



Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2024, 61 (2):201-215
<https://doi.org/10.20289/zfdergi.1391905>

Haşim KAYCI^{1*}

Ramazan GÜRBÜZ²

Harun ALPTEKİN³

^{1*} İğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Bilimleri
Anabilim Dalı, 76000, Merkez, İğdir, Türkiye

² İğdir Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki
Koruma Bölümü, 76000, Merkez, İğdir,
Türkiye

³ İğdir Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Bilimleri
Anabilim Dalı, 76000, Merkez, İğdir, Türkiye

* Sorumlu yazar (Corresponding author):

hasimkayci76@gmail.com

Anahtar sözcükler: Fitotoksik etki, herbisit,
kinoa, sirken, yabancı ot mücadelesi

Keywords: Phytotoxic effect, herbicide,
quinoa, fat hen, weed control

Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'da yabancı ot kontrolünde bazı herbisitlerin etkinliği*

Weed control efficacy of some herbicides in Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)

* Bu makale Haşim KAYCI'nın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir ve Türkiye Herboloji kongresinde poster bildirili olarak sunulmuştur.

Received (Alınış): 16.10.2023

Accepted (Kabul Tarihi): 23.04.2024

ÖZ

Amaç: Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) üretiminde önemli verim ve kalite kayıplarına neden olan yabancı otların kontrolü amacıyla farklı aktif maddeli herbisitlerin etkinliği araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem: araştırma 2020 yılında yürütülmüş ve Çalışmada üç ekim öncesi (Lenacil (L), Chloridazon (C), S-metolachlor + Benoxacor (SMB) ve üç çıkış sonrası (Haloxypop-R- Methyl-Ester (HM), Fluazifop-p-butyl (F), Ethofumasate+ Phenmedipham + Desmedipham +Lenacil (EPDL)) olmak üzere 6 farklı aktif maddeli herbisit kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları: Deneme alanında 5 familyaya ait toplamda 9 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirmelerde herbisitlerin yabancı ot popülasyonu üzerine etkilerinde genel olarak değerlendirme süreleri boyunca artış gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda herbisitlerin yabancı ot popülasyonu üzerine etkileri %16.25 ile %83.75 oranları arasında değişiklik göstermiştir. Çalışmada en yüksek yabancı ot kuru ağırlığı üzerine yüzde etki SMB (%85.71) herbisitinde elde edilmiştir. L ve EPDL herbisitleri kinoaya fitotoksik etki gösterip verimi büyük oranda düşürmüştür. C ve SMB herbisitleri ise kısmen kinoada fitotoksik etkiye neden olmuşlardır. En yüksek biyolojik verim 1005.60 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parselinden elde edilmiştir.

Sonuç: Kullanılan herbisitler yabancı otlar üzerinde etkili olmalarına rağmen, bazı herbisitlerin kinoada fitotoksik etkiye neden olduğu ve verimi düşürdüğü görülmüştür.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study was to investigate the effectiveness of herbicides with different active ingredients to control weeds that cause significant yield and quality losses in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) production.

Material and Methods: The study was conducted in 2020 and three were pre-planting (Lenacil (L), Chloridazon (C), S-metolachlor+ Benoxacor (SMB)) and three were post-emergence (Haloxypop-R- Methyl-Ester (HM), Fluazifop-p-butyl (F), Ethofumasate + Phenmedipham + Desmedipham + Lenacil (EPDL)) herbicides with 6 different active ingredients were used.

Results: A total of 9 weed species belonging to 4 families were detected in the trial area. It was observed that during the assessment periods, the effects of herbicides on the weed population generally increased over time. As a result of the study, it was found that the effects of herbicides on the weed population varied between 16.25% and 83.75%. The study revealed that the herbicide SMB yielded the most significant impact on weed dry weight, demonstrating an effectiveness of 85.71%. The L and EPDL herbicides had a phytotoxic effect on quinoa and greatly reduced the yield. C and SMB herbicides partially caused phytotoxic effects on quinoa.

Conclusion: The highest biological productivity was obtained from the weed-free control plot with 1005.60 kg/da. Although the herbicides used were effective on weeds, it was observed that some herbicides caused phytotoxic effects on quinoa and reduced the yield.

GİRİŞ

Altın tahıl (Angeli et al., 2020; Sevindik vd., 2021) olarak adlandırılan kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Amaranthaceae familyasına ait tek yıllık bir bitki olup (Eğritaş vd., 2020), ekimi, MÖ 5000'den MÖ 3000'e uzanan Güney Amerika And Dağları kökenlidir. Zengin protein içeriği ve esansiyel amino asitlerin dengesi nedeniyle insanlar tarafından tüketilmekte olup (Jancurova, 2009), İnkâ uygarlığının tarihi boyunca kutsal bir gıda olarak kabul edilmektedir (Jacobsen, 2003; Repo-Carrasco et al., 2003; González et al., 2015; Navruz-Varli & Sanlier, 2016). Yüksek besin değeri ile dikkat çeker ve daha da önemlisi hava, iklim ve toprak koşullarına karşı oldukça dayanıklı bir bitkidir (Navruz-Varli & Sanlier, 2016). Kinoa 2021 yılında dünyada 191.676 ha alana ekilip, 147.038 ton üretilmiştir (FAO, 2023). Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) belirlediği değerlere yakın değerleri ve insan yaşamı için gerekli tüm amino asitleri sağlayan birkaç bitkiden biridir ve özellikle lizin bakımından fakir tahıl proteinlerinin aksine kinoa proteinleri yüksek kaliteli proteinler olarak kabul edilmektedir (Jancurova, 2009). Kinoa bitkisi tohumun zengin protein, mineral, vitamin, linolenat ve doğal antioksidant yağ içeriğinden dolayı (Repo-Carrasco et al., 2003; Navruz-Varli & Sanlier, 2016; Angeli et al., 2020; Sevindik vd., 2021), insan gıdası olarak yaygın bir şekilde kullanılmasının yanında, sığır, domuz veya kümes hayvanları gibi çiftlik hayvanlarının beslenmesinde de zengin bir besin kaynağı olarak (Bhargava et al., 2006), ayrıca sanayide kinoa tohumları un haline getirilerek insanların tükettiği çeşitli ürünlerin yapımında bunun yanında bitki ve tohum kabuklarında bulunan saponin maddesi sabun, deterjan, şampuan, yangın söndürücü, ilaç ve kozmetik ürünleri yapımında kullanılır. Ayrıca Güney Amerika'da yerli halk arasında çamaşır deterjanı olarak ve cilt yaralanmalarının iyileştirilmesine yardımcı antiseptik olarak kullanılmaktadır (Tan & Temel, 2019). Özellikle son zamanlarda Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa ve Asya'da bu ürüne olan ilgi artmıştır. Kinoa, FAO tarafından gelecek yüzyılda gıda güvenliği sağlayacak ürünlerden biri olarak seçilmiştir (Jacobsen, 2003). Kinoa, menşe bölgelerinde geleneksel olarak düşük verimli bir ürün olmasına rağmen, yukarıda belirtilen faydalarına yönelik artan talep, üretimin artmasına neden olmuştur. Fakat kinoa üretiminde verim ve kaliteyi düşüren etmenler bulunmaktadır (Tan & Temel, 2019). Bu etmenlerin başında yabancı otlar gelmektedir (Jacobsen et al., 2010; Kırgeç, 2018; Merino et al., 2020; Tan & Temel, 2019).

Yabancı otlar diğer kültür bitkilerde olduğu gibi (Günçan & Karaca, 2018; Alptekin & Gürbüz, 2022; Alptekin ve ark., 2022, 2023; Doğru & Kitiş, 2023), kinoa da sınırlayıcı bir faktördür; su, besin maddeleri ve ışık gibi faktörler için rekabet ettikleri için verimi doğrudan etkilerler (Merino et al., 2020). Bununla birlikte, yabancı ot müdahalesi yalnızca ürün verimini etkilemekle kalmaz, aynı zamanda bitkiler içinde önemli işlevleri yerine getiren bitki ikincil metabolitlerinin miktarını da değiştirir (Olivoto et al., 2016). Ayrıca kinoa da yabancı otlar ile mücadele edilmediğinde protein içeriğinin düştüğü ve yabancı otlar kontrol edildiğinde ise önemli ölçüde arttığı bildirilmiştir (Jacobsen et al., 2010). Kinoa erken dönemde toprak yüzeyinde yeterli bir gölgeleme yapamadığından yabancı otlarla rekabet gücü oldukça düşüktür. Dolayısıyla bu dönemde yabancı ot kontrolü oldukça önem arz etmektedir (Tan & Temel, 2019). Kinoa tarımında yabancı otlara karşı etkili bir mücadelenin yapılması gerekir. Aksi takdirde yabancı otlar verimi düşürmekte ve ürüne karışarak pazar değerini azaltmaktadır. Ekim öncesi temiz bir tohum yatağı hazırlamak ve çıkış öncesi herbisitler kullanmak ilk akla gelen mücadele yöntemleridir. Kinoa geniş alanlarda ekildiğinden sıra üzeri yabancı otların çapalanması pratik ve ekonomik değildir. Bu nedenle çıkış sonrası sıra üzerindeki yabancı otlar için herbisit kullanmak en pratik çözümdür (Eğritaş vd., 2020). Tuusis (2020), kinoa bitkisinin yabancı otlara iyi bir rakabet gücü olmadığı için yabancı otların kontrol edilmesinde herbisitlere ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir.

Yabancı otlar, kinoa'nın verimini artırmasının önündeki en büyük engeldir. Hali hazırda, kinoa yetiştiriciliğinde çıkış sonrası yabancı ot kontrolü için dikkate değer bir araştırma ve kullanılabilir uygun herbisitler bulunmamaktadır (Abbaspoor, 2022). Ülkemizde henüz yaygın olarak tarımı yapılmayan, ancak ilerleyen zamanlarda yaygınlaşacağı düşünülen kinoa'da bulunan yabancı otların mücadelesinde kullanılabilir herbisitlerin tespiti için geniş çaplı araştırmaların ve denemelerin yapılması gerektiği görülmektedir (Kırgeç, 2018). Bu çalışmanın amacı kinoa'da ekim öncesi ve ekim sonrası herbisitlerin yabancı ot popülasyonu, yabancı ot kuru ağırlığı ve kinoa verimi üzerine etkilerini belirlemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma İğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde (39°55'45.6"N 44°05'42.3"E) 2020 yılında yürütülmüştür. Deneme alanının toprak analizleri için ekim öncesi 0-30 cm derinlikten deneme alanını temsil edecek şekilde yeterli miktarda toprak örnekleri alınmıştır. Deneme alanının toprak özellikleri; pH (7.9), tekstür: killi tınlı, kireç (%11.32), P₂O₅ (0.8 kg/da), K₂O (9.28 kg/da), organik madde (%1.8) ve toplam tuz (%2) olarak bulunmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü aylara ve uzun yıllar ortalamasına (1941-2020 yılları) ait iklim verileri Çizelge 1'de, çalışmada kullanılan herbisitler ve genel özellikleri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Çalışmanın yürütüldüğü 2020 yılında aylara ait ve uzun yıllar (1941-2020) ortalaması (UYO) iklim verileri

Table 1. LTP (1941-2020) climate data for the months in 2020

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nispi Nem (%)	
	2020	UYO (1941-2020)	2020	UYO (1941-2020)	2020	UYO (1941-2020)
Mart	10.44	6.2	18.1	22.1	65.6	52.2
Nisan	11.49	13	83.6	33.8	76.6	49.9
Mayıs	18.8	17.7	76.1	46.5	63.1	51.5
Haziran	24.19	22.1	15.7	32	48.3	47.3
Temmuz	26.7	25.9	30.2	13.7	48.4	45.3
Ağustos	24.2	25.3	15.3	9.7	47.6	47.1
Eylül	23.5	20.4	1.4	11.5	47.7	46.2
Ekim	14.5	13.1	7.3	26.3	49.6	48.53

UYO: Uzun Yıllar Ortalaması

Çizelge 2. Çalışmada kullanılan herbisitler ve genel özellikleri

Table 2. Herbicides used in the study and their general properties

Kod	Aktif Madde	Ticari adı ve Firma	F	EM	UD	UZ
L	%80 Lenacil	Nart 80 / Safa Tarım	WP	5	100g/da	Ekim öncesi
C	430 g/l Chloridazon	Zoekon/ Hektaş	SC	5	500g/da	Ekim öncesi
MB	915 g/l S-Metolachlor + 45 g/l Benoxacor (safener)	Sonchus /Platin Kimya	EC	23	150ml/da	Ekim öncesi
HM	108 g/l Haloxyfop-P-methyl ester	Efdal Superhalox/Tarkim Bitki Kotuma	EC	1	60ml/da	Çıkış sonrası
F	150 g/l Fluzafop-p-butyl	Fusilade Forte /Syngenta Crop Protection Ag	EC	1	100ml/da	Çıkış sonrası
EPDL	47 g/L Desmedipham +75 g/L Ethofumesate + 27 g/L Lenacil + 60 g/L Phenmedipham	Betanal® maxxPro/Bayer	OD	5/8	150ml/da	Çıkış sonrası

F: Formülasyon, EM: Etki Mekanizması HRAC kodu, UZ: Uygulama Zamanı, UD: Uygulama Dozu

WP=Islanabilir Toz, SC=Süspansiyon Konsantre, EC= Emülsiyon konsantre, OD= Yağ dispersiyonu, grup 5=Fotosentez II inhibitörü (PS II), grup 1=ACCCase enzim inhibitörü, grup 23= Çok uzun zincirli fatty asit sentez inhibitörü, grup 8 = Lipit sentez inhibitörü (ACCCase olmayan)

Çalışmada kullanılan aktif maddeler oranları Lenacil 80 g/da, Chloridazon 215 g/da, S-Metolachlor + Benoxacor 137 g/da + 6,75 g/da, Haloxyfop-P-methyl ester 6,48 g/da, Fluzafop-p-butyl 15 g/da ve Desmedipham 7,05 g/da + Ethofumesate 11,25 g/da+ Lenacil 4,05 g/da + Phenmedipham 9 g/da olacak şekilde uygulanmıştır.

Kinoa ekimi ve bakımı

Çalışmada *Titicaca* kinoa çeşidine ait tohumlar kullanılmıştır. Kinoa tohumları ekilmeden önce deneme alanı kùltivatör ile sürülüp toprak hazırlığı yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü İğdır Üniversitesi

Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde 29.04.2020 tarihinde kinoa tohumları tavlı toprağa 20 x30 cm sıra üzeri ve sıra arası mesafe olacak şekilde elle ekilmiştir. Ekimden önce 30 kg/da NPK gübresi toprağa karıştırılarak uygulanmıştır. Kinoa tohumu ekiminden sonra yağmurlama sulama sistemi kurulmuş ve ekimden hemen sonra ilk sulama yapılmıştır. Sonrasında yağış durumu ve bitkinin su ihtiyacı da göz önünde bulundurularak haftada 1 olacak şekilde sulama yapılmıştır. Yabancı otsuz (çapa) parsellerinde yabancı ot çıkışıyla birlikte elle yolma ve el çapası ile 5 defa çapalama işlemi yapılmıştır.

Denemenin kurulması

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 8 karakterli (ekim öncesi 3 (Lenacil, Chloridazon, S-metolachlor+Benoxacor) çıkış sonrasında 3 (Haloxypop-R-Methyl-Ester, Fluazifop-p-butyl, Ethofumasate+ Phenmedipham + Desmedipham +Lenacil), yabancı otlu ve yabancı otsuz kontrol) ve 4 tekerrürlü olmak üzere toplamda 32 parsel olacak şekilde kurulmuştur. Parselizasyon işlemi, ekim öncesi herbisitlerin kullanımından önce yapılmıştır. Çalışmada parseller 10m² (4m x 2,5m) olacak şekilde hazırlanmış parseller arasında 1.2 m'lik, bloklar arasında ise 1.2 m'lik güvenlik şeritleri bırakılmıştır.- Çalışmada ekim öncesi herbisitler uygun hava koşulları altında kinoa ekiminden 3 gün önce 29.04.2020, çıkış sonrası herbisitler ise 20.05.2020 tarihinde uygulanmıştır. Yabancı ot türleri 2-6 yapraklı dönemde olduklarında herbisit uygulaması yapılmıştır. Çalışmada kullanılan herbisitler; 25 litre depo kapasiteli, benzin motorlu, yelpaze hüzmeli başlıklara sahip sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır.

Deneme alanında bulunan yabancı ot türlerinin ve yoğunlukların belirlenmesi

Çalışmada deneme alanında bulunan yabancı ot türlerini ve bu türlerin yoğunluklarını belirlemek amacıyla deneme kurulmadan önce deneme alanında 1 m² boyutlarında çerçeve kullanılıp, 10 defa rastgele atılarak çerçeve içerisinde bulunan yabancı otlar sayılmıştır. Yabancı otların yoğunluklarının belirlenmesinde aritmetik ortalama esas alınarak değerlendirme yapılmıştır. Yabancı ot yoğunlukları (bitki/m²) toplam m²'deki bitki sayısı, atılan çerçeve sayısına bölünerek türlerin teker teker yoğunlukları hesaplanmıştır (Odum, 1971) (Eşitlik 1).

$$\text{Yoğunluk (adet/m}^2\text{)} = \frac{B}{M} \quad (1)$$

B; Alınan örnekte toplam birey sayısı (adet)

M; atılan çerçeve sayısı (m²)

Ayrıca Üstüner & Güncan (2002), göre aşağıdaki gibi kullanılan yoğunluk ölçeği (Çizelge 3) ile deneme alanında bulunan yabancı ot türlerinin yoğunlukları derecelendirilmiştir.

Çizelge 3. Yoğunluk ölçeği

Table 3. Density scale

Derecelendirme	Yoğunluk seviyesi	Yoğunluk (adet/m ²)
A	Yüksek yoğunluklu	10+
B	Yoğun	1 - 10
C	Orta yoğun	0,1 - 1
Ç	Düşük yoğunluklu	0.01 – 0.1
D	Nadir	0.01'den az

Araştırmada herbisitlerin yabancı ot popülasyonu ve türleri üzerine etkilerinin belirlenmesi

Çalışmada herbisitlerin yabancı ot popülasyonu ve türleri üzerindeki etkilerini belirlemek için deneme süresi boyunca belirli aralıklarla 4 defa değerlendirme yapılmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Çalışmada yapılan değerlendirme ve değerlendirme aşamaları**Table 4.** Evaluation and evaluation steps in the study

Ekim öncesi uygulamada	
Değerlendirme	Değerlendirme zamanı
1. Değerlendirme	Kontrol parsellerinde kültür bitkisi çıkışlarının tamamlanmasından sonra
2. Değerlendirme	Birinci değerlendirmeden 20 gün sonra
3. Değerlendirme	Kültür bitkisi çiçeklenmeden hemen önce,
4. Değerlendirme	Hasattan önce
Çıkış sonrası uygulamada	
Değerlendirme	Değerlendirme zamanı
1. Değerlendirme	Uygulamadan 10 gün sonra,
2. Değerlendirme	Uygulamadan 30 gün sonra,
3. Değerlendirme	Kültür bitkisi çiçeklenmeden hemen önce,
4. Değerlendirme	Hasattan önce

Değerlendirme sırasında yabancı ot popülasyonu ve türleri kontrole göre meydana gelen azalmalar, boyda kısalma veya zarar görme şeklinde ifade edilerek kaydedilmiştir. Uygulama yapılmış parseller, kontrol parseller ile karşılaştırılarak yabancı ot popülasyonundaki azalma yüzdesi belirlenmiştir. Çalışmada herbisitlerin yapılan değerlendirmelerde yabancı otlar üzerindeki yüzde etki oranları aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir (Abbott, 1925) (Eşitlik 2). Çalışmada ayrıca uygulamada kullanılan herbisitlerin kinoa üzerindeki fitotoksik etkisi de değerlendirilmiştir.

$$\text{Herbisit Yüzde etki (\%)} = \frac{(\text{Kontroldeki Y.Ot Sayısı Ortalaması} - \text{Uygulamadaki Yabancı Ot Sayısı Ortalaması})}{\text{Kontroldeki Y.Ot Sayısı Ortalaması}} \times 100 \quad (2)$$

Herbisitlerin yabancı ot kuru ağırlıkları üzerine etkileri

Çalışmada her parselde bulunan yabancı otlar son sayımdan sonra hasattan önce toprak yüzeyine sıfır olacak şekilde makasla kesip ayrı ayrı torbalara konulmuştur. Sonrasında Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Herboloji Laboratuvarına götürülüp yabancı otlar kese kâğıtlarında 70 °C' de 48 saat etüvde bekletildikten sonra alınıp kuru ağırlıkları teker teker tartılıp sayısal veriler kayıt altına alınmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan herbisitlerin yabancı ot kuru ağırlıkları üzerindeki yüzde etkilerini belirlemek için yabancı otlu kontrol parselleri baz alınarak herbisit uygulanan parsellerin yabancı otlar üzerindeki yüzde etkileri belirlenmiştir.

Herbisitlerin kinoa verimi ve verim unsurları üzerine etkileri

Çalışmada kinoa hasadı 17.10.2020 tarihinde yapılmıştır. Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide herbisitlerin kinoada bitki boyu (cm), sap kalınlığı (mm), dal sayısı (adet), sap verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (gr), kavuzsuz tohum verimi (kg/da), hasat indeksi (%) ve biyolojik verim (kg/da) üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Hasat indeksi tohum verimi / (tohum verimi + sap verimi) x 100 formülü kullanılarak hasat indeksi hesaplanmıştır.

Veri analizi

Çalışmada yapılan farklı dört sayım sonucunda parsellerdeki yabancı ot yoğunlukları, yabancı ot kuru ağırlıkları ve kinoa verim ve verim unsurları değerlendirilmiştir. İlgili veriler tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar, Duncan çoklu karşılaştırma testi ($p < 0.05$) (SPSS 20) kullanılarak karşılaştırılmıştır. Bunun yanında çalışmanın bulgularını ilişkilendirmek için bir dizi istatistik analizler yapılmıştır. Verilerin dönüştürülmesi/ normalleştirilmesinden sonra; korelasyon analizi (JASP), ısı haritası kümelemesi (SRplot), ana bileşen analizi (PAST Yazılımı) ve ağ grafiği analizi (PAST yazılımı) yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Yürütülen çalışmada, deneme kurulmadan önce deneme alanında 1 parazit, 1 dar yapraklı ve 3 geniş yapraklı olmak üzere 5 familyaya ait toplamda 9 yabancı ot türü tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Deneme alanında tespit edilen yabancı ot türleri

Table 5. Weed species detected in the trial area

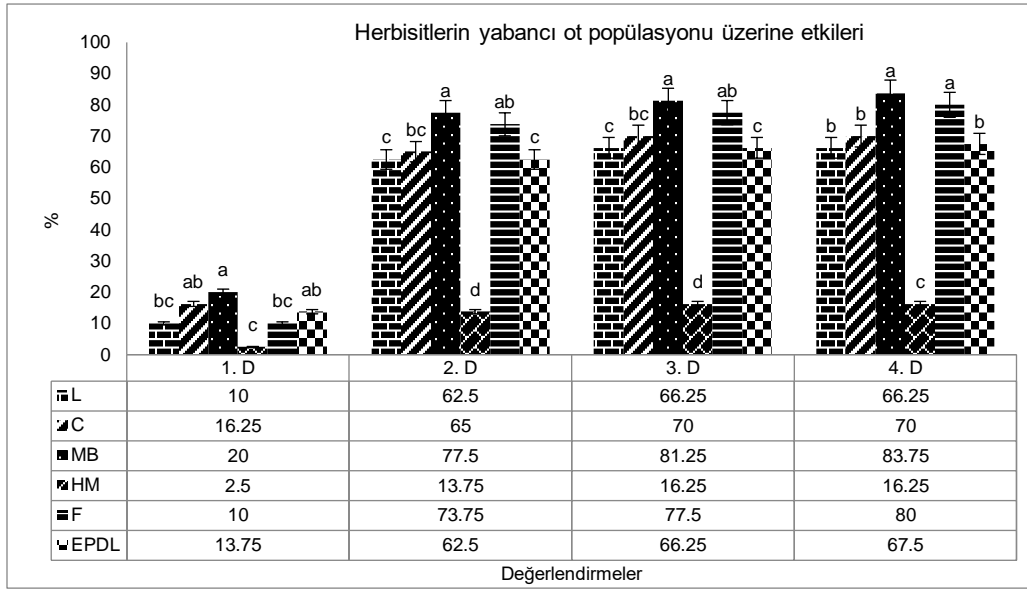
Famulya	Latince adı	Türkçe adı	Yaşam döngüsü	Yoğunluk (adet/m ²)	Yoğunluk derecesi
Dar yapraklı					
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	P	19.25	A
	<i>Setaria viridis</i> L.	Kirpi darı	A	0.9	C
Geniş yapraklı					
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	A	5.25	B
	<i>Atriplex nitens</i> Schkuhr.	Selvi Sirkeni	P	0.5	C
	<i>Suaeda altissima</i> (L.) PALL	Cirimotu	A	0.5	C
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köy göçüren	P	1.5	B
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	A	13.75	A
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	P	4.3	B
Parazit					
Cuscutaceae	<i>Cuscuta</i> sp.	Küsküt	Parazit	0.1	C

A: Tek Yıllık, P:Çok Yıllık, A =yüksek yoğunlukta =10.00 m², B= Yoğun= 1.00-10.00 m², C= Orta yoğun= 0.10-1.00 m², Ç= Düşük yoğunluklu=0.01-0.10 m²

Tespit edilen familyalardan Amaranthaceae 3 tür, Poaceae 2 tür, Asteraceae 2 tür, Convolvulaceae 1 tür ve Cuscutaceae 1 tür yabancı ota sahip olmuşlardır (Çizelge 5 4). Latorre (2014), kinoa ekim alanlarında *M. officinalis*, *B. campestris*, *P. oleracea*, *Malva* sp ve *C. bursa-pastoris* yabancı otların yoğun şekilde bulunduğunu bildirmişlerdir. Tan & Temel (2019), kinoa ekim alanlarında en fazla görülen yabancı ot türleri; *C. album*, *C.arvensis*, *S. halepense*, *Amaranthus* spp, *Cuscuta* spp, *X. strumarium*, *S. arvensis*, *X. spinosum*, *C. dactylon* ve *L. draba* olduğunu bildirmişlerdir. O'Connel (2015)'in, kinoa denemelerinde en yoğun olarak *C. album*, *A. retroflexus*, *K. scoparia* ve *P. oleracea* yabancı ot türlerini belirlenmiştir. Kakabouki et al. (2015)'nin, çalışmasında ise *C. dactylon*, *A. retroflexus*, *P. oleracea*, *C. album*, *E. crus-galli* ve *C rotundus* en yoğun yabancı ot türleri olduğunu bildirmişlerdir. Kirgeç (2018), kinoa ekim alanlarında *C. album*, *S. arvensis*, *A. fatua*, *C. arvensis*, *A. retroflexus*, *A. albus*, *X. strumarium* ve *A. repens* yabancı ot türlerini tespit etmiş, yoğunlukları en yüksek yabancı ot türlerinin; *C. album* (5.05 adet/m²), *Sinapis arvensis* L. (4.10 adet/m²) ve *Avena fatua* L. (3.05 adet/m²) olduğunu belirlemiştir. Mevcut çalışmanın yürütüldüğü deneme alanında tespit edilen yabancı ot türlerinin yoğunlukları en yüksek ilk 3 tür sırasıyla: *S. halepense* (19.25 adet/m²), *X. strumarium* (13.75 adet/m²) ve *C. album* (5.25 adet/m²) olmuştur. Yukarıda belirtilen çalışmalarda kinoa ekim alanlarında tespit edilen ve sorun teşkil eden yabancı ot türleri ile yürüttüğümüz çalışmada ekim alanında sorun teşkil eden yabancı ot türleri çoğunlukla benzerlik taşımaktadır. Farklı yabancı ot türlerinin olması ise bölgeden bölgeye farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır.

Herbisitlerin yabancı ot popülasyonu ve türleri üzerine etkisi

Çalışmada kullanılan herbisitlerin yabancı ot popülasyonu üzerine etkilerini belirlemek için yapılan dört değerlendirmede uygulamalar arasındaki farklar istatistiki olarak (p< 0,01) %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Herbisitlerin kinoa da yabancı ot-yoğunluğu üzerine etkileri.

Figure 1. Effects of herbicides on weed density in quinoa.

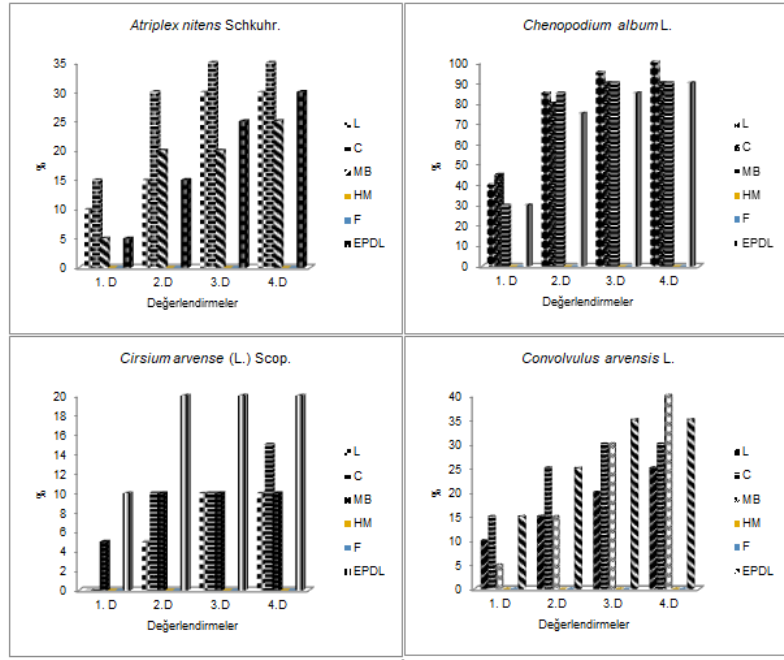
Aynı harfe sahip ortalamalar arasındaki farklar 0,05 düzeyinde anlamlı değildir.

L: Lenacil, C: Chloridazon, MB: S-metolachlor + Benoxacor, HM: Haloxyfop-R-Methyl-Ester, F:Fluazifop-buty, EPDL: Ethofumesate + Phenmedipham + Desmedipham +Lenacil

Çalışmada yapılan değerlendirmelerde herbisitlerin yabancı ot yoğunluğu üzerine etkilerinde genel olarak değerlendirme süreleri boyunca artış gözlemlenmiştir. Yapılan ilk değerlendirmede en yüksek etki %20 oran ile MB'de en düşük etki ise %2,5 olan ile HM'de belirlenmiştir. Yapılan diğer üç değerlendirmede de en yüksek etki oranları MB (%77.5 - %81.25 - %83.75) parsellerinde belirlenmiştir. Aynı şekilde en düşük etki oranları HM (13.75 – 16.25 – 16.25) parsellerinde belirlenmiştir. Santos et al. (2003), O'Connel (2015), Nurse et al. (2016), Merino et al. (2020), Langeroodi et al. (2020), Tuusis (2020) ve Abbaspoor (2022) yaptıkları çalışmada herbisitlerin yabancı otlar üzerinde etkili olup yoğunluğunda azalmalara neden olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada kullanılan herbisitlerin yapılan dört değerlendirmede *A. nitens* (0,75 adet /m²), *C.album* (7,25 adet /m²), *C. arvense* (1,75 adet /m²) ve *C. arvensis* (4,85 adet/m²) yabancı ot türlerine üzerine etkileri Şekil 2'de verilmiştir.

Çalışmada yapılan son değerlendirmede *A. nitens* üzerinde en yüksek etki oranı L ve EPDL (%30) parsellerinde gözlemlenmiştir. Çalışma süresi boyunca HM ve F herbisitleri *A. nitens*'e etki etmemiştir. Çalışmada HM ve F herbisitleri *C. album*'a etki etmezken diğer herbisitler sırayla L %100, C %90, MB %90 ve EPDL %90 oranlarında etki göstermiştir. *C. arvense* üzerine en yüksek etki %20 oran ile EPDL'de belirlenmiştir. F ve HM herbisitleri etkisiz bulunmuştur. Herbisitlerin *C. arvensis* üzerindeki etkisine baktığımızda en yüksek etki %40 etki oranı ile MB'de belirlenmiş olup, F ve HM herbisitleri ise hiç etki etmemiştir. Herbisitlerin *S. viridis* (1,25 adet/m²), *S. halepense* (26, 25 adet/m²), *S. altissima* (0,75 adet/m²) ve *X. strumarium* (2,75 adet/m²), yabancı ot türleri üzerine etkisi Şekil 3'te sunulmuştur.

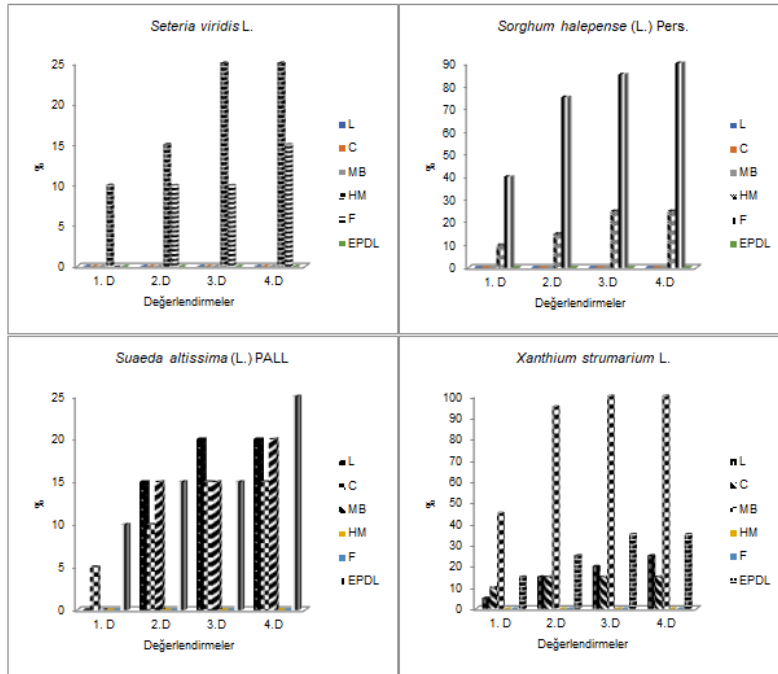
Çalışmada kullanılan herbisitlerden yalnızca 2 herbisit *S. viridis* üzerine etkili olmuşlardır. Bu herbisitler %25 etki oranı ile HM ve %15 oranı ile F olmuştur. *S. halepense* üzerine en yüksek etki F herbisitinde (%90) HM herbisiti ise %25 oranında etki etmiştir. Diğer herbisitler ise *S. halepense* üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır. Herbisitlerin *S. altissima* üzerine etkileri sırasıyla %25 etki oranı ile EPDL olmuştur. F ve HM herbisitleri ise *S. altissima*'ya etki etmemişlerdir. Yapılan son değerlendirmede MB herbisiti *X. strumarium* üzerine %100 etki göstermiştir.



Şekil 2. Herbisitlerin *Atriplex nitens*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense* ve *Convolvulus arvensis* yabancı ot türleri üzerine etkileri.

Figure 2. Effects of herbicides on the weed species *Atriplex nitens*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense* and *Convolvulus arvensis*.

L: Lenacil, C: Chloridazon, MB: S-metolachlor + Benoxacor, HM: Haloxyfop-R-Methyl - Ester, F: Fluazifop -buty, EPDL: Ethofumesate + Phenmedipham + Desmedipham + Lenacil



Şekil 3. Herbisitlerin *Seteria viridis*, *Sorghum halepense*, *Suaeda altissima* ve *Xanthium strumarium* yabancı ot türleri üzerine etkisi.

Figure 3. Effect of herbicides on the weed species *Seteria viridis*, *Sorghum halepense*, *Suaeda altissima* and *Xanthium strumarium*.

L: Lenacil, C: Chloridazon, MB: S-metolachlor+Benoxacor, HM: Haloxyfop-R-Methyl - Ester, F: Fluazifop -buty, EPDL: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham +Lenacil

Herbisitlerin yabancı ot kuru ağırlıkları üzerine etkisi

Farklı aktif maddeli herbisitlerin kinoada yabancı ot kuru ağırlığı üzerinde istatistiki olarak ($F=233.958$ ve $p<0.01$) %1 olasılık düzeyinde fark meydana geldiği görülmektedir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Herbisitlerin yabancı ot kuru ağırlıkları üzerine etkisi

Table 6. Effects of herbicides on weed dry weights

Uygulamalar	Yabancı ot kuru ağırlığı (g/m ²) ± SH	Yüzde etki (%)
Yabancı otsuz	0.00±0,00 ^e	100
F	150.75±4,27 ^c	75,5
HM	426.25±5,54 ^b	25.05
SMB	81.25±4,27 ^d	85.71
C	92.50±4,33 ^d	83.74
Yabancı otlı	568.75±29,46 ^a	0
L	90.50±3,33 ^d	84.09
EPDL	95.75±2,17 ^d	83.16

Aynı harfe sahip ortalamalar arasındaki farklar 0,05 düzeyinde anlamlı değildir.

L: Lenacil, C: Chloridazon, MB: S-metolachlor+Benoxacor, HM: Haloxyfop-R-Methyl - Ester, F: Fluazifop -buty, EPDL: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham +Lenacil

Çalışmada en düşük yabancı ot kuru ağırlığı SMB (81.25 g/m²) herbisitinin uygulandığı parsellerde belirlenmiştir. Çalışmada yabancı ot kuru ağırlıkları bakımından F, SMB, C, L, EPDL herbisitleri arasında istatistiki anlamda fark meydana gelmemiştir. Herbisit uygulanan parsellerde en yüksek yabancı ot kuru ağırlığı tek başına bir istatistiki grupta yer alan HM (426.25 g/m²) herbisitinde belirlenmiştir. Ayrıca en yüksek yabancı ot kuru ağırlığı yabancı otlı kontrol (568.75 g/m²) parsellerinde elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek yabancı ot kuru ağırlığı üzerine yüzde etki SMB (%85.71) herbisitinde elde edilmiştir. En düşük yüzde etki oranı ise %25,05 ile HM herbisitinde belirlenmiştir. Tuusis (2020), yaptığı çalışma sonucunda en yüksek yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlı kontrol parselinden elde etmiştir. Ayrıca yapılan bazı çalışmalarda (Santos et al., 2003; O'Connel, 2015; Nurse et al., 2016; Merino et al., 2020; Langeroodi et al., 2020; Abbaspoor, 2022) herbisitlerin yabancı otlar üzerinde etkili olduğu ve yabancı otların kuru ağırlıklarında azalmalara sebep olduğu bildirilmiştir.

Herbisitlerin kinoada verim ve verim unsurları üzerine etki

Çalışmada kullanılan herbisitler kinoada bitki boyu, sap kalınlığı, dal sayısı, sap verimi, bin dane ağırlığı, kavuzsuz tohum verimi ve biyolojik verim üzerine istatistiki olarak ($p<0.01$) %1, hasat indeksi üzerine ise %5 düzeyinde fark meydana getirmiştir. Herbisitler bu parametreler üzerinde istatistiki olarak fark meydana getirmelerine rağmen kinoada fitotoksik etki yapmalarından dolayı verimi düşürmüşlerdir (Çizelge 7).

Kavuzsuz tohum verimi ortalamaları 562.20 kg/da ile 247.13 kg/da değerleri arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek tohum verimi yabancı otsuz kontrol parsellerinde elde etmiştir. Çalışmada EPDL, HM ve L herbisitleri ile yabancı otlı kontrol parselleri aynı istatistiki grupta yer almış olup en düşük tohum verimi EPDL herbisitinde elde edilmiştir. Bundan dolayı özellikle yabancı ot kontrolünün kinoanın erken döneminde yapılması gerektiği görülmüştür. Tuusis (2020), kinoa verimi 462.8 ile 847.4 kg/da arasında değiştiğini belirlemiştir. Abbaspoor (2022), en yüksek kinoa tane verimini yabancı otsuz kontrol parsellerinde (3346.7 kg ha⁻¹) elde etmiştir. Çalışmada en yüksek kinoa biyolojik verimi yabancı otsuz kontrol (1005.60 kg/da) parselinde elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan aktif maddeli herbisitler yabancı otlara karşı etkili olmuşlardır, fakat kinoa bitkisine fitotoksik etki göstererek kinoa verim ve verim unsurlarında azalmaya sebep olmuşlardır. Çalışmada kullandığımız Lenacil ve Ethofumesate+ Phenmedipham + Desmedipham +Lenacil herbisitleri

kinoaya büyük oranda fitotoksik etki gösterip verimin büyük oranda düşmesine neden olmuşlardır. Chloridazon ve S-metolachlor + Benoxacor herbisitler ise kısmen kinoaya fitotoksik etkiye neden olmuşlardır. Ayrıca çalışmada kullandığımız Haloxyfop-R- Methyl-Ester herbisiti ise yabancı otlara etki oranının düşük olduğundan dolayı bu herbisit kullanıldığı parsellerde yabancı ot yoğunluğu ve kuru ağırlığı fazla olmuş ve buda kinoaya verimini düşürmesine sebep olmuştur. Kirgeç (2018)'in, kullandığı herbisitlerin büyük çoğunluğu kinoaya fitotoksik etki göstermiştir. Abbaspoor (2022), atrazin, metribuzin, phenmedipham+desmedipham+ethofumesate, oxyfluorfen, bentazon ve oxadiazone püskürtüldüğünde kinoaya üzerinde ciddi fitotoksik etki (%100) gözlemiştir. Ayrıca bazı herbisitler ise kinoada fitotoksik etkiye neden olup verimi düşürmüştür. Santos et al. (2003), imazaquin aktif maddeli herbisit kinoada büyük oranda fitotoksik etki yaptığını ve kullanılan herbisitlerden clomazone'un 500 g ha⁻¹ dozunda uygulandıktan 15-38 gün sonra kinoaya yaprakları üzerinde kloroza neden olduğu ve sonrasında bitkinin tamamen kurummasına sebep olmuştur. O'Connell (2015)'in, çalışmasında, kinoada en yoğun görülen yabancı ot olan sirken ve kinoanın aynı familyaya ait olması ve çok fazla benzerlik göstermelerinden dolayı kullanılabilir herbisit bulunması ile ilgili bir olduğu belirtilmiştir. *C. album*'u kontrol altına alan herbisitlerin kinoaya zarar verebileceği olasılığının göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Çizelge 7. Herbisitlerin kinoaya verim ve verim unsurları üzerine etkileri

Table 7. Effects of herbicides on quinoa yield and yield components

Uygulamalar	Bitki boyu (cm)	Sap kalınlığı (mm)	Dal sayısı (adet)	Sap verimi (kg/da)	Bin dane ağırlığı (g)	Kavuzsuz tohum verimi (kg/da)	Hasat indeksi (%)	Biyolojik verim (kg/da)
C	97.98±1,79 ^d	10.84±0,25 ^c	21.35±0,71 ^b	246.67±12,25 ^b	2.08±0,05 ^b	366.10±15,44 ^d	59.71±2,00 ^{ab}	612.77±10,48 ^d
EPDL	45.81±1,02 ^f	8.27±0,19 ^d	18.52±0,41 ^c	195.40±3,67 ^c	1.83±0,04 ^c	247.12±8,62 ^e	55.80±1,13 ^c	442.52±8,14 ^e
F	127.73±1,38 ^b	12.30±0,25 ^b	22.50±0,53 ^b	251.22±12,86 ^b	2.12±0,02 ^b	392.40±4,01 ^{cd}	61.03±1,19 ^{ab}	643.62±14,29 ^{cd}
HM	56.36±1,90 ^e	8.82±0,24 ^d	18.02±0,56 ^c	202.77±17,59 ^c	1.96±0,01 ^c	257.50±10,81 ^e	55.94±1,92 ^c	460.27±13,77 ^e
L	46.42±1,57 ^f	8.40±0,24 ^d	17.37±0,38 ^c	195.65±4,38 ^c	1.91±0,05 ^c	270.35±12,18 ^e	57.95±0,85 ^{bc}	466.00±15,60 ^e
SMB	104.71±2,86 ^c	10.69±0,19 ^c	21.30±0,41 ^b	239.65±10,52 ^b	2.14±0,01 ^b	423.90±20,27 ^b	63.79±2,06 ^a	663.55±12,43 ^{bc}
Y. otlu	54.27±2,99 ^e	8.31±0,18 ^d	17.95±0,35 ^c	193.87±4,80 ^c	1.85±0,04 ^c	266.20±13,17 ^e	57.78±0,96 ^{bc}	460.07±16,63 ^e
Y. otsuz	157.10±2,33 ^a	16.06±0,33 ^a	26.55±0,50 ^a	443.40±16,77 ^a	2.31±0,02 ^a	562.20±19,11 ^a	55.90±1,18 ^c	1.005.6±26,22 ^e

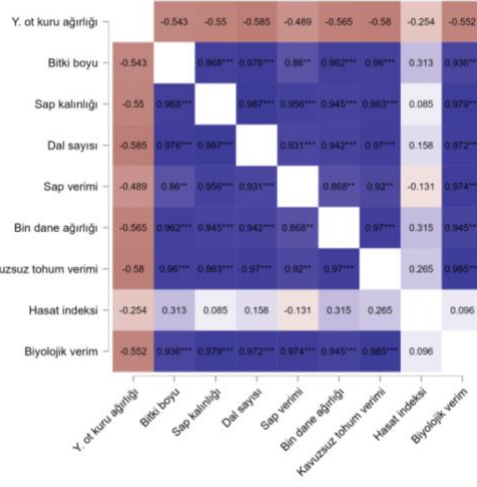
Aynı harfe sahip ortalamalar arasındaki farklar 0.05 düzeyinde anlamlı değildir.

L: Lenacil, C: Chloridazon, MB: S-metolachlor+Benoxacor, HM: Haloxyfop-R-Methyl - Ester, F: Fluazifop -buty, EPDL: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham +Lenacil

Parametrelerin ve uygulamaların çok değişkenli analizi

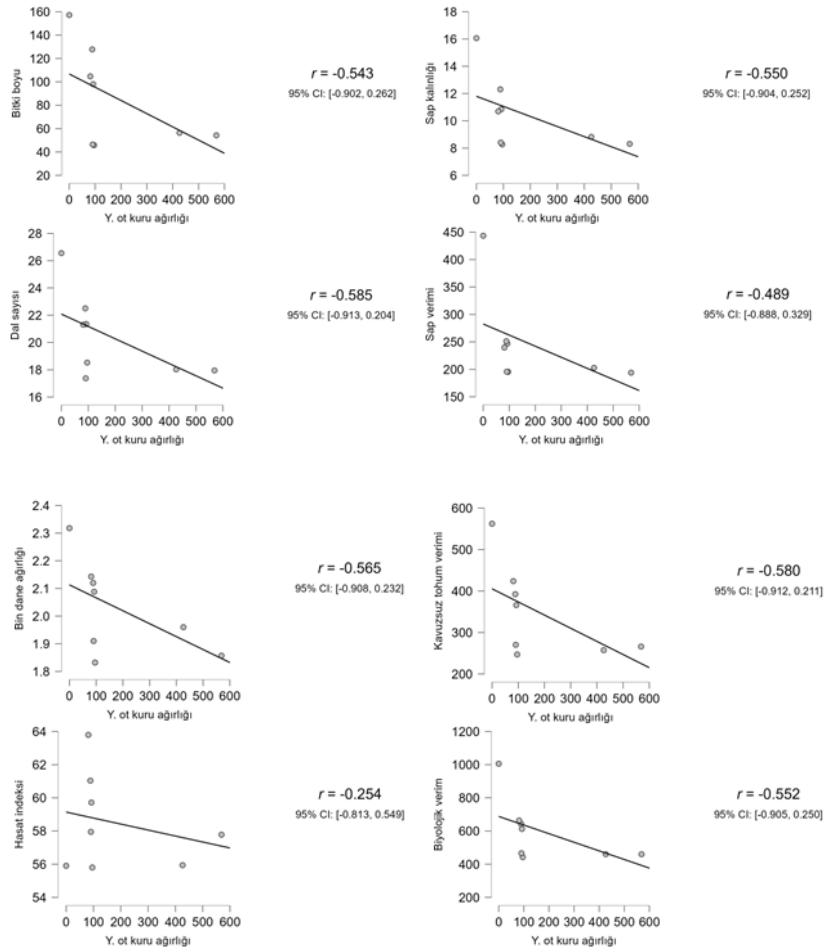
Tek yönlü varyans analizine ek olarak, elde edilen ortalama değerler, bağımsız işlemlere karşılık gelen tahmini parametrelerin boyutunu, korelasyonunu ve görselleştirmek için bir dizi istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Yabancı ot kuru ağırlığı ve yoğunluğu tarım/tarım dışı alanlarda dikkate alınan kritik konular olduğundan, bunların diğer parametreler ile ilişkileri ele alınmıştır. Bu bağlamda, çalışmada değişkenlerin ortalama değerleri üzerinde korelasyon katsayısı, ısı haritası kümelemesi, ağ grafiği analizi ve temel bileşen analizi gibi ileri analizler yapılmıştır.

Çalışmamızda çok değişkenli istatistiksel analiz bölümünde de tartışılan yabancı ot kuru ağırlığı - 0.254 ile -0.585 aralıklarında negatif korelasyon katsayıları ile kinoanın agronomik tüm özellikleriyle negatif olarak ilişkilidir. Çalışmada yabancı ot kuru ağırlığı bitki boyu ($r=-0.543$, $p=0.165$), sap kalınlığı ($r=-0.550$, $p=0.158$), dal sayısı ($r=-0.585$, $P=0.128$), sap verimi ($r=-0.489$, $P=0.219$), bin dane ağırlığı ($r=-0.565$, $P=0.145$), kavuzsuz tohum verimi ($r=-0.580$, $P=0.132$), hasat indeksi ($r=-0.254$, $P=0.544$) ve biyolojik verim ($r=-0.552$, $P=0.156$) parametreleri ile negatif korelasyon göstermiştir (Şekil 4, Şekil 5). Fakat bu korelasyon istatistik olarak anlamlı olmamıştır.



Şekil 4. Tahmini parametrelerin korelasyon analizi.

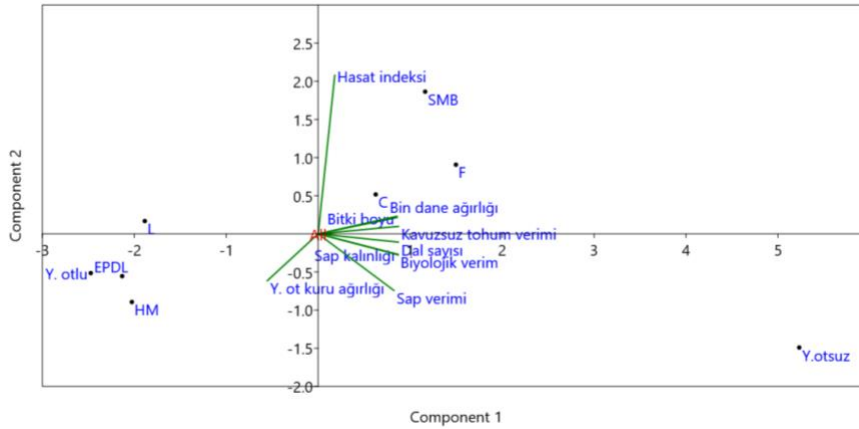
Figure 4. Correlation analysis of estimated parameters.



Şekil 5. Yabancı ot kuru ağırlığının diğer parametrelerle korelasyonları.

Figure 5. Correlations of weed dry weight and other parameters.

Varyasyon oranını açıklamak için, kinoanın agronomik özellikleri ve yabancı ot kuru ağırlığı bir biplot çifti üzerine dağılmıştır (Şekil 8). Buna göre, ilk iki bileşen (PC1:%78.83 ve PC2:%13) orijinal verilerin değişkenliğinin %91.83'ünü açıklamıştır. Bu değerler değişkenlerin taşıdığı bilgiyi temsil etmektedir. Yani değerlendiren tüm parametrelerin iki düzleme indirgenmiş halini belirtmektedir. Bu gerçek bir ihtyactir. Elde Açıklanan bu kadar yüksek bir varyans, temel bileşenler analizinin, uygulamalar ile birlikte tahmin edilen parametrelerin etkisini değerlendirmede başarılı bir şekilde kullanılabileceğini açıkça göstermektedir. İlk bileşen (PC1), EPDL (-2.13 puan ile), L (-2.02 puan ile), HM (-1.88 puan ile) ve yabancı otlu kontrol (-2.13 puan ile) gruplar negatif olarak ilişkili iken, F (1.49 puan ile), C (0.62 puan ile), SMB (1.16 puan ile) ve yabancı otsuz kontrol (5.23 puan ile) ile pozitif ilişkilidir. Ayrıca “yabancı ot kuru ağırlığı” (-2.23 puan ile) negatif ile ilişkili iken, diğer agronomik parametreler pozitif ilişki içerisindedir.



Şekil 8. Parametre ve uygulamaların temel bileşen analizi.

Figure 8. Principal component analysis of parameters and applications.

L: Lenacil, C: Chloridazon, MB: S-metolachlor Benoxacor, HM: Haloxyfop-R-Methyl - Ester, F: Fluazifop -buty, EPDL: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham +Lenacil, Y. otlu: Yabancı otlu kontrol, Y. otsuz: Yabancı otsuz kontrol

Çalışmada değişkenlerin ortalama değerleri üzerinde yaptığımız korelasyon analizi, ısı haritası kümelemesi, ana bileşen analizi ve ağ grafiği analizi gibi ileri analizler varyans analizini destekler ve bulguları kümeleyerek analiz için dikkate alınan değişkenlerin boyutunu azaltmada çok güçlü oldukları kabul edilebilir. Genel olarak, uygulamalar ve parametreler arasındaki etkileri ve ilişkileri açıkça belirtilmiştir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Farklı aktif maddeli herbisitlerin kinoada yabancı ot kontrolü ve verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğümüz çalışmada, kullanılan herbisitler yabancı ot popülasyonu ve türleri üzerindeki etkileri herbisite ve yabancı ot türüne göre farklılık göstermiştir. Yapılan son değerlendirmede herbisitlerin etki oranları %83.75 ve %16.25 değerleri arasında değişiklik göstermiştir. Yabancı ot kuru ağırlıkları üzerinde yüzde etki oranları ise %85.71 ile %25.05 oranları arasında değişiklik göstermiştir. Çalışmada en yüksek biyolojik verim yabancı otsuz kontrol (çapa) (1005.60 kg/da) parsellerinde elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan Lenacil ve Ethofumasate+ Phenmedipham + Desmedipham +Lenacil herbisitleri kinoaya büyük oranda fitotoksik etki gösterip veriminin büyük oranda düşmesine neden olmuşlardır. Chloridazon ve S-metolachlor+Benoxacor herbisitleri ise kısmen kinoada fitotoksik etkiye neden olmuşlardır. Ayrıca çalışmada kullanılan Haloxyfop-R- Methyl-Ester herbisiti ise yabancı otlara etki oranının düşük olmasından dolayı bu herbisit kullanıldığı parsellerde yabancı ot yoğunluğu ve kuru ağırlığı fazla olmasına ve bu da kinoa veriminin düşmesine sebep olmuştur. Sonuç olarak, kullanılan herbisitler yabancı otlar üzerinde etkili olmalarına rağmen, herbisitlerin bazıları kinoada fitotoksik etki gösterip verimin düşmesine sebep olmuştur. Çalışmada kinoa verimi üzerine en etkili herbisit S-metolachlor+Benoxacor olmuştur. kinoa ekim alanında

uygun herbisit için öncelikle ilgili alanda bulunan yabancı ot türlerine göre ve kinoada fitotoksik etki etmeyen herbisit seçilmesi önerilebilir. Tüm bunları değerlendirdiğimizde kinoada uygun herbisit seçimi kinoaya fitotoksik etki göstermeyen ve ilgili alanda bulunan yabancı otlara etki edecek herbisit seçilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca farklı herbisit kombinasyonları ve herbisitler ile farklı mücadele yöntemlerinin entegre kullanılması kinoada yabancı otlar üzerinde etkili olup verimi arttırabilir.

Veri Kullanılabilirliği

Veriler makul talep üzerine sağlanabilmektedir.

Yazar Katkıları

Çalışmanın konsepti ve tasarımı: HK, RG; örnek toplama: HK, RG; verilerin analizi ve yorumlanması: RG, HA; istatistiksel analiz: HA; görselleştirme: HA, RG; makalenin yazımı: HK, RG, HA.

Çıkar Çatışması

Bu çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Beyan

Bu araştırma için etik kurula ihtiyaç olmadığını beyan ederiz.

Finansal Destek

Bu çalışma herhangi bir kurum tarafından finansal kurum tarafından desteklenmemiştir.

Makale Açıklaması

Bu makale Dergi Baş Editörü Prof. Dr. Galip KAŞKAVALCI tarafından düzenlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Abbaspoor, M., 2022. Herbicide screening for weed control in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Journal of Plant Production Research*, 29 (3): 89-104.
- Abbott, W.S., 1925 A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18 (2): 265-267.
- Alptekin, H. & R. Gürbüz, 2022. The effect of organic mulch materials on weed control in cucumber (*Cucumis sativus* L.) Cultivation. *Journal of Agriculture*, 5 (1): 68-79.
- Alptekin, H., A. Ozkan, R. Gurbuz & M. Kulak, 2023. Management of Weeds in Maize by Sequential or Individual Applications of Pre-and Post-Emergence Herbicides. *Agriculture*, 13 (2): 421.
- Alptekin, H., R. Gürbüz, A. Özkan & A. Usanmaz Bozhüyük, 2022. Mardin ili yabancı ot sorununun ve kimyasal mücadele durumunun belirlenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 23 (1): 84-93.
- Angeli, V., P. Miguel Silva, D. Crispim Massuela, M. W. Khan, A. Hamar, F. Khajehei, G.H. Simone & C.Piatti, 2020. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): An overview of the potentials of the "Golden Grain" and socio-economic and environmental aspects of its cultivation and marketization. *Foods*, 9 (2): 216.
- Bhargava, A., S. Shukla & D. Ohri, 2006. *Chenopodium quinoa*-an Indian perspective. *Industrial crops and products*, 23 (1): 73-87.
- Doğru, A. S. & Y. E. Kitiş, 2023. The weed species in corn fields in Antalya province of Türkiye. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 60 (3): 429-436.
- Eğritaş, Ö., M. Tan & K. Haliloğlu, 2020. Herbisit dayanıklı mutant Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) hatlarında bazı bitkisel özelliklerin belirlenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10 (2): 1382-1388.
- FAO, 2023. Food and Agriculture Organization. (Web page: <http://www.fao.org/home/en/>) (Date accessed: August 2023).
- González, J. A., S. S. Eisa, S. A. Hussin & F. E. Prado, 2015. Quinoa: an incan crop to face global changes in agriculture. *Quinoa. Improvement and sustainable production*, 21 (1): 1-18.

- Günçan, A. & M. Karaca, 2018. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi yayınları, Konya. 243 s.
- Jacobsen, S. E., 2003. The worldwide potential for quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food reviews international*, 19 (1): 167-177.
- Jacobsen, S. E., J. L. Christiansen & J. Rasmussen, 2010. Weed harrowing and inter-row hoeing in organic grown quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Outlook on Agriculture*, 39 (3): 223-227.
- Jancurova, M., 2009. Quinoa-a review. *Czech Journal of Food Sciences*, 27 (2): 71-79.
- Kakabouki, I., A. Karkanis, I. S. Travlos, D. Hela, P. Papastylianou, H. Wu, C. Demosthenis, R. Sestrasf & D. Bilalis, 2015. Weed flora and seed yield in quinoa crop (*Chenopodium quinoa* Willd.) as affected by tillage systems and fertilization practices. *International Journal of Pest Management*, 61 (3): 228-234.
- Kırgeç, Y., 2018. Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Ot Türlerinin ve Bunların Mücadelesinde Kullanılabilecek Herbisitlerin Fitotoksik Etkilerinin Saptanması. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 61 s.
- Langeroodi, A. R. S., R. Mancinelli & E. Radicetti, 2020. How do intensification practices affect weed management and yield in Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) crop?. *Sustainability*, 12 (15): 6103.
- Latorre, F., 2014. Is Quinoa Cultivation on The Coastal Desert of Peru Sustainable? A Case Study From Majes. Faculty of Science and Technology, University Department of Agroecology, (Unpublished) Master's Thesis, Denmark, 86 pp.
- Merino, J., A. Pedreros, S. Fischer & M. D. López, 2020. Effect of post-emergence herbicides on stress indicators in quinoa. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 80 (1): 21-29.
- Navruz-Varli, S. & N. Sanlier, 2016. Nutritional and health benefits of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Journal of Cereal Science*, 69 (2016): 371-376.
- Nurse, R. E., K. Obeid & E. R. Page, 2016. Optimal planting date, row width, and critical weed-free period for grain amaranth and quinoa grown in Ontario, Canada. *Canadian Journal of Plant Science*, 96 (3): 360-366.
- O'Connell, J., 2015. Quinoa Grains a Foothold in Eastern Idaho. Capital Press, (Web page: <https://www.capitalpress.com/state/idaho/quinoa-gains-a-foothold-in-eastern-idaho>) (Date accessed: August 2023).
- Odum, P., 1971. *Fundamentals of Ecology*. W.B. Saunders Company, 574 pp.
- Olivoto, T., M. Nardino, I. R. Carvalho, D. N. Follmann, V. J. Szarecki, M. Ferrari, A. J. de Pelegrin & V. Q. de Souza, 2017. Plant secondary metabolites and its dynamical systems of induction in response to environmental factors: A review. *African Journal of Agricultural Research*, 12 (2): 71-84.
- Repo-Carrasco, R., C. Espinoza & S.E. Jacobsen 2003. Nutritional value and use of the Andean crops quinoa (*Chenopodium quinoa*) and kaniwa (*Chenopodium pallidicaule*). *Food Reviews International*, 19 (1-2): 179-189.
- Santos, R. L. D. B., C. R. Spehar & L. Vivaldi, 2003. Quinoa (*Chenopodium quinoa*) reaction to herbicide residue in a Brazilian Savannah soil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38 (6): 771-776.
- Sevindik, A., R. N. Gültekin & H. Uran 2021. Altın Tahıl: Kinoa. Kırklareli Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 7 (1): 155-165.
- Tan, M. & S. Temel, 2019. Her Yönüyle Kinoa Önemi, Kullanılması ve Yetiştiriciliği. İksad Yayınevi, Ankara. 177 s.
- Tuuis, D., 2020. Impact of Herbicides on Quinoa Yield and Weediness. Institute of Agricultural and Environmental Sciences, Estonian University of Life Sciences, (Unpublished) Doctoral Thesis, Estonian, 34 pp.
- Üstüner, T. & A. Günçan, 2002. Niğde ve yöresi patates tarlalarında sorun olan yabancı otların yoğunluğu ve önemi ile topluluk oluşturmaları üzerine araştırmalar. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 5 (2): 30-42.