden farklı bulunmamıştır. Dördüncü değerlendirme döneminde yabancı ot yoğunlukları, kaplama alanları ile yaş ve kuru ağırlıklarında en yüksek etkinin pendimethalin uygulamasından elde edilmesi, verimdeki bu artışı destekler niteliktedir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. 2022-2023 Enginar üretim sezonunda uygulamaların verim üzerine etkileri (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

4.2. 2023-2024 Enginar Üretim Sezonu Değerlendirmeleri

2023-2024 enginar üretim sezonunda uygulama öncesinde kontrol parsellerinde yapılan yabancı ot yoğunluk ve kaplama alanları değerlendirmeleri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Bu yabancı otlar içerisinde *Datura stramonium*, *Matricaria chamomilla*, *Portulaca oleracea*, *Tribulus terrestris* ve *Poa annua*'nın kontrol parsellerindeki yoğunluğu değerlendirme için yeterli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. 2023-2024 Enginar üretim sezonu herbisit uygulamaları öncesi kontrol parsellerinde bulunan yabancı ot adetleri ve kaplama alanları

YABANCI OT		KONTROL			
		1. BLOK	2. BLOK	3. BLOK	4. BLOK
Capsella bursa-pastoris L.	Adet/m^2	4,00	8,00	8,00	4,00
	Yüzde kaplama	1,00	2,00	2,00	1,00
Chenopodium album L.	Adet/m^2	8,00	4,00	4,00	8,00
	Yüzde kaplama	2,00	2,00	2	2,25
Datura stramonium L.	Adet/m^2	4,00	8,00	40,00	48,00
	Yüzde kaplama	2,00	4,00	5,00	5,00
Matricaria chamomilla L.	Adet/ m^2	16,00	12,00	8,00	4,00
	Yüzde kaplama	2,00	2,00	1,25	1,25
Poa annua L.	Adet/m^2	0,00	40,00	32,00	24,00
	Yüzde kaplama	0,00	5,00	2,00	2,5
Portulaca oleracea L.	Adet/m^2	16,00	0,00	12,00	0,00
	Yüzde kaplama	3,00	0,00	2,00	0,00
Silybum marianum L.	Adet/ m^2	0,00	0,00	4,00	4,00
	Yüzde kaplama	0,00	0,00	1,25	1,25
Tribulus terrestris L.	Adet/ m^2	20,00	32,00	24,00	24,00
	Yüzde kaplama	2,00	2,00	2,00	2,50

2023-2024 enginar üretim sezonunda da kontrol parsellerinde 1 adet/m^2'den veya kaplama alanları %3 den küçük olan yabancı otlar için ayrı değerlendirme yapılmamış ve bu yabancı otlar diğer dar ve diğer geniş yapraklı yabancı otlar başlığı altında verilmiştir. Cycloxydim ve clethodim etkili maddelerinin geniş yapraklı yabancı otlara, clopyralid etkili maddesinin dar yapraklı yabancı otlara etkisi beklenmediği için bu herbisitler, bu yabancı otlar açısından istatistiki değerlendirmeye alınmamış ancak toplam yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanında bu yabancı otların katkısının görülmesi için ortalamaları ve standart hataları verilmiştir.

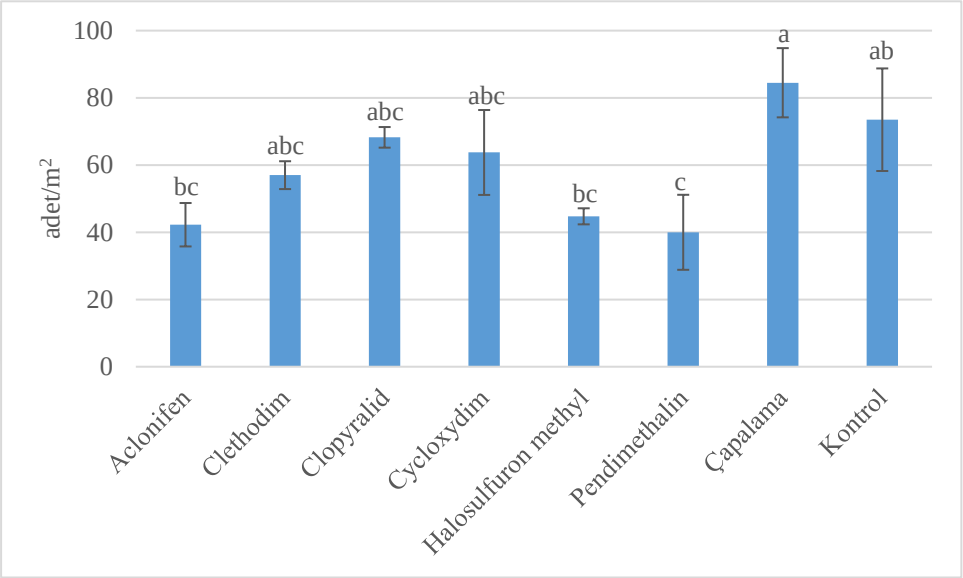
Birinci değerlendirme döneminde henüz çapalama uygulamaları yapılmadığı için yabancı ot yoğunluğu açısından, istatiksel olarak *Datura stramonium*'a karşı çapalama dışındaki uygulamalar etkili bulunmuş ve ancak etki seviyeleri %48 ile %74 arasında kalmıştır. Kontrol parseline kıyasla en iyi sonucu % 73,75 etki ile aclonifen uygulaması sağlamıştır. *Matricaria chamomilla*'nın yabancı ot yoğunluğu üzerinde aclonifen ve pendimethalin uygulamalarında istatiksel bir fark ortaya çıkmış ve bu etki aclonifen uygulamasında % 53,49 olurken, pendimethalin uygulamasında % 51,16 olmuştur. *Poa annua* ve diğer geniş yapraklı yabancı otlar başlığında bulunan *Capsella bursa-pastoris, Portulaca oleracea, Silybum marianum, Chenopodium album* ve *Tribulus terrestris* üzerinde uygulamalar arasında kontrole kıyasla istatiksel bir fark ortaya çıkmamıştır. Parsellerde *Poa annua* dışında dar yapraklı yabancı ota rastlanmadığı için bu başlık altında bu dönemde bir değerlendirme yapılmamıştır.

Çizelge 4.11. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (1. Değerlendirme/19.11.2023)

1. Değerlendirme (adet/m^2)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Datura stramonium	20,00 ± 10,42 a	5,25 ± 1,03 (%73,75) b	17,75 ± 7,03 -	4,75 ± 3,54 (%76,25) b	10,25 ± 3,47 -	6,00 ± 1,08 (%70,00) b	5,75 ± 0,63 (%71,25) b	30,25 ± 4,19 (%0,00) a
Matricaria chamomilla	10,75 ± 2,14 bc	5,00 ± 1,29 (%53,49) d	16,75 ± 0,48 -	6,75 ± 0,85 (%37,21) cd	11,00 ± 1,47 -	7,00 ± 2,12 (%34,88) cd	5,25 ± 1,31 (%51,16) d	12,75 ± 1,93 (%0,00) ab
Poa annua	24,75 ± 9,39 -	23,25 ± 8,38 (%6,06) -	8,25 ± 3,57 (%66,67) -	35,00 ± 4,36 -	22,75 ± 9,91 (%8,08) -	19,25 ± 1,49 (%22,22) -	16,25 ± 9,49 (%34,34) -	28,50 ± 6,18 (%0,00) -
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	4,75 ± 0,82 ab	2,75 ± 0,52 (%42,10) b	5,00 ± 0,51 -	5,81 ± 0,56 (%0,00) a	6,25 ± 1,24 -	4,69 ± 0,71 (%1,26) ab	4,31 ± 0,62 (%9,26) ab	4,87 ± 0,97 (%0,00) ab
Toplam yabancı ot yoğunluğu	73,50± 15,26 ab	42,25 ± 6,46 (%42,52) bc	57,00± 4,14 (%22,45) abc	68,25± 3,07 (%7,14) abc	63,75 ± 12,63 (%13,27) abc	44,75 ± 2,39 (%39,12) bc	40,00 ± 11,16 (%45,58) c	84,50± 10,30 (%0,00) a

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedi

Toplam yabancı ot yoğunluğu üzerinde pendimethalin uygulamasının en etkili ve kontrolden farklı grupta yer alan tek uygulama olduğu gözlemlenmiştir. Bu etki yaklaşık % 46 olarak saptanmıştır (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunlukları üzerine etkisi (1. değerlendirme/19.11.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Yabancı otların kaplama alanları üzerinde uygulamaların etkileri değerlendirildiğinde *Datura stramonium*'a karşı aclonifen, clopyralid, halosulfuron methyl ve pendimethalin uygulamaları etkili bulunmuş ve etkileri %68 ile 83 değerleri arasında olmuştur. *Matricaria chamomilla*'nın kaplama alanı üzerinde tek etkili uygulama olan aclonifen % 53 etkili bulunmuştur. *Poa annua* ve diğer geniş yapraklı yabancı otlar başlığında bulunan *Capsella bursa-pastoris, Portulaca oleracea, Silybum marianum, Chenopodium album* ve *Tribulus terrestris* üzerinde uygulamalar arasında kontrole kıyasla istatiksel bir fark ortaya çıkmamıştır.

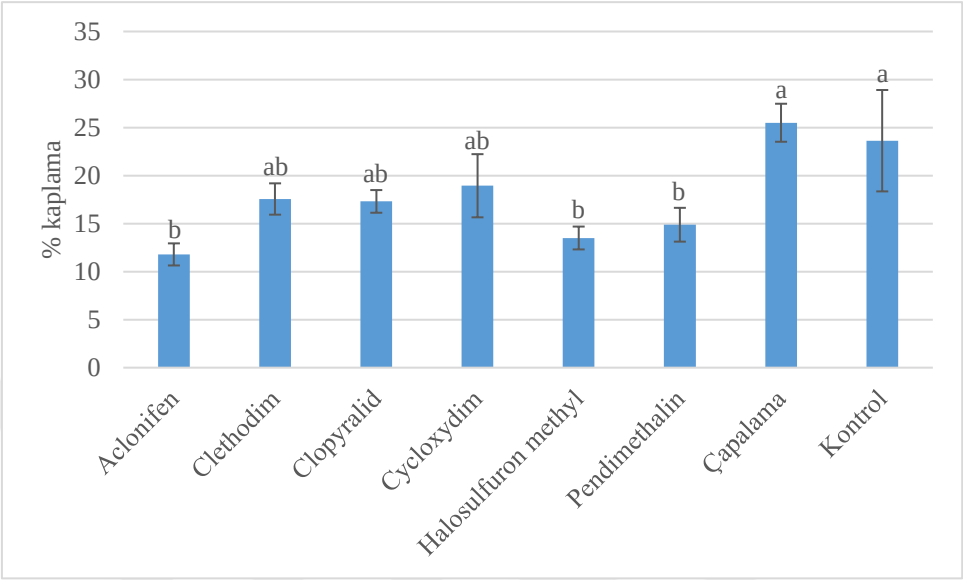
.

Çizelge 4.12. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (1. Değerlendirme/19.11.2023)

1. Değerlendirme (% kaplama)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Datura stramonium	8,94 ± 0,41 b	2,85 ± 0,60 (%68,12) c	5,31 ± 2,07 -	1,56 ± 1,18 (%82,55) c	3,75 ± 1,25 -	2,19± 0,31 (%75,50) c	2,00 ± 0,44 (%77,63) c	11,88 ± 2,37 (% 0,00) a
Matricaria chamomilla	3,75± 0,51 ab	1,75 ± 0,30 (%53,33) c	5,15 ± 0,95 -	2,25 ± 0,53 (%40) bc	3,63 ± 0,56	2,06 ± 0,49 (%45,07) bc	2,38 ± 0,94 (%36,53) bc	4,38 ± 0,36 (% 0,00) a
Poa annua	3,44± 1,18 -	3,75± 1,25 (% 0) -	1,31 ± 0,64 (%61,92) -	4,81 ± 0,19 -	2,81 ± 1,07 (%18,31) -	3,19 ± 0,28 (%7,27) -	2,50 ± 1,44 (%27,33) -	4,06 ± 0,94 (% 0,00) -
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	2,19 ± 0,29 ab	1,03 ± 0,21 (%52,96) c	2,00 ± 0,18	2,28 ± 0,21 (%0,00) ab	2,50 ± 0,40	2,06 ± 0,24 (%5,94) ab	2,03 ±0,29 (%7,30) ab	1,55 ± 0,32 (%29,22) bc
Toplam yabancı ot kaplama alanı	23,63± 5,28 a	11,79 ± 1,15 (%50,10) b	17,56 ± 1,63 (%50,68) ab	17,31 ± 1,18 (%26,75) ab	18,94 ± 3,29 (%19,85) ab	13,50 ± 1,19 (%42,87) b	14,88 ±1,76 (%37,03) b	25,50 ± 1,98 (%0,00) a

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam yabancı ot kaplama alanı üzerinde pendimethalin, aclonifen ve halosulfuron methyl uygulamalarının kontrolden farklı ve etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Toplam kaplama alanının engelleme açısından % 50,10 ile aclonifen uygulaması en iyi sonucu sağlamıştır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (1. değerlendirme/19.11.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine (p<0,05) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

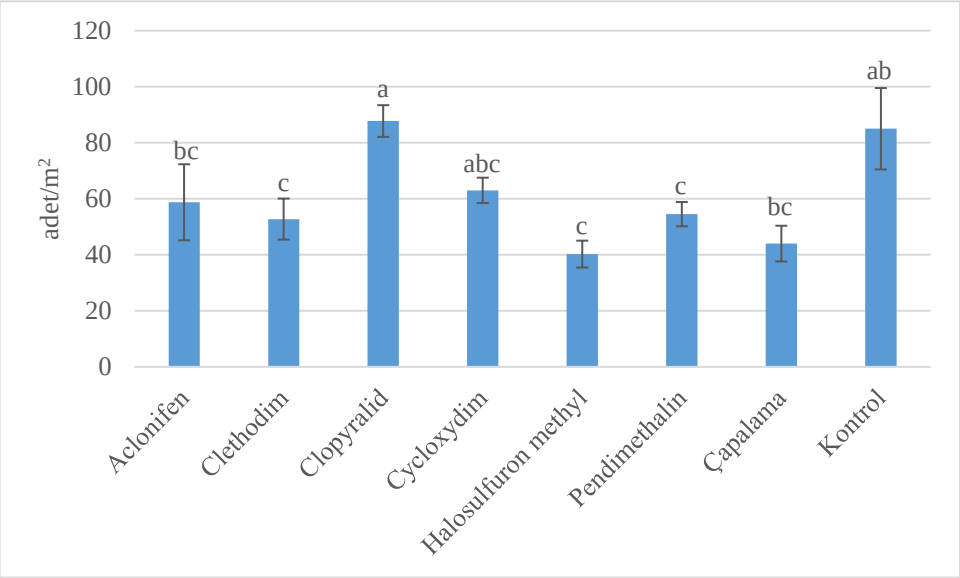
İkinci değerlendirme döneminde parsellerdeki yeni çıkışlarla beraber mevcut yabancı ot yoğunluk ve kaplama alanlarında artışlar gözlemlenmiştir. Bu değerlendirme döneminde *Datura stramonium*'a uygulamaların etkilerinin %54-93 arasında olduğu, pendimethalin ve aclonifen uygulamalarının yeterli etkiyi görülmüştür. *Poa annua* yabancı otuna karşı uygulamalardan halosulfuron methyl ve clethodim uygulamalarının sırasıyla % 46,53 ve %52,08 etki ile etkili olduğu görülmüştür. *Capsella bursa-pastoris*'e karşı aclonifen % 66,67, pendimethalin % 80,95 ve çapalama % 80,95 oranında etki göstererek kontrolden farklı istatiksel grupta yer almışlardır. *Matricaria chamomilla*'ya karşı sadece aclonifen uygulaması istatistik analizde kontrolden farklı bulunmuş ve %70,59 etki sağlamıştır. Diğer dar yapraklı otlar içerisinde yer alan *Cyperus rotundus* ve *Phalaris paradoxa*'ya karşı istatiksel bir fark ortaya çıkmamıştır. Diğer geniş yapraklı yabancı otlar içerisinde yer alan *Portulaca oleracea* , *Silybum marianum, Papaver rhoeas* ve *Stelleria media* yabancı otları için çapalama uygulaması etkili bulunmuş ve %100 etki sağlamıştır.

Çizelge 4.13. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (2. Değerlendirme/08.12.2023)

2. Değerlendirme (adet/m^2)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Datura stramonium	28,75 ± 8,81 a	2,25± 0,85 (%92,17) b	11,50 ± 6,74 -	11,00 ± 8,40 (%61,74) b	8,75 ± 4,27 -	5,50 ± 1,94 (%80,87) b	3,00 ± 0,71 (%89,57) b	13,00 ± 4,26 (%54,78) b
Capsella bursa-pastoris	5,25 ± 0,63 a	1,75 ± 0,48 (%66,67) bc	6,00 ± 0,91 -	6,00 ± 1,29 (% 0,00) a	7,25 ± 1,03 -	4,50 ± 1,55 (%14,29) a	1,00 ± 0,58 (%80,95) c	1,00 ± 0,58 (%80,95) c
Matricaria chamomilla	8,50 ± 1,55 a	2,50 ± 0,96 (%70,59) b	5,50 ± 1,04 -	5,00 ± 1,22 (%41,18) ab	9,25 ± 2,43 -	5,25 ± 1,11 (%38,23) ab	4,00 ± 0,41 (%52,94) ab	5,00 ± 2,35 (%41,18) ab
Poa annua	36,00 ± 7,27 bcd	47,00 ± 10,43 (% 0,00) ab	17,25 ± 2,17 (%52,08) e	59,50 ± 4,21	26,25 ±5,51 (%27,08) cde	19,25 ± 3,04 (%46,53) e	42,25 ± 5,07 (% 0,00) bc	25,00 ± 1,87 (%30,56) de
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	0,25 ± 0,25 -	0,19 ± 0,19 (%24,00) -	0,75 ± 0,41 (%0,00) -	0,56±0,41 -	1,00 ±0,68 (%0,00) -	0,00 ± 0,00 (%100) -	0,63 ±0,44 (%0,00) -	0,00 ± 0,00 (%100) -
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	0,38 ± 0,22 bc	0,75 ± 0,31 (%0,00) bcd	2,38 ± 0,71 -	1,00±0,30 (%0,00) bcd	1,88±0,46 -	1,19 ± 0,37 (%0,00) bc	0,38±0,31 (%0,00) cd	0,00 ± 0,00 (%100) d
Toplam yabancı ot yoğunluğu	85,00 ± 14,53 ab	58,75 ± 13,57 (%30,88) bc	52,75 ± 7,32 c	87,75 ± 5,66 (%0,00) a	63,00 ± 4,53 (%25,88) abc	40,25 ± 4,80 (%52,65) c	54,50 ± 4,33 (%35,88) c	44,00 ± 6,38 (%48,23) bc

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam yabancı ot yoğunluğu açısından halosulfuron methyl, clethodim ve pendimethalin uygulamaları kontrole göre farklı grupta yer almış ve toplam yabancı ot adedini en çok azaltan uygulama % 52,65 etkiyle halosulfuron methyl olmuştur (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (2. değerlendirme/08.12.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine (p<0,05) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

İkinci değerlendirme döneminde yabancı ot kaplama alanları incelendiğinde uygulamaların, *Datura stramonium*'a karşı bütün uygulamaların kontrolden farklı istatiksel grupta yer aldığı ve etkilerinin %65 ile %97 arasında olduğu belirlenmiştir. En etkili sonuçlar (>90 ve üzeri) aclonifen ve pendimethalin uygulamalarından elde edilmiştir. *Capsella bursa-pastoris*'e karşı pendimethalin ve çapalama uygulamaları etkili bulunmuş, her iki uygulama da % 86,74 etki göstermiştir. *Matricaria chamomilla*'ya karşı ise aclonifen, pendimethalin ve çapalama uygulamaları etkili bulunmuş ve etki yüzdeleri sırasıyla % 65,17, % 55,57 ve % 62,91 oranında olmuştur. *Poa annua*'ya karşı etkiler incelendiğinde clethodim, cycloxydim, halosulfuron methyl ve çapalama uygulaması etkili bulunurken, bu uygulamaların etkilerinin % 60'ın altında olduğu gözlemlenmiştir. Diğer dar yapraklı otlar içerisinde yer alan *Cyperus rotundus* ve *Phalaris paradoxa* yabancı otlarına karşı istatiksel bir fark oltaya çıkmamıştır. Diğer geniş yapraklı yabancı otlarda yer alan *Portulaca oleracea, Silybum marianum, Papaver*

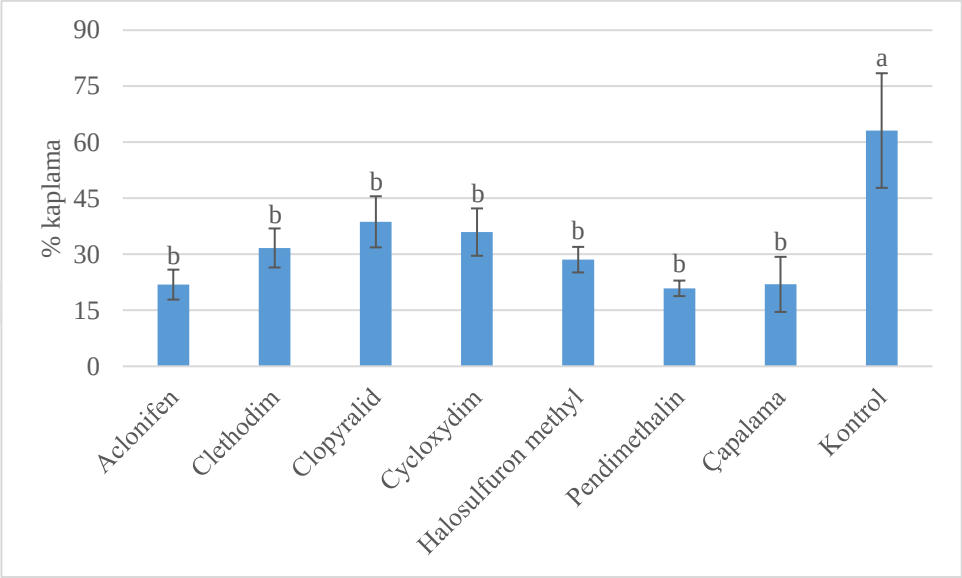
rhoeas ve *Stellaria media* yabancı otları için aclonifen, pendimethalin ve çapalama uygulaması etkili bulunmuş, çapalama uygulaması %100 etki sağlamıştır.

Çizelge 4.14. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanları üzerine etkileri (2. Değerlendirme/ 08.12.2023)

2. Değerlendirme (% kaplama)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Datura stramonium	35,6±12,6 a	1,38 ± 0,55 (% 96,12) b	9,69 ± 4,40 -	8,13 ± 5,72 (%77,16) b	9,06± 4,31 -	4,00 ±1,52 (%88,76) b	2,13 ± 0,59 (%94,02) b	12,19± 6,09 (%65,76) b
Capsella bursa-pastoris	4,75± 0,73 a	2,75 ± 0,81 (%42,10) ab	4,38 ± 0,81 -	5,63 ±1,94 (% 0,00) a	4,69 ± 0,60 -	5,00 ±2,04 (% 0,00) a	0,63 ± 0,36 (%86,74) b	0,63 ± 0,36 (%86,74) b
Matricaria chamomilla	8,44± 1,72 a	2,94 ± 0,67 (%65,17) c	4,38 ±0,63 -	4,69 ± 1,48 (%44,43) abc	7,81 ± 2,07 -	6,25 ± 1,35 (%25,95) abc	3,75 ± ,72 (%55,57) bc	3,13 ± 1,49 (%62,91) c
Poa annua	11,25± 2,93 a	10,00 ±2,04 (%11,11) ab	4,81 ± 0,54 (%57,24) c	14,31 ± 1,44 -	6,25 1,35 (%44,44) bc	5,31 ± 0,31 (%52,80) bc	11,25 ±2,39 (%0,00) a	6,00 ± 0,73 (%46,67) bc
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	0,08±0,08 - -	0,08±0,08 (%0,00) -	0,23±0,13 (%0,00) -	0,16± 0,11 (%0,00) -	0,31±0,21 (%0,00) -	0,00 ± 0,00 (%100) -	0,16±0,11 (%0,00) -	0,00 ± 0,00 (%100) -
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	0,63±0,36 b	0,58±0,21 (%7,94) c	1,73±0,52 (%0,00) a	1,33±0,43 (%0,00) ab	1,72±0,45 (%0,00) a	1,02±0,33 (%0,00) abc	0,23±0,17 (%63,49) c	0,00 ± 0,00 (%100) c
Toplam yabancı ot kaplama alanı	63,13± 15,34 a	21,88 ± 4,01 (%65,34) b	31,69 ± 5,23 (%49,80) b	38,69 ± 6,84 (%38,71) b	35,94 ± 6,34 (%43,07) b	28,56 ± 3,42 (%54,76) b	20,88 ± 2,08 (%66,93) b	21,94 ± 7,37 (%65,25) b

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam kaplama alanına bakıldığında, bütün uygulamaların kontrolden farklı ve etkili olduğu ortaya çıkarken, pendimethalin uygulamasının % 66,93 etkisiyle en iyi sonucu ortaya koyduğu saptanmıştır (Şekil 4.17). Uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerinde etkisi gözlemlenmezken, yabancı otları baskılaması, gelişimini yavaşlatması ile toplam yabancı ot kaplamasında etkileri olduğu görülmüştür.



Şekil 4.17. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (2. değerlendirme/08.12.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

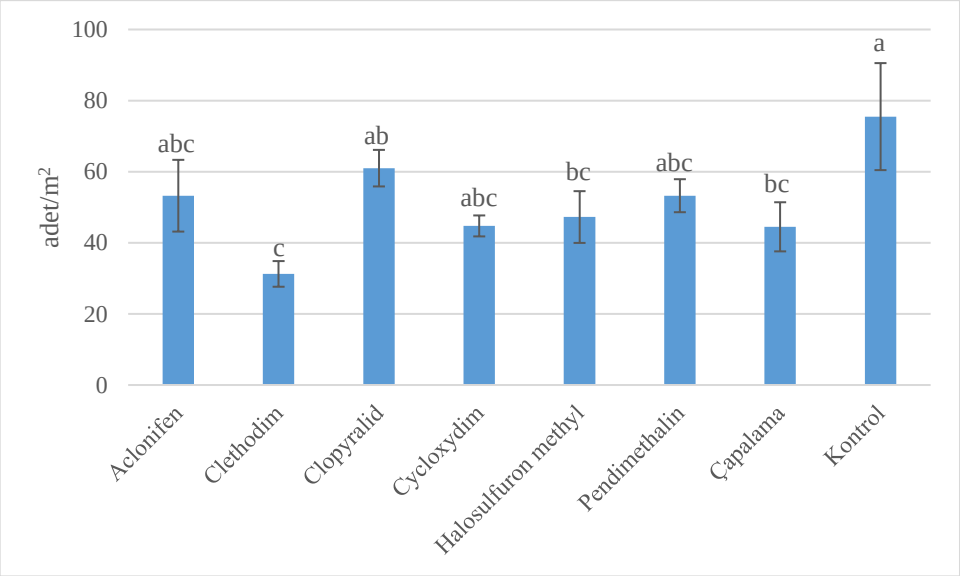
Üçüncü değerlendirme döneminde *Datura stramonium*'a karşı uygulamalar kontrolden farklı ve etkili bulunurken, aclonifen ve pendimethalin uygulamalarının etkilerinin % 90 üzeri etki sağladığı gözlemlenmiştir. *Poa annua*'ya karşı clethodim uygulaması etkili bulunmuş ve % 73,74 etki ile kontrol uygulamasından farklı istatiksel grupta yer almıştır. *Capsella bursa-pastoris*'e aclonifen %50, pendimethalin %57,14 ve çapalama %71,43 etki sağlayarak kontrolden farklı istatiksel grupta yer almıştır. *Matricaria chamomilla*'ya karşı ise aclonifen uygulamasının %55 etki ile etkili olduğu gözlemlenmiştir. *Silybum marianum, Papaver rhoeas* ve diğer dar yapraklı yabancı otlar başlığında bulunan *Cyperus rotundus*'a karşı bu değerlendirme döneminde istatiksel bir fark ortaya çıkmamıştır.

Çizelge 4.15. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (3. Değerlendirme/26.12.2023)

3. Değerlendirme (adet/m^2)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Datura stramonium	16,50 ± 6,40 a	1,75 ± 1,03 (90,39) b	3.25 ± 1,11 -	2,00 ± 1,22 (%87,88) b	6,75 ± 2,69 -	3.25 ± 1,49 (%80,30) b	1,50 ± 0,87 (%90,91) b	5,50 ± 2,02 (%66,67) b
Poa annua	44,75 ± 9,51 ab	33,00 ± 6,28 ab	11,75 ± 2,78 (%73,74) c	46,25 ± 3,72 -	23,75 ± 3,22 (%46,92) bc	29,75 ± 7,59 (%33,52) abc	44,75 ± 5,50 (%0,00) ab	34,25 ± 7,51 (%23,46) ab
Capsella bursa-pastoris	3,50 ± 0,29 a	1,75 ± 0,25 (% 50) bc	3,75 ± 0,25 -	2,75 ± 0,48 (% 21,43) ab	3,50 ± 0,50 -	2,75 ± 0,48 (% 21,43) ab	1,50 ± 0,29 (% 57,14) c	1,00 ± 0,41 (%71,43) c
Matricaria chamomilla	5,00 ± 0,91 ab	2,25 ± 0,25 (%55) c	6,50 ± 0,65 -	3,25 ± 0,63 (% 35) bc	6,50 ± 1,04 -	5,00 ± 0,41 (%0,00) ab	2,50 ± 0,25 (% 50) c	3,50 ± 0,50 (%30) bc
Silybum marianum	1,50 ± 0,96 -	2,75 ± 1,38 (%0,00) -	2,00 ± 0,41 -	1,75 ± 0,25 (%0,00) -	2,50 ± 0,29 -	3,00 ± 0,71 (%0,00) -	2,00 ± 0,41 (%0,00) -	0,25 ± 0,25 (%83,33) -
Papaver rhoeas	2,25 ± 0,85 -	1,00 ± 0,71 (% 55,55) -	1,50 ± 0,96 -	1,25 ± 0,48 (% 44,44) -	1,75 ± 1,18 -	3,50 ± 0,65 (% 0,00) -	1,00 ± 0,41 (%55,55) -	0,00 ± 0,00 (% 100) -
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	2,00 ± 2,00 -	2,75 ± 2,75 (%0,00) -	2,50 ± 2,50 (%0,00) -	3,75 ± 3,75 -	0,00 ± 0,00 (%100) -	0,00 ± 0,00 (%100,00) -	0,00 ± 0,00 (%100,00) -	0,00 ± 0,00 (%100,00) -
Toplam yabancı ot yoğunluğu	75,50 ± 15,05 a	53,25 ± 10,09 (%29,47) abc	31,25 ± 3,61 (%58,61) c	61 ± 5,14 (%19,20) ab	44,75 ± 2,95 (%40,73) abc	47,25 ± 7,28 (%37,42) bc	53,25 ± 4,64 (%29,47) abc	44,50 ± 6,91 (%41,06) bc

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Üçüncü değerlendirme döneminde çapalama, halosulfuron methyl, ve clethodim uygulamalarının toplam yabancı ot yoğunluğu açısından kontrolden farklı istatistiki grupta yer aldığı ancak en etkili sonucun % 58,61 oranla clethodim uygulamasında sağlandığı belirlenmiştir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (3. değerlendirme/26.12.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

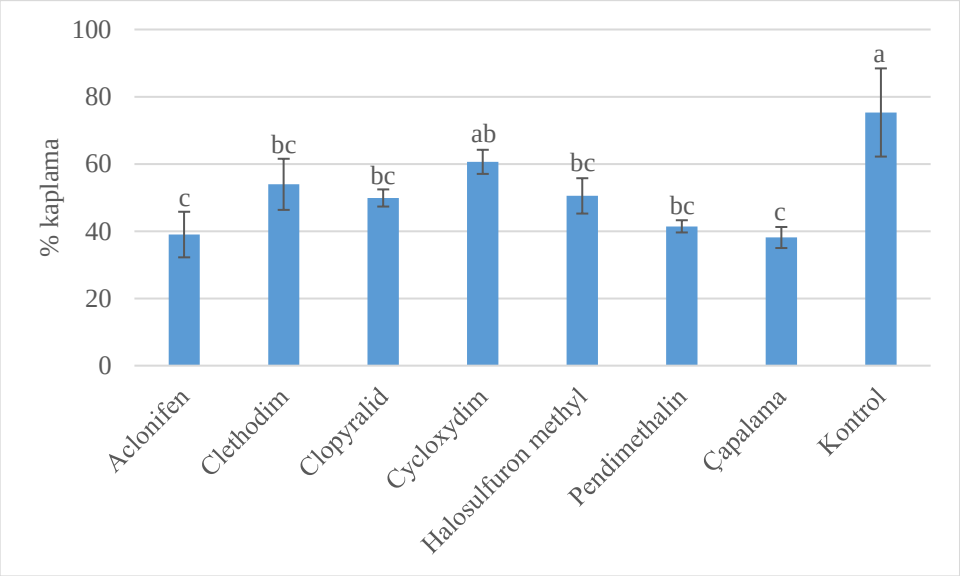
Yabancı ot kaplama alanları için yapılan değerlendirmede *Datura stramonium* yabancı otuna karşı uygulamaların hepsinin kontrol parselinden farklı grupta çıktığı, aclonifen, pendimethalin ve clopyralid uygulamalarının %90'a yaklaşan etki sağladığı gözlemlenmiştir. *Poa annua*'ya karşı ise clethodim, cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamaları etkili bulunurken, en iyi sonuç % 76,12 etki ile clethodim uygulamasında sağlanmıştır. *Capsella bursa-pastoris*'e aclonifen, pendimethalin ve çapalama uygulamaları, *Matricaria chamomilla*'ya karşı ise aclonifen, clopyralid ve pendimethalin uygulamaları etkili bulunmuş, ancak her ikisinde de uygulamaların etkisi %76'nın üzerine çıkmamıştır. *Silybum marianum, Papaver rhoeas* ve diğer dar yapraklı yabancı otlar başlığında bulunan *Cyperus rotundus*'a karşı uygulamaların etkisi istatiksel olarak fark yaratmamıştır.

Çizelge 4.16. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanı üzerine etkileri (3. Değerlendirme/26.12.2023)

3. Değerlendirme (% kaplama)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Datura stramonium	17,50± 6,29 a	2,50 ± 1,77 (%85,71) b	6,88 ± 2,37 -	2,19 ± 1,48 (87,49) b	8,75± 3,15 -	4,38 ±2,13 (%74,97) b	1,88 ± 1,20 (%89,26) b	9,38± 3,29 (%46,40) b
Poa annua	20,94± 4,55 a	15,63 ±2,95 (%25,36) ab	5,00 ± 0,51 (%76,12) c	20,00 ± 2,04 -	11,88 ± 1,20 (%43,27) bc	10,63 ± 1,58 (%49,24) bc	20,00 ±2,04 (%0,00) a	16,25 ± 0,72 (22,40) ab
Capsella bursa-pastoris	11,56± 2,95 a	2,88 ± 0,22 (%75,09) c	10,31 ± 2,07 -	7,38 ±2,62 (%36,16) abc	8,75 ± 1,25 -	6,13 ±1,43 (%46,97) abc	4,38± 0,81 (62,12) bc	2,81 ± 1,07 (75,69) c
Matricaria chamomilla	12,81± 2,19 ab	5,19 ± 0,87 (%59,48) d	16,25 ±3,15 -	6,88 ±1,20 (%46,29) cd	16,25 ±2,39 -	11,88 ± 1,20 (%7,26) abc	6,25 ± 0,51 (%51,21) cd	8,44 ± 1,56 (34,11) bcd
Silybum marianum	6,25± 3,75 -	9,38± 4,83 (% 0,00) -	10,81 ±3,45 -	8,75± 1,25 (% 0,00) -	11,25 ±1,25 -	12,50 ± 4,21 (% 0,00) -	7,69 ± 1,82 (% 0,00) -	1,25 ± 1,25 (%80) -
Papaver rhoeas	5,00 ± 2,10 -	1,88 ± 1,20 (%62,4) -	3,44 ± 2,36 -	2,81± 1,07 (43,80) -	3,75 ± 2,39 -	00,00 ± 0,00 (%100) -	1,25 ± 0,72 (%75) -	0,00 ± 0,00 (%100) -
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	1,25± 1,25 -	1,56 ± 1,56 (% 0,00) -	1,25 ± 1,25 (% 0,00) -	1,88 ±1,88 -	0,00 ± 0,00 (%100) -	0,00 ± 0,00 (%100) -	0,00 ± 0,00 (%100) -	0,00 ± 0,00 (%100) -
Toplam yabancı ot kaplama alanı	75,31± 13,12 a	39,00 ± 6,78 (%48,21) c	53,94 ± 7,60 (%21,37) bc	49,88 ± 2,55 (%33,77) bc	60,63 ± 3,59 (%19,49) ab	50,50 ± 5,26 (%32,94) bc	41,44 ± 1,82 (%33,87) bc	38,12 ±3,13 (%49,38) c

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam yabancı ot kaplama alanları değerlendirildiğinde aclonifen, clethodim, clopyralid, halosulfuron methyl, pendimethalin ve çapalama uygulamaları kontrolden farklı istatiksel grupta yer almış, en iyi sonuç kaplama alanını % 49,38 azaltma etkisiyle çapalama uygulamasında ortaya çıkmıştır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (3. değerlendirme/26.12.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Dördüncü ve son değerlendirmede yabancı ot yoğunluğu üzerindeki etkiler incelendiğinde *Sonchus arvensis* yabancı otuna karşı aclonifen ve pendimethalin uygulaması etkili bulunurken en iyi etkiyi sağlayan uygulama %70 ile pendimethalin uygulaması olmuştur. *Capsella bursa-pastoris*'e karşı çapalama uygulaması dışında diğer uygulamaların etkili olduğu ve en iyi sonucu %68,75 etki ile aclonifen ve pendimethalinin sağladığı görülmüştür. *Matricaria chamomilla* için pendimethalin uygulaması etkili bulunmuş ve bu etki %43,48 oranında olmuştur. *Papaver rhoeas* yabancı otuna ise uygulamalardan aclonifen %66,67 ve pendimethalin %83,33 etki seviyesi ile etkili bulunmuştur Diğer dar yapraklı yabancı otlar içerisinde incelenen *Phalaris paradoxa* ve diğer geniş yapraklı yabancı otlar içerisinde incelenen *Silybum marianum* yabancı otlarına karşı uygulamalar kontrole göre etkili bulunmamıştır. Dördüncü değerlendirme döneminde yapılan sayımlarda yabancı otlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde uygulamaların

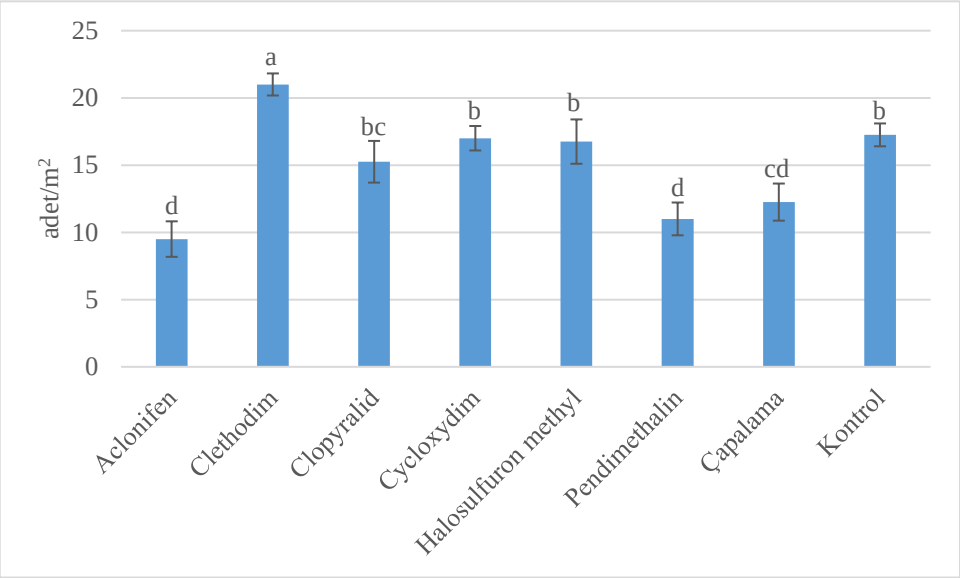
etkisini korumadığı ve tek uygulamayla enginarda yabancı ot mücadelesinin yetersiz olduğu kanaatine varılmıştır.

Çizelge 4.17. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların yoğunlukları üzerine etkileri (4. Değerlendirme/04.05.2024)

4. Değerlendirme (adet/m^2)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Sonchus arvensis	2,50± 0,46 a	1,00 ± 0,44 bc (%60,00)	3,75 ± 0,25 -	2,25 ± 0,48 ab (%10,00)	2,25± 0,48 - (%10,00)	2,25 ±0,25 ab (%10,00)	0,75 ± 0,25 c (%70,00)	2,25± 0,48 ab (%10,00)
Capsella bursa-pastoris	4,00 ± 0,41 a	1,25 ± 0,25 b (%68,75)	3,75 ± 0,63 -	2,00 ±0,41 b (%50,00)	1,25 ± 0,75 -	2,67 ± 0,33 b (%33,25)	1,25 ± 0,25 b (%68,75)	2,50 ± 0,65 ab (%37,50)
Matricaria chamomilla	5,75 ± 0,63 a	2,5 ± 0,29 a (%56,52)	5,25 ± 0,63 -	4,00 ±1,08 abc (%30,43)	5,50 ± 0,96	5,50 ± 0,65 ab (%4,35)	3,25 ± 0,25 bc (%43,48)	3,75 ± 0,85 abc (%34,78)
Papaver rhoeas	4,50 ± 0,29 a	1,50 ± 0,29 bc (%66,67)	4,25 ± 0,48 -	3,25 ±1,18 ab (%27,78)	3,50 ± 0,96 -	3,00 ± 1,08 abc (%33,33)	0,75 ± 0,25 c (%83,33)	2,75 ± 0,48 abc (%38,89)
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	0,00 ± 0,00 -	1,50 ± 1,50 -	0,00 ± 0,00 -	1,75 ± 1,75 -	0,00 ± 0,00 -	1,25 ± 1,25 -	2,50 ± 1,50 -	0,00 ± 0,00 -
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	0,50 ± 0,29 c	1,75 ± 0,85 bc (%0,00)	4,00 ± 0,71 -	2,00 ± 0,71 bc (%0,00)	4,50 ±0,87	2,75 ± 0,85 abc (%0,00)	2,50 ± 0,65 abc (%0,00)	1,00 ± 0,58 c (%0,00)
Toplam yabancı ot yoğunluğu	17,25 ± 0,85 b	9,50 ± 1,32 d (%44,93)	21 ± 0,82 a (%0,00)	15,25 ± 1,55 bc (%11,59)	17,00 ± 0,91 b (%1,45)	16,75 ± 1,65 b (%2,90)	11,00 ± 1,22 d (%36,23)	12,25 ± 1,38 cd (%28,99)

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedir.

Toplam yabancı ot yoğunluğu değerlendirildiğinde aclonifen ve pendimethalin uygulamalarının kontrole kıyasla etkili olduğu saptanmıştır. Aclonifen uygulaması 9,5 adet/m^2 yabancı ot yoğunluğu ve % 44,93 etkiyle en iyi sonucu vermiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi (4. değerlendirme/04.05.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

.

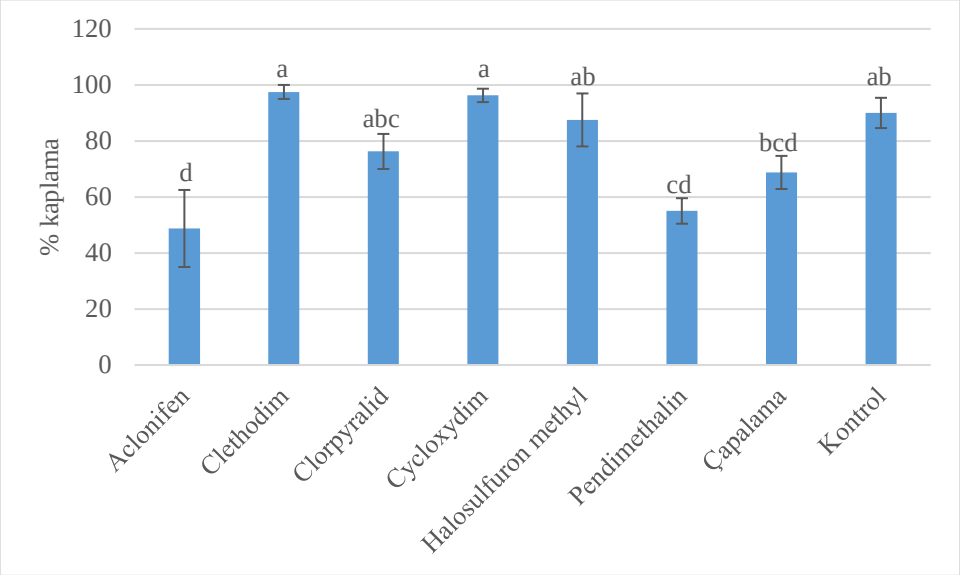
Dördüncü ve son değerlendirmede kaplama alanına karşı uygulamaların etkileri incelendiğinde *Sonchus arvensis, Capsella bursa-pastoris* ve *Papaver rhoeas*'a aclonifen ve pendimethalin uygulamaları etkili bulunmuş ancak etki seviyeleri %90'ı aşmamıştır. *Matricaria chamomilla*'ya otuna karşı ise bütün uygulamalar etkili bulunmuş ve etki seviyeleri %37 ile %71 arasında olmuştur. Diğer dar yapraklı yabancı otlar içerisinde incelenen *Phalaris paradoxa* ve diğer geniş yapraklı yabancı otlar içerisinde incelenen *Silybum marianum* yabancı otlarına karşı uygulamalar arasında istatiksel bir fark gözlemlenmemiştir.

Çizelge 4.18. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların yabancı otların kaplama alanı üzerine etkileri (4. Değerlendirme 04.05.2024)

4. Değerlendirme (% kaplama)	Kontrol	600 g/l Aclonifen	240 g/l Clethodim	100 g/l Clopyralid	100 g/l Cycloxydim	%75 Halosulfuron methyl	330 g/l Pendimethalin	Çapalama
Sonchus arvensis	12,50 ± 2,50 a	5,00 ± 2,04 bc (%60,00)	17,5 ± 1,44 -	8,75 ± 1,25 ab (%30,00)	11,25 ± 1,25 -	11,25 ± 1,25 a (%10,00)	3,75 ± 1,25 bc (%70,00)	12,25 ± 1,44 a (%2,00)
Capsella bursa-pastoris	17,50 ± 3,23 a	7,50 ± 1,44 b (57,14)	17,50 ± 3,23 -	11,25 ± 2,39 ab (%35,71)	5,00 ± 3,54 -	11,25 ± 3,75 ab (%35,71)	6,25± 1,25 b (64,29)	12,50 ± 3,23 ab (%28,57)
Matricaria chamomilla	30,00 ± 2,04 a	8,75 ± 1,25 d (%70,83)	13,75 ± 1,25 bcd (%54,17)	15,00 ± 2,89 bcd (%50,00)	17,50 ± 3,23 bc (41,67)	18,75 ± 1,25 b (37,50)	11,25 ± 1,25 cd (62,50)	17,50 ± 3,23 bc (41,67)
Papaver rhoeas	25,00 ± 2,04 a	7,50 ± 1,44 bc (%70,00)	12,25 ± 1,44 bc (%51,00)	16,25 ± 5,90 ab (%35,00)	16,25 ± 3,75 ab (%35,00)	15,00 ± 4,56 ab (%40,00)	3,75 ± 1,25 c (%85,00)	16,25 ± 2,39 ab (%35,00)
Diğer dar yapraklı yabancı otlar	0,00 ± 0,00 -	1,25 ± 1,25 - (%0,00)	0,00 ± 0,00 - (%0,00)	3,75 ± 3,75 -	0 ± 0 (%0,00) -	3,75 ± 3,75 - (%0,00)	6,25 ± 3,75 - (%0,00)	0,00 ± 0,00 - (%0,00)
Diğer geniş yapraklı yabancı otlar	5,00 ± 2,89 c (%0,00)	18,75 ± 11,25 bc (%0,00)	35,00 ± 3,59	20,00 ± 7,07 bc (%0,00)	46,25 ± 7,47	27,50 ± 8,29 abc (%0,00)	23,75 ± 6,25 bc (%0,00)	10,00 ± 5,77 c (%0,00)
Toplam yabancı ot kaplama alanı	90,00 ± 5,40 ab	48,75 ± 13,75 d (%45,83)	97,50 ± 2,5 a (%0,00)	76,25 ± 6,25 abc (%15,28)	96,25 ± 2,39 a (%0,00)	87,5 ± 9,46 ab (%2,78)	55,00 ± 4,56 cd (%38,89)	68,75 ± 5,91 bcd (%23,61)

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hatayı, parantez içindeki değerler kontrole göre % etkiyi, aynı satırda yer alan harfler uygulamalar arasında Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları göstermektedi

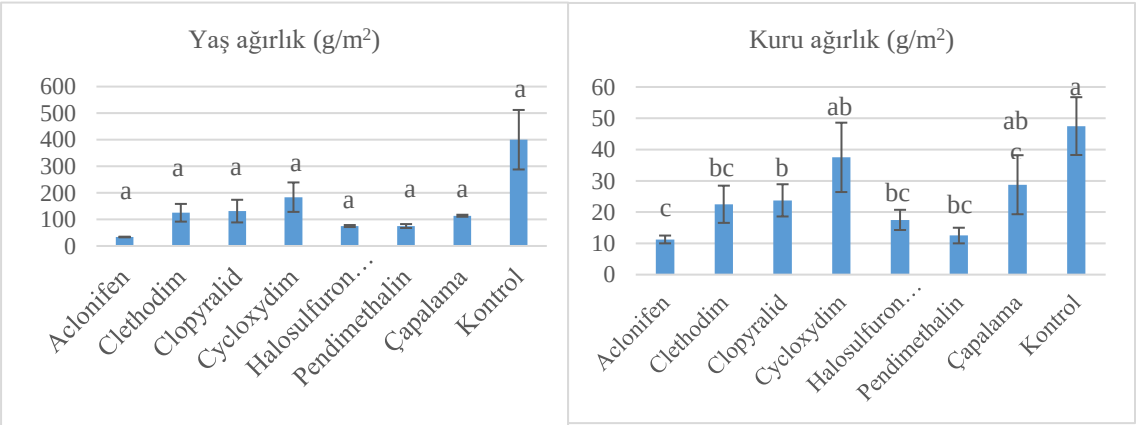
Toplam yabancı ot kaplama alanı değerlendirildiğinde aclonifen ve pendimethalin uygulamalarının kontrole kıyasla etkili olduğu saptanmıştır. Aclonifen uygulaması % 45,88 etkiyle en iyi sonucu vermiştir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların toplam yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisi (4. değerlendirme/04.05.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar

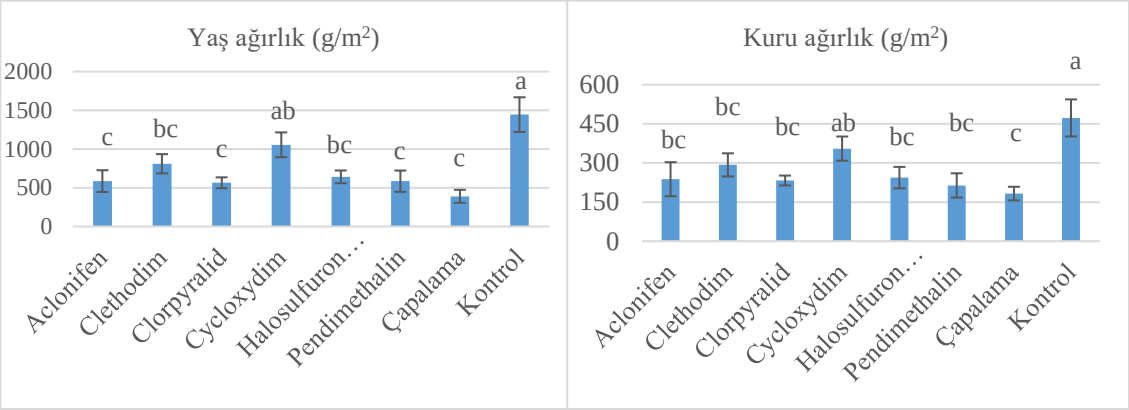
.

Yaş ve kuru ağırlıklar üzerinde uygulamarın etkileri değerlendirildiğinde ikinci gözlem döneminde (26.12.2023) alınan yaş ağırlıklar üzerinde uygulamaların kontrole kıyasla etkisiz olduğu kuru ağırlıklarda ise aclonifen, clethodim, clopyralid, halosulfuron methyl ve pendimethalin uygulamalarının etkili olduğu saptanmıştır (Şekil 4.22).



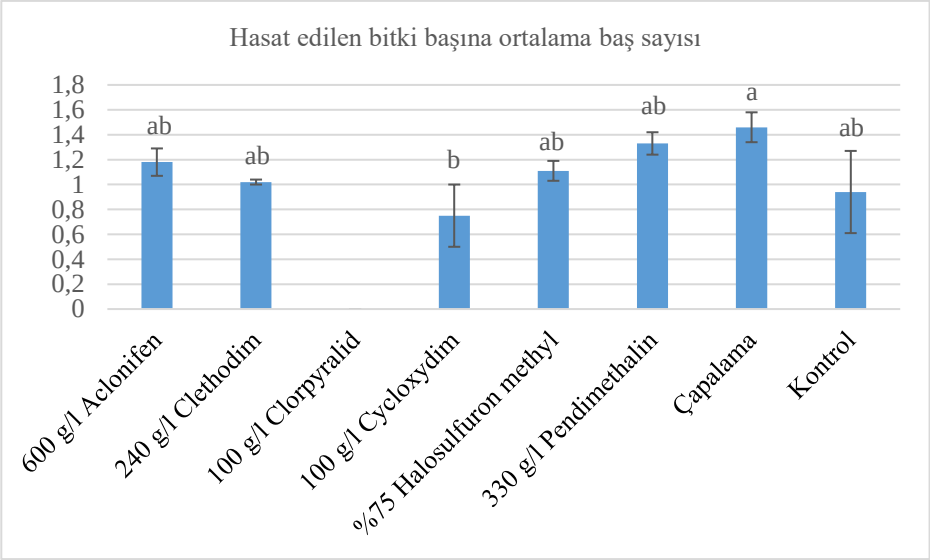
Şekil 4.22. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda ikinci gözlem dönemi alınan yaş ve kuru ağırlık verileri (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine (p<0,05) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Hasat öncesi (04.06.2024) yapılan son değerlendirmede alınan yabancı ot yaş ve kuru ağırlıkları üzerinde cycloxydim uygulaması dışındaki uygulamalar kontrole kıyasla etkili bulunmuştur (Şekil 4.23).



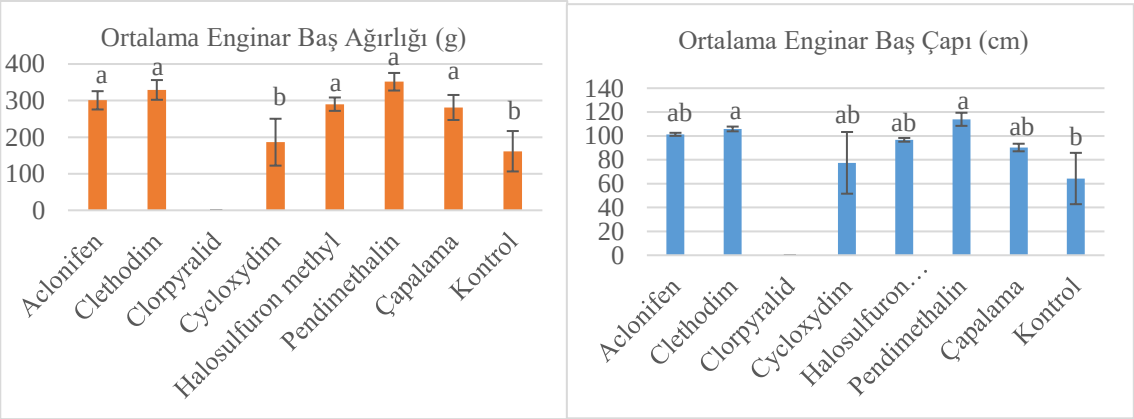
Şekil 4.23. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda hasat öncesi gözlem döneminde alınan yaş kuru ağırlık verileri (18.05.2023) (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine (p<0,05) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Uygulamaların hasat edilen bitki başına ortalama baş sayısı üzerine etkisi incelendiğinde, elde edilen sonuçlar clopyralid uygulaması dışındaki uygulamaların enginarda bitki başına baş sayısı açısından kontrolle aynı istatiksel gurupta yer aldığını göstermiş, clopyralid uygulaması ise fitotoksisite yapması nedeniyle verimde hasat edilecek baş oluşturmamıştır (Şekil 4.24).



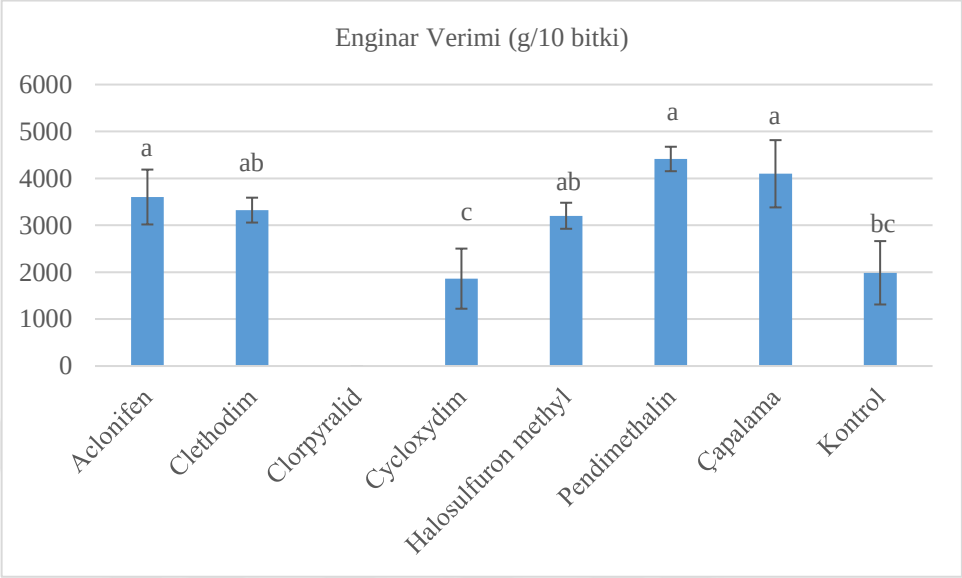
Şekil 4.24. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların hasat edilen enginar baş sayısı üzerine etkileri (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine (p<0,05) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Uygulamaların ortalama enginar baş çapı ve baş ağırlığı üzerinde etkileri incelendiğinde, çap üzerinde clethodim ve pendimethalinin kontrolden farklı ve istatiksel olarak etkili olduğu saptanmıştır. Ortalama enginar baş ağırlığı üzerinde cycloxydim dışındaki bütün uygulamalar etkili bulunmuş ve en iyi sonuç pendimethalin ve clethodim uygulanmasında sağlanmıştır (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların ortalama enginar çapı ve ağırlığı üzerine etkileri (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine (p<0,05) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

Verim üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde aclonifen, pendimethalin ve çapalama uygulamaları kontrolden farklı ve etkili bulunmuştur verim üzerinde en iyi sonucu pendimethalin uygulaması sağlamıştır (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. 2023-2024 Enginar üretim sezonunda uygulamaların verim üzerine etkileri (Sütunlar üzerindeki çubuklar standart hatayı, harfler Duncan testine ($p<0,05$) göre oluşan grupları ifade etmektedir.)

5. TARTIŞMA

Yabancı otlar diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi enginar alanlarında da kültür bitkisiyle rekabete girerek verimi etkilemeleri ve hastalık ve zararlılara konukçuluk yapmaları gibi nedenlerle zararlı olmaktadırlar. Bu yabancı otlarla mücadelede ülkemizde enginar yetiştiricileri daha çok el çapası uygulamasını tercih etmektedir. Oysa AB ve ABD'de enginar alanlarında ruhsatlı çıkış öncesi ve çıkış sonrası kullanılan herbisitler bulunmaktadır. Ancak bunların enginar alanlarında yabancı otlarla kullanımına yönelik ülkemizde yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada, 2022 ve 2024 yıllları arasında, enginar alanlarında kullanılabilecek bazı çıkış sonrası herbisitlerin (aclonifen, clethodim, clopyralid, cycloxydim, pendimethalin ve halosulfuron methyl) ve el çapası uygulamasının enginar bitkisi üzerindeki fitotoksisitesi takip edilmiş ve yabancı ot kontrolü ile enginarda bitki başına baş sayısı, baş çapı, baş ağırlığı ve verimi üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan herbisitlerden aclonifenin enginarda uygulanmasından sonraki bir aylık süre içerisinde yapraklarda sararma şeklinde fitotoksisite oluşturduğu, clopyralid uygulamasının ise ilk yıl fitotoksisite göstermediği ancak ikinci yapraklarda yapraklarda deformasyon ve kıvrılmalara neden olduğu ve enginardan verim alınmasını engellediği belirlenmiştir. Ali vd. (2023) tarafından yapılan bir çalışmada da benzer şekilde aclonifenin yaprağı için hasat edilen enginarın yaprak kuru ağırlığını ve polifenol oranını belirgin şekilde azalttığı ve yapraklarda beyezlaşmaya neden olduğu belirlenmiştir. Aclonifenin azaltılmış dozlarının ve aspir yağının nohutta kullanıldığı bir başka çalışmada da, aclonifenin uygulamadan sonra fitotoksisite oluşturduğu ama zamanla bu durumu nohutun tolere ettiği bildirilmiştir (Öğüt Yavuz ve Köktaş, 2017). Ülkemizde şekerpancarı ve kanola gibi geniş yapraklı kültür bitkilerinde ve İspanya'da enginarda çıkış sonrası ruhsatlandırılan clopyralidin ise, bu çalışma kapsamında, enginar alanlarında da denenebileceği düşünülmüştür. Ancak çıkış öncesi etkisinin de bulunması nedeniyle denemenin ikinci tekrarında herbisit uygulamalarından sonra görülen yağışlarla etkisinin artmasının ve ayrıca yabani enginar mücadelesinde de kullanılıyor olmasının (Anonim, 2024b; 2024c) enginarda görülen fitotoksisitenin nedeni olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle clopyralidin enginar alanlarında kullanımının uygun olmadığı kanaatine varılmıştır.

İki yıl sürdürülen denemelerde herbisit uygulamalarının yapılmasından sonra, uygulamaların etkisinin daha net görüldüğü ikinci değerlendirme dönemlerinde, yabancı otlar kaplama alanları açısından karşılaştırıldığında, cycloxydim ve halosulfuron methyl uygulamalarının dar yapraklı yabancı otları baskıladığı ancak etki seviyelerinin %90'a ulaşmadığı görülmüştür. Geniş yapraklı yabancı otlar açısından ise aclonifen ve pendimethalin uygulamaları başarılı bulunmuştur. Toplam yabancı ot kaplama alanı açısından ise ilk yıl clethodim ve çapalama uygulamalarının yeterli etkili sağlayamadığı en etkili uygulamanın %87,07 ile halosulfuron methyl uygulaması olduğu, ikinci yıl ise tüm uygulamalar istatistiki olarak kontrolden farklı bulunsa da etki seviyelerinin %43 ila %67 arasında kaldığı belirlenmiştir.

Hasat döneminde farklı yabancı otların enginar alanlarında hakim olduğu görülmüş ve bunların kaplama alanları üzerinden yapılan değerlendirmeler ise hiçbir uygulamanın etkisinin sezon sonuna kadar yabancı otları baskılamak açısından yeterli olmadığını ancak aclonifen ve pendimethalin uygulamalarındaki yabancı ot kaplama alanının kontrol parsellerine göre daha düşük olduğunu göstermiştir. Aclonifen ve pendimethalinin sonradan çıkış yapan yabancı otların da bir kısmını kontrol ettiği belirlenmiştir. Çıkış öncesi de kullanılabilen halosulfuron methyl ise özellikle hasat döneminde yoğunlaşan geniş yapraklı yabancı otları kontrol edemediği için bu değerlendirme döneminde etkisiz bulunmuştur.

Aclonifen etkili maddesi farklı kültür bitkilerinde ruhsatlı olmasının yanı sıra deneme alanında bulunan şeytan elması (*Datura stramonium*) ve sirken (*Chenopodium album*) yabancı otlarına karşı ruhsatlı bir herbisittir (BKÜ,2024). Yapılan çalışmada deneme alanında bulunan bu yabancı otlara karşı kontrole kıyasla etkili bir çözüm sunmuştur ama etkileri şeytan elması (*Datura stramonium*) dışında yabancı otlar açısından %90 üzerini aşamamıştır.

Pendimethalin farklı kültür bitkilerinde papatya türleri (*Matricaria* spp.), sirken *(Chenopodium album)*, çobançantası (*Capsella bursa-pastoris*), kanyaş (*Sorghum halepense*), şeytan elması (*Datura stramonium*), gelincik (*Papaver rhoeas*) ve topalak (*Cyperus rotundus*) yabancı otlarına karşı ruhsatlı bir herbisittir yapılan çalışmada bu yabancı otlardan hakiki papatya (*Matricaria chamomilla*), çobançantası (*Capsella bursa-pastoris*) ve gelincik (*Papaver rhoeas*) yabancı otlarına karşı farklı gözlem dönemlerde %90 ve üzeri etki sağlamıştır. Townsend ve Nuttall (1990) yaptıkları çalışmada ise sezon

boyunca *Matricaria chamomilla* yabancı otuna karşı çıkış öncesi ve sonrası pendimethalin uygulamasının iyi bir kontrol sağladığını belirtmiştir.

Bu çalışmada değerlendirilen uygulamalar içerisinde pendimethalinin özellikle *Capsella bursa-pastoris, Datura stramonium* ve *Papaver rhoeas*'a, aclonifenin ise *Datura stramonium*'a her iki tekrarda da etkili olduğu, diğer uygulamaların değerlendirme dönemlerinde diğer yabancı otlara etkilerinin %90'ı aşmadığı görülmüştür. İki kez çapalama uygulaması bazı tek yıllık yabancı otları dönemsel olarak baskı altına alsa da üretim sezonu sonuna kadar yabancı otların kontrol altına alınması için yeterli bulunmamıştır.

Yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları açısından yapılan değerlendirmelerde ilk yıl uygulamalar arasında bir fark gözlenmezken, ikinci yıl ikinci değerlendirme döneminde cycloxydim ve çapalama dışındaki, hasat döneminde ise cycloxydim dışındaki uygulamaların kontrole göre yabancı ot biyokütlesini %43,95 -%73,01 arasında değişen oranlarda baskıladığı belirlenmiştir. İkinci yıl görülen yağışlardan dolayı kontrol parsellerindeki yabancı otların daha fazla olması ve topraktan etki eden herbisitlerin daha iyi çalışması neticesinde herbisitlerin ikinci yıl daha etkili olduğu düşünülmektedir.

Her iki üretim sezonunda da bitki başına enginar baş sayısı açısından kontrole göre istatistiki bir artış sağlanmamış, clopyralid uygulaması ilk yıl enginar baş sayısını azaltırken, ikinci yıl tamamen engellemiştir. Enginar baş çapı açısından ise aclonifen uygulamasının ilk yıl düşüşe sebep olduğu, clethodim ve pendimethalin uygulamalarının ise ikinci yıl artış sağladığı belirlenmiştir. Enginar baş ağırlığında ise ilk yıl clopyralid uygulamasında baş adedinin düşmesi nedeniyle ortalama ağırlıkta artış görülmüş, ikinci yıl ise enginar baş ağırlığında artış tüm uygulamalar tarafından sağlanırken, en etkili uygulamalar pendimethalin ve clethodim uygulamaları olmuştur. Uygulamaların verim üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde ise her iki yılda da en etkili uygulama verimi %56,98-122,08 arasında arttıran pendimethalin uygulaması olmuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Enginarda çıkış sonrası herbisitlerin yabancı ot mücadelesinde kullanımı başlıklı çalışmamıza elde edilen sonuçlar şu şekildedir.

1) Enginarın vejetasyon süresinin uzun olması yazlık ve kışlık yabancı otlarla birlikte mücadele edilmesini gerektirmektedir. Bu çalışmada tek bir çıkış sonrası uygulamanın yetersiz kaldığı ve enginar alanlarında yabancı ot mücadelesinde çıkış sonrası ve çıkış öncesi uygulamaların beraber yapılmasıyla yabancı ot popülasyonunu baskı altına almayı kolaylaştırabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

2) Pendimethalin ve aclonifen uygulamalarının çıkış sonrası kullanımının mevcut yabancı otlarla mücadelede aktif bir çözüm sağlarken erken dönemlerde çıkış öncesi etkileriyle de yabancı ot kontrolünde etkin bir çözüm sunduğu sonucuna varılmıştır.

3) Aclonifen uygulamasının her iki yılda da kullanımının ilk dönemlerinde fitotoksisite oluşturduğu ancak bu fitotoksisitenin iki aylık bir sürede gözle görülür seviyede devam ettiği ve ikinci ayın sonunda bitkinin normal gelişimine devam ettiği sonucuna varılmıştır.

4) Clopyralid uygulamasının 2023-2024 yıllarında yapılan tarla çalışmalarında fitotoksisiteye neden olduğu gözlemlenmiştir. Bu etkinin ikinci yıl değerlendirmelerinde yağışların fazla olması ve clopyralid etkili maddesinin kök aracılığı ilede alınmasından dolayı oluştuğu düşünülen fitotoksisitenin kontrolü olarak enginar bitkisinde yeniden çalışabileceği alt dozlarının denenebileceği sonucuna varılmıştır.

5) Yabancı ot popülasyonu baskı altına alınmadığında verimi ciddi boyutlarda azalttığı, mücadelenin çiftçi koşullarında uygulanan çapalama işlemiyle tam olarak sağlanamadığı, sağlansa bile maliyetin fazla olması nedeniyle tercih edilen bir yöntem olmadığı, alternatif bir yol olarak ülkemizde farklı kültür bitkilerinde ruhsatı bulunan denemede kullanılan herbisitlerden etkili sonuç veren (Pendimethalin, Aclonifen, Clethodim) uygulamaların ruhsatlandırma çalışması yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

6) Yetiştirilme süresinin uzun olması mücadelede çapalama, malçlama, herbisit kullanımı gibi mücadele yöntemlerinin beraber kullanılarak daha etkin bir çözüm ortaya koyulabileceği ve bu yöntemlerin daha geniş kapsamda çalışılabileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

Ali, S. Fatima, A., Borhani, H., Dimassi, S., Afzaal, S., Khan, H.A.A, Iqbal, M. A., Zahid, A., Yan, F. ve Honermeier, B. (2023). Effects of post-emergence weedicides on yield, polyphenolic acids, flavonoids and antioxidant potential of artichoke leaves. *Pak. J. Agri. Sci., 60*(4), 507-516.

Ali, S. ve Honermeier, B., (2016). Post emergence herbicides influence the leaf yield, chlorophyllfluorescence and phenolic compounds of artichoke (*Cynara cardunculus* L.). *Scientia Horticulturae, 203*, 216–223. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.03.038

Anonim (2022a). *Integrated Weed Management. Agriculture: Artichoke Pest Management Gudelines*. University of California Agriculture & Natural Resources. https://ipm.ucanr.edu/agriculture/artichoke/integrated-weedmanagement/#gsc.tab=0

Anonim, (2022b). *List of Plant Protection Products by Crop and Category*. *Ministry of Rural Development and Food*. European and Mediterranean Plant Protection Organization. https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_protection_products/registered_ products

Anonim (2022c). *Verzeichnis zugelassener Pflanzenschutzmittel-Standardsuche*. Bundesamt für Verbraucherschuts und Lebensmittelsicherheit. https://psm-zulassung.bvl.bund.de/psm/jsp/

Anonim (2022d). *Plant protection products, biocides, fertilisers and macro-organisms.*The European Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals (PARC) https://www.anses.fr/en/thematique/plant-protection-products-biocides-fertilisers-and-macro-organisms

Anonim (2022e). *Banca dati dei prodotti fitosanitari*. *Ministero della Salute*. https://www.fitosanitari.salute.gov.it/fitosanitariws_new/FitosanitariServlet

Anonim (2022f). *CDMS Applied Intelligence*. http://www.cdms.net/Label-Database/Advanced-Search#Result-products

Anonim (2022g). *Registro de Productos Fitosanitarios*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/productos/ conaplipla.asp

Anonim (2024a). *Summary of Herbicide Mechanism of Action According to HRAC and WSSA Classification.* https://pesticidestewardship.org/wp-content/uploads/sites/4/2016/07/HerbicideMOAClassification.pdf

Anonim (2024b). *Cynara cardunculus L. Artichoke thistle* Weed Report from the book Weed Control in Natural Areas in the Western United States https://wric.ucdavis.edu/information/natural%20areas/wr_C/Cynara.pdf

Anonim (2024c). *Clopyralid 300 Herbicide.* Apparent Pty Ltd. https://apparentag.com.au/documents/brochures/65243_APPARENT_CLOPYRALID_300_HERBICIDE_Booklet_1.pdf

Azzani, E., Bugianesi, R., Romano, F., Venere, D., Miccadei, S., Durazzo, A., Foddai, M.S., Catasta, G., Linsalata, V. ve Maiani, G. (2007). Absorption and metabolism of bioactive molecules after oral consumption of cooked edible heads of *Cynara Scolymus* L. (cultivar Violette di Provenza) in human subjects: a pilot study. *Br J Nutr*, *97*(5), 963-969. https://doi.org/10.1017/S0007114507617218

Bektaş, Z.K. ve Saner, G., (2013). Türkiye'de Enginar Üretimi ve Pazarlaması. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 27*(1) ,115-128.

BKÜ (2024). *Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanı*. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı. https://bku.tarimorman.gov.tr/

Demirkan, H., Tosun, N. ve Türküsay, H., (2021). *İzmir İli Enginar Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların, Fungal ve Bakteriyel Hastalıkların Saptanması*. Yükseköğretim Kurumları Destekli Proje Özeti, 2009 – 2013. https://avesis.ege.edu.tr/proje/ea2c6a70-74a1-4e73-aeb8-dae22489c91a/izmir-ili-enginar-alanlarinda-sorun-olan-yabanci-otlarin-fungal-ve-bakteriyel-hastaliklarin-saptanmasi

Dridi, A. M. B., Boughalleb Mhamdi, N., Ibn Maaouia Houimli, S., Jabbes, N., Ben Ammar, I., ve Ben Salha, S. (2012). Verticillium wilt of artichoke *Cynara cardunculus* subsp. *scolymus* L.: current situation in Tunisia. *Proceedings of VIII*

International Symposium on Artichoke, Cardoon and their Wild Relatives 983, 269-274. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.983.37

Elia, A., Calabrese, N. ve Bianco, V. V. (1998). Cultural practices and cultivars of seed-propagated artichokes for fresh consumption and freezing. *Annali della Facoltà di Agraria, Università di Bari, 35*, 137-146.

Fatma, A. R., El-Abagy, H. M. ve Shaheen, A. M. (1997). Influence of hand hoeing and some herbicidal treatments on yield and quality of artichoke and its associated weeds. *Annals of Agricultural Science, Moshtohor, 35*(3), 1697-1711.

Haar, M. J., Fennimore, S. A., ve Lambert, C. L. (2001). Economics of pronamide and pendimethalin use in weed management during artichoke stand establishment. *HortScience, 364*, 650-653. https://doi.org/10.21273/HORTSCI.36.4.650

Kılıçtaş, Ş. (2021). Enginar (*Cynara scolymus*): Besin değeri ve olası sağlık etkileri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi, 5*, 6-22. https://doi.org/10.47994/usbad.788581

Kristiansen, P. (2015). *Final Report Weed Management for the Vegetable Industry-Scoping Study*. Project Number: VG13079. University of New England. Horticulture Innovation, Australia, 257 p.

Lopez, J., Gonzalez, A., Fernandez, J.A., Banon, S. ve Vicente, F.E. (2004). Present state of artichoke cultivation in the province of Murcia (SE Spain). *Acta Horticulturae, 660*, 599-605.

Öğüt Yavuz, D. ve Köktaş, D. (2017). Nohut ekim alanlarında sorun olan *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal) mücadelesinde aclonifen etkinliği. *Academia Journal of Engineering and Applied Sciences*, 175-180.

Özzambak, E., Uğur, A. ve Zeybekoğlu, E. (2006) Enginar yetiştiriciliği ve enginarın sağlık açısından önemi. *Hasat Bitkisel Üretim, 21*(251), 74-78.

Petropoulos, S.A., Pereira, C., Ntatsi, G., Danalatos, N., Barros, L., Ferreira, I.C.F.R. (2017). Nutritional value and chemical composition of Greek artichoke genotypes. *Food Chem, 30*(267), 296-302. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.159

Siviero, P. (2002). Growing artichokes. *Informatore Agrario, 58*(22), 35-51.

Townsend, S. C. E., ve Nuttall, A. M. (1990). Pendimethalin options or the control of broad-leaved weeds and annual grasses in winter wheat and winter barley in northern Britain. *Crop Protection in Northern Britain*, 7-12. https://eurekamag.com/research/001/906/001906195.php

TÜİK (2023). *Bitkisel Üretim İstatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu. https://www.tuik.gov.tr/

Zaragoza, C., (2024, April 11). *Weed management in vegetables*. http://www.fao.org/3/Y5031E/y5031e0b.htm

ÖZ GEÇMİŞ

Soyadı, Adı : ŞAHİN Alper

Yabancı Dil :

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fak, Bitki Koruma	27.06.2021

BURSLAR ve ÖDÜLLER:

"Türkiye İçin Yeni Kayıt Olan *Amaranthus palmeri*'nin Gediz Ovası ve Çukurova Bölgelerinde Yaygınlık ve Yoğunluğu ile Bölgede Önemli Olan Bazı Tarla Bitkilerinde Oluşturduğu Zararlarının Belirlenmesi ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması'' başlıklı TÜBİTAK (119O525) projesinde 05.06.2022 - 06.07.2022 tarihleri arasında bursiyer

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Unvan
2019-2021	Wp Stok Sayım ve Lojistik Hizmetleri Anonim Şirketi	Stok Memuru
2022-2024	Raınbow Turkey Tarım Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi	Satış Pazarlama Şefi

AKADEMİK YAYINLAR

1. MAKALELER

2. PROJELER

3. BİLDİRİLER

A) Uluslararası Kongrelerde Yapılan Bildiriler

1. Uluslararası Gaziantep Bilimsel Araştırmalar ve İnovasyon Kongresi: Enginarda Çıkış Sonrası Herbisitlerin Yabancı Ot Mücadelesinde Kullanımı

B) Ulusal Kongrelerde Yapılan Bildiriler