

Yabancı Ot Yoğunluğunun Silajlık Mısırmın Büyümesine Etkileri: I. Bitkisel Özellikler

Şule ERKOVAN, Onur İLERİ, Halil İbrahim ERKOVAN*, Ali KOÇ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 11.02.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 03.08.2022

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

orcid.org/0000-0001-6235-6000 orcid.org/0000-0003-0728-4731 orcid.org/0000-0001-8511-0791 orcid.org/0000-0001-5072-462X

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: erkovan@ogu.edu.tr

Öz: Çalışma, silajlık mısır tesislerinde yabancı ot yoğunluğunun bazı bitkisel özelliklere etkilerini incelemek amacıyla, 2019-2020 yıllarında iki yıl süreyle Eskişehir’de yürütülmüştür. Yabancı ot oranları metrekarede 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 14 olacak şekilde ayarlanarak deneme şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre dizayn edilmiştir. Yıllar ve uygulamalar arasında incelenen özellikler yönünden istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Yabancı otun bulunmadığı parsellerde silajlık mısırmın çap, büyüme hızı ve hasıl veriminin diğer uygulamalara göre yaklaşık olarak % 40 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yabancı ot oranının artması ile yaprak ve sap oranı artarken, koçan oranı önemli olarak azalmıştır. Araştırma sonucunda silajlık mısır yetiştiriciliğinde hızlı büyüme ve yüksek verim için yabancı otlarla mücadelenin mümkün olan en erken dönemde yapılması gerektiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yabancı ot yoğunluğu, büyüme hızı, hasıl verimi, kuru madde oranı

Effects of Weed Density on Growth of Silage Maize: I. Growth Characteristics

Abstract: The study was carried out in Eskişehir/Türkiye for two years in 2019-2020 to examine the effects of weed density on some plant characteristics in silage maize. Weed densities were arranged as 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 weeds m⁻² and the experiment was established according to randomized complete block design in the field. The examined parameters showed significant variations between years and weed densities. Stem diameter, growth rate, and forage yield of silage maize were about 40% higher in weed-free (0 weeds m⁻²) plots compared to other weed densities. With the increase in weed density, the leaf and stem rate increased, while the cob ratios significantly decreased. Results indicated that weeds should be controlled as soon as possible to achieve better growth and yield performance in silage maize production.

Keywords: Weed density, growth rate, forage yield, dry matter ratio

1. Giriş

Mısır (*Zea mays* L.) insan beslenmesi, hayvan beslenmesi ve tarıma dayalı endüstride önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de ve dünyada geçen yüzyılın yarısından sonra mısırmın özellikle silaj olarak hayvan beslenmesinde kullanımını yaygınlaştırmış olup, her geçen gün önemi artarak devam etmektedir. Ayrıca hayvansal üretim yapan işletmelerde silajlık mısır, kaba yem olarak kullanılan ürünlerin başında da gelmektedir.

Çünkü kaliteli ve yüksek verim elde edilen silajlık mısır hayvancılıkta yem maliyetini azaltarak işletmenin karlılığını artırmaktadır. Ancak silajlık mısır yetiştiriciliğinde verim kaybının en aza indirilmesi için çeşit tercihi, toprak hazırlığı, ekim zamanı, sulama, gübreleme ve yabancı ot mücadelesi gibi uygulamaların yerinde ve doğru bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Türkiye’de silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesi yapılmaması sonucunda ortalama % 20-30 verim kaybı ortaya çıkmaktadır (Özcan, 2009). Mısır bitkisi rekabet gücü yüksek olduğu için gelişmesinin ilerleyen dönemlerinde yabancı otlardan çok fazla etkilenmemektedir. Ancak çimlenme, fide gelişimi ve büyüme başlangıcında yabancı otlara karşı rekabet kabiliyeti düşüktür. Bu nedenle erken büyüme dönemlerinde yabancı otlarla mücadele edilmediğinde ciddi verim kayıplarının olması kaçınılmazdır. Çimlenme ve fide döneminde yavaş gelişen mısırın; sıcaklıkların da nispeten düşük olması durumunda, su, besin maddesi ve ışığa rekabeti hızlı gelişen yabancı otlara göre zayıf olmakta ve gelişmesinin ancak % 5’ini yapabilmektedir (Üremiş, 1993). Bu nedenle silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesinin erken dönemde yapılması önemlidir. Yabancı ot mücadelesinde geç kalınması verim kaybının yanı sıra mücadeleyi de zorlaştırmaktadır. Yabancı otların 2-4 yapraklı olduğu dönemde yabancı ot mücadelesinin etkinliği daha yüksek olmaktadır (Berzsenyi ve ark., 1995). Shrestha ve ark. (2019) yürütmüş oldukları çalışmada, yabancı otların mısırın verimini % 20-80 oranında azaltabildiğini ve yabancı ot mücadelesinde kritik dönemin ekimden sonraki 2-7 hafta olduğunu belirlemişlerdir. Mısır yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesinin zamanı yanında yabancı ot yoğunluğu da önemlidir. Yabancı ot yoğunluğunun fazla olması besin, su, ışık, sıcaklık ve rekabetin yanı sıra yabancı otların allelopatik etkisi nedeniyle de mısırın gelişmesini engelleyebilmektedir. Örneğin, *Amaranthus retroflexus* L. bitkisinin yoğunluğuna göre (0, 2, 4, 6 ve 8 adet m⁻²) mısır veriminde yabancı ot artışına bağlı olarak doğrusal azalmaların olduğu belirtilmiştir (Vazin, 2012). Benzer olarak Başaran ve Kadioğlu (2016) da metrekarede 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ve 11 adet yabancı ot bulunduğu buğday veriminin doğrusal olarak azaldığını, yabancı otlarla mücadele etmek için ekonomik zarar eşliğinin 0.67-1.37 adet m⁻² olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Yürütülen bazı çalışmalarda, yabancı otların silajlık mısır bitkisine diğer çevresel faktörlerin toplamından daha fazla zarar verdiği rapor edilmiştir (Ferrero ve ark., 1996; Tursun ve ark., 2016; Shrestha ve ark., 2019).

Son yıllarda yabancı otlarla mücadelede herbisit uygulaması öne çıkmış olup diğer mücadele yöntemleri kullanılmamaktadır. Ancak yoğun herbisit kullanımının canlılara ve çevreye olan olumsuz etkileri nedeniyle, yabancı otların silajlık mısırı hangi yoğunlukta kritik olarak etkilediğinin belirlenmesi ile gereksiz herbisit kullanımının bir miktar da olsa önüne

geçilebilmesi mümkündür. Dünyada ve Türkiye’de silajlık mısır yetiştiriciliği hızlı bir şekilde artmaktadır. Artan yetiştiriciliğe bağlı olarak uygulanan gübre ve ilaçlarla birlikte çevresel riskler de artmaktadır. Bu çalışmada silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı ot yoğunluğunun hangi seviyeye ulaştığında mücadele edilmesi gerektiğinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında 2019 ve 2020 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırma alanında karasal iklim hakim olup, uzun yıllar ortalamasına göre düşen toplam yağış miktarı ortalaması 352.4 mm olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü ilk yıla ait yağış miktarı (405.5 mm) uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek, ikinci yıl değeri (299.2 mm) ise daha düşük olmuştur. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması değerleri araştırma yılları ile benzerlik göstermiştir. Nispi nem, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük olmuştur (Tablo 1).

Araştırma sahası toprakları; killi-tınlı bünyeye sahip olup, orta kireçli (% 14.6), tuzsuz (0.07 dS m⁻¹) ve hafif alkali (pH= 7.68) yapıdadır. Toprakların bitkiler tarafından alınabilir fosfor (P) içeriği orta (6.2 kg P₂O₅ da⁻¹), organik madde miktarı (% 1.65) az ve alınabilir potasyum (K) miktarı (168 kg K₂O da⁻¹) fazla düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada bitkisel materyal olarak Simpatico erkenci silajlık mısır (*Z. mays* L.) çeşidi kullanılmıştır.

Araştırmada denemeler, şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekimler; 45 cm sıra aralığında, 5 m boyunda ve 5 sıradan oluşan parsellere elle Mayıs ayının ilk haftasında yapılmıştır. Mısır tohumları ve yabancı otların çimlendiği dönemde m²’de 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 14 adet yabancı ot olacak şekilde parseller oluşturulmuştur. Araştırmanın ana faktörü yabancı ot yoğunluğu olduğu için deneme günlük ziyaret edilerek, yabancı ot yoğunluğu parsellerde belirlenen seviyede tutulmuştur. Parsellerde yabancı ot olarak *Chenopodium album*, *Amaranthus blitoides*, *Amaranthus hybridus*, *Solanum nigrum* ve *Xanthium strumarium* türleri kaydedilmiştir. Ekimle birlikte 7 kg da⁻¹ azot ve 18 kg da⁻¹ fosfor, bitkiler büyümeye başladıktan sonra ve sapa kalktıktan sonra 7’şer kg da⁻¹ azotlu gübre uygulanmıştır. Deneme haftada 1 kez olacak şekilde damla sulama ile tarla kapasitesine ulaşana kadar sulanmıştır.

Tablo 1. Araştırma alanının deneme yılları ve uzun yıllar (1929-2020) bazı iklim verileri

Table 1. Meteorological data of trial years and long-term average (1929-2020) of the experimental field

Aylar	Toplam yağış (mm)			Ortalama sıcaklık (°C)			Ortalama nispi nem (%)		
	2019	2020	UYO	2019	2020	UYO	2019	2020	UYO
Ocak	60.2	52.7	38.7	4.3	0.3	0.3	91.0	78.7	98.2
Şubat	50.1	43.3	32.5	3.4	4.1	4.7	79.6	70.8	92.6
Mart	13.4	20.0	33.4	6.3	8.2	9.3	64.5	63.5	81.6
Nisan	26.7	13.0	35.0	9.5	10.9	13.1	69.3	57.2	67.8
Mayıs	42.2	38.9	44.8	16.5	16.3	16.5	65.1	58.0	86.1
Haziran	45.7	74.3	30.6	20.9	19.5	20.4	67.9	63.5	83.3
Temmuz	33.5	1.2	14.0	21.3	23.2	23.3	62.3	58.0	75.8
Ağustos	2.4	1.0	7.8	22.3	23.4	22.9	61.0	52.1	74.1
Eylül	5.0	6.0	14.4	18.1	21.5	20.0	62.1	59.9	68.1
Ekim	18.3	37.6	27.0	14.2	16.1	12.9	70.1	73.8	79.6
Kasım	33.9	1.4	29.2	7.9	6.3	7.5	76.2	72.7	80.3
Aralık	74.1	9.8	45.1	2.9	5.7	3.6	89.9	77.2	93.6
Toplam/Ortalama	405.5	299.2	352.4	12.3	13.0	12.9	71.6	65.5	81.8

UYO: Uzun yıllar ortalaması

Çimlenmeden sonra fidelerin büyümeye başladığı dönemden itibaren hasada kadar 5 gün aralıklarla periyodik olarak parsellerin orta sıralarındaki 10 bitkinin boyu ölçülmüştür. Ölçülüp kaydedilen bitki boylarından Eşitlik 1 yardımıyla Günlük Büyüme Hızları (GBH) belirlenmiştir (Ishikawa ve Kachi, 2000).

$$GBH = (\ln H_2 - \ln H_1) / (t_2 - t_1) \quad (1)$$

Eşitlikte H_1 , t_1 zamanındaki bitki boyunu; H_2 , t_2 zamanındaki bitki boyunu ifade etmektedir.

Süt olum dönemi sonu hamur olum dönemi başlangıcında yapılan hasat esnasında rastgele seçilen 10 bitkinin en alttaki boğum arasından dijital kumpasla bitki çapı ölçülmüştür. Çapı belirlenen bitkilerin yaprak, sap ve koçanları ayrılarak etüvde 105 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş; kurutulan örnekler tartılıp oranlanarak yaprak, sap ve koçan oranları belirlenmiştir. Parsel başlarından 50 cm, kenarlardan birer sıra atıldıktan sonra geri kalan alandaki bitkiler orakla biçilerek tartılmış ve hasıl verimleri belirlenmiştir. Kuru madde oranını belirlemek için biçilen bitkilerden alınan örnekler 105°C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulduktan sonra tartılmış ve yaş ağırlıklarına oranlanarak mısır bitkisinin kuru madde oranı tespit edilmiştir.

Elde edilen veriler SAS paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar Bonferroni/Dunn çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Anonymous, 2011).

3. Bulgular

Silajlık mısırın günlük büyüme hızı yıllar ($F_{1, 32} = 8.922$, $p < 0.005$) ve yabancı ot yoğunlukları ($F_{7, 32} = 7.898$, $p < 0.001$) arasında istatistiksel olarak önemli değişim göstermiştir. Yıl \times yabancı ot yoğunluğu interaksyonu da önemli ($F_{7, 32} = 2.558$, $p < 0.033$)

bulunmuştur (Tablo 2). Denemenin yürütüldüğü ilk yıl büyüme hızı daha yüksek olup, yabancı ot artışı ile birlikte büyüme hızı azalmıştır (Şekil 1).

Bitki çapı bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz ($F_{1, 32} = 3.025$, $p < 0.092$) bulunurken, yabancı ot yoğunlukları arasında % 1 düzeyinde önemli ($F_{7, 32} = 8.211$, $p < 0.001$) farklılık bulunmuştur. Yıl \times yabancı ot yoğunluğu interaksyonu ise önemsiz ($F_{7, 32} = 0.633$, $p < 0.725$) olmuştur. Bitki çapı ilk yıl 5.61 cm iken, ikinci yıl 6.13 cm olarak belirlenmiş ve yabancı ot yoğunluğundaki artış ile yaklaşık % 50 oranında azalmıştır (Tablo 2).

Bitkilerdeki yaprak oranı % 15.41-31.72 arasında değişmiş olup (Tablo 2), yıllar ($F_{7, 32} = 8.195$, $p < 0.0074$) ve yabancı ot yoğunlukları ($F_{1, 32} = 10.392$, $p < 0.0001$) arasındaki fark önemli bulunmuştur. Yıl \times yabancı ot yoğunluğu interaksyonu da önemli ($F_{7, 32} = 8.097$, $p < 0.0001$) olmuştur. Yaprak oranı yıllar ve uygulamalar arasında geniş bir varyasyon göstermiştir. Özellikle çalışmanın ikinci yılında en yüksek yaprak oranı yabancı ot yoğunluğunun yüksek olduğu parsellerde belirlenmiştir (Şekil 2).

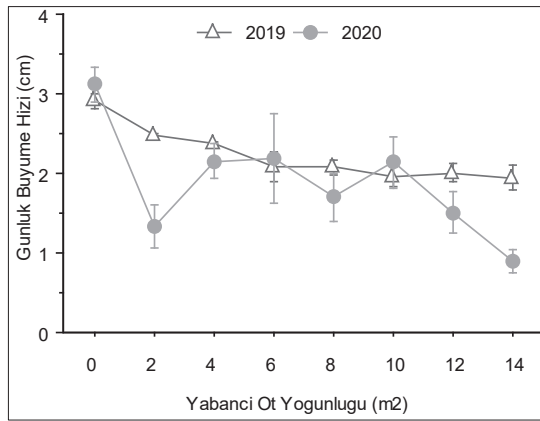
Sap oranı bakımından yıllar ($F_{1, 32} = 16.158$, $p < 0.0003$) ve yabancı ot yoğunlukları ($F_{7, 32} = 2.990$, $p < 0.0157$) arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunurken, yıl \times yabancı ot yoğunluğu interaksyonunun ($F_{7, 32} = 0.920$, $p < 0.5044$) önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Sap oranı ilk yıl % 36.58 ve ikinci yılda % 45.35 olarak tespit edilmiştir. En yüksek sap oranı metrekarede 14 adet yabancı otun bulunduğu parsellerde belirlenmiştir (Tablo 2).

Koçan oranı üzerine yılların ($F_{1, 32} = 38.169$, $p < 0.0001$) ve yabancı ot yoğunluklarının ($F_{7, 32} = 10.516$, $p < 0.0001$) etkisi önemli olup, yıl \times yabancı ot yoğunluğu interaksyonu da önemli

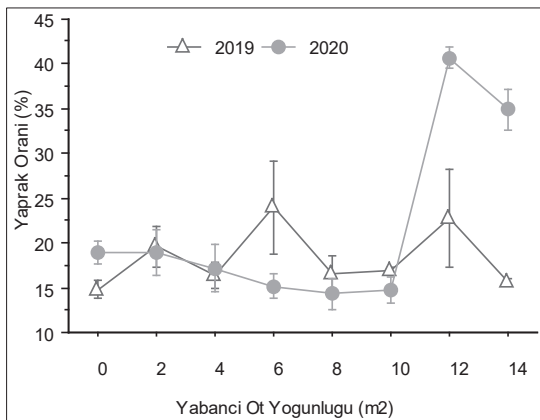
Tablo 2. Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları
Table 2. Means and analysis of variance results of the examined characteristics

	Büyüme hızı (cm gün ⁻¹)	Çap (cm)	Yaprak oranı (%)	Sap oranı (%)	Koçan oranı (%)	Hasıl verimi (kg da ⁻¹)	Kuru madde oranı (%)
Yıl (Y)							
2019	2.23 A	5.61	18.29 B	36.58 b	45.13 A	4156.2 B	31.86 A
2020	1.88 B	6.13	21.85 A	45.35 a	33.32 B	5203.2 A	24.39 B
Yabancı ot yoğunluğu (U)							
0	3.01 A	8.47 A	16.48 D	36.89 C	46.28 A	8243.9 A	30.78 A
2	1.91 B	6.16 B	19.23 C	32.98 C	47.79 A	5844.1 B	32.66 A
4	2.27 B	6.40 B	16.74 D	42.18 B	41.09 B	5297.0 B	27.85 B
6	2.14 B	5.75 B	19.55 C	35.94 C	44.51 B	4086.8 C	28.13 B
8	1.89 C	5.51 B	15.41 D	42.70 B	41.89 B	3338.6 D	28.51 B
10	2.05 B	5.19 B	15.81 D	44.90 B	39.30 B	4240.4 C	25.02 C
12	1.76 C	4.67 B	31.72 A	42.76 B	25.52 C	3066.7 D	25.63 C
14	1.42 C	4.81 B	25.25 B	49.35 A	25.40 C	3319.9 D	26.39 C
Ortalama	2.06	5.87	20.07	40.97	39.23	4679.68	28.13
Y	***	öd.	***	*	***	***	**
U	**	***	**	***	***	***	***
YxU	*	öd.	***	öd.	***	***	***

öd.: Önemli değil, *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

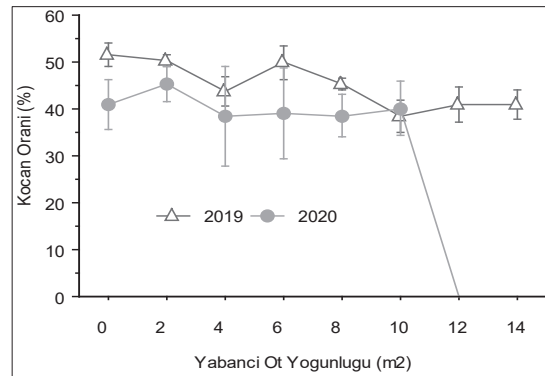


Şekil 1. Silajlık mısırın büyüme hızının yıllara ve yabancı ot yoğunluğuna göre değişimi
Figure 1. Year and weed density-related variation in the relative growth rate of silage corn



Şekil 2. Silajlık mısırın yaprak oranının yıllara ve yabancı ot yoğunluğuna göre değişimi
Figure 2. Year and weed density-related variation in leaf ratio of silage corn

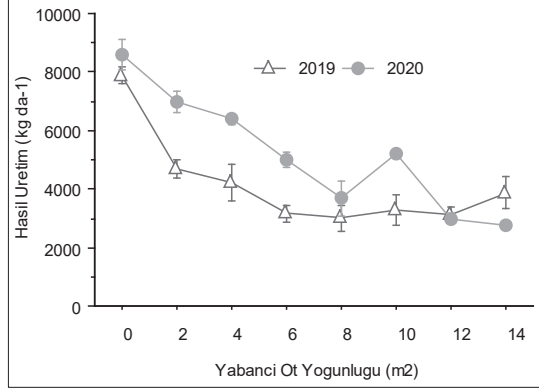
($F_{7, 32} = 5.909$, $p < 0.0002$) bulunmuştur. Ortalama koçan oranı % 39.23 olup, ilk yıl % 45.13 ve ikinci yılda % 33.32 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Yabancı ot yoğunluğu arttıkça koçan oranı azalmış ve % 47.79 ile % 25.40 arasında değişim sergilemiştir (Tablo 2). Çalışmanın ikinci yılında yabancı ot yoğunluğunun yüksek olduğu parsellerde koçan oluşmamıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Silajlık mısırın koçan oranının yıllara ve yabancı ot yoğunluğuna göre değişimi
Figure 3. Year and weed density-related variation in cob ratio of silage corn

Hasıl verimi yıllar ($F_{1, 32} = 29.356$, $p < 0.0001$) ve yabancı ot yoğunlukları arasında ($F_{7, 32} = 40.616$, $p < 0.0001$) önemli değişim göstermiş ve ikili interaksiyon da önemli ($F_{7, 32} = 5.064$, $p < 0.0006$) bulunmuştur. Denemenin yürütüldüğü ikinci yılda hasıl verimi 5203.2 kg da⁻¹ ile ilk yıla göre yaklaşık 1000 kg da⁻¹ daha yüksek olmuştur (Tablo 2). Yabancı ot bulunmayan parsellerde 8243.9 kg da⁻¹ olan hasıl verimi, yabancı ot yoğunluğunun artması ile 3000 kg da⁻¹ seviyelerine kadar

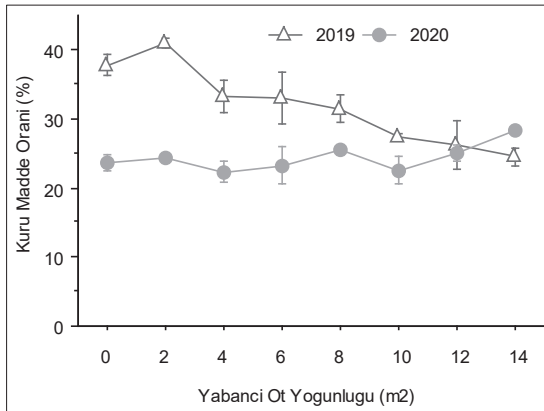
düşmüştür (Tablo 2). Hasıl veriminin yabancı ot artışına bağlı olarak değişimi yıllar arasında farklılık gösterdiği için yıl \times yabancı ot yoğunluğu interaksyonu önemli olmuştur (Şekil 4).



Şekil 4. Silajlık mısırın hasıl üretiminin yıllara ve yabancı ot yoğunluğuna göre değişimi

Figure 4. Year and weed density-related variation in fresh forage yield of silage corn

Yıllar ($F_{1, 32} = 60.532$, $p < 0.0001$) ve yabancı ot yoğunlukları ($F_{7, 32} = 3.614$, $p < 0.0056$) kuru madde oranı üzerine önemli etkide bulunurken, yıl \times yabancı ot yoğunluğu interaksyonu da önemli ($F_{7, 32} = 6.209$, $p < 0.0001$) bulunmuştur. Ortalama olarak % 28.13 olan kuru madde oranı, denemenin ilk yılında (% 31.86) ikinci yılına (% 24.39) göre daha yüksek olmuştur. En yüksek kuru madde oranı metrekarede 2 adet yabancı ot (% 32.66) bulunan parsellerde kaydedilirken, en düşük değer 10 adet yabancı ot (% 25.02) bulunan parsellerde kaydedilmiştir (Tablo 2). Kuru madde oranı ilk yılda yabancı ot yoğunluğundaki artışla birlikte sürekli azalış göstermesine rağmen ikinci yılda bir miktar artış göstermiştir (Şekil 5). Bu durum ikili interaksyon önemli çıkmasında etkili olmuştur.



Şekil 5. Silajlık mısırın kuru madde oranının yıllara ve yabancı ot yoğunluğuna göre değişimi

Figure 5. Year and weed density-related variation in dry matter ratio of silage corn

4. Tartışma ve Sonuç

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlarla mücadele bitkisel özellikleri ve verimi etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Özellikle fide dönemi silajlık mısır bitkisinin yabancı ot rekabetine en hassas olduğu dönemdir (Özer ve ark., 2001; Tursun ve ark., 2016). Yabancı otlar besin elementi, ışık, su ve alan için rekabet gücü ve kaynak kullanımı daha yüksek olduğu için bitki gelişimi yavaşlamakta ve verim kayıpları ortaya çıkmaktadır (Vazin, 2012). Bunlara ilave olarak yabancı otlar allelopatik etkileri nedeniyle kısa sürede hızlı gelişerek silajlık mısır bitkisini baskılamaktadırlar (Vazin, 2012). Bir başka önemli konu ise yabancı otların gölgeleme etkisi nedeniyle toprak ısınmasının gecikmesi ve bunun bitkisel üretimde azalışa sebep olmasıdır. Nitekim yapılan çalışmalarda silajlık mısır bitkisinin yabancı otlardan arı olarak yetiştirildiğinde günlük büyüme hızının arttığı tespit edilmiştir (Singh ve Singh, 1990; Nedunzhiyan ve ark., 1997). Yürütülen çalışmada da yabancı ot yoğunluğunun artması ile büyüme hızı azalmıştır. Denemede yabancı ot yoğunluğu yüksek olan parsellerde aynı tür ile karşılaştırma yapılamamıştır. Aynı yabancı ot yoğunluğu içerisinde türlerin farklı olması nedeniyle günlük büyüme hızı üzerine etkileri farklı olmuştur. Bu durum interaksyonun muhtemel sebebidir.

Yabancı ot yoğunluğunun fazla olması gölgeleme nedeniyle fotosentetik etkinliği azaltarak alt yaprakların yaşlanmasına ve tüketici konumuna geçmesine neden olmaktadır (Nedunzhiyan ve ark., 1997). Bunun bir sonucu olarak bitki organları genetik potansiyeli ölçüsünde gelişmemektedir. Özellikle artan yabancı ot yoğunluğu sonucunda bazı organların gelişmemesi söz konusudur. Nitekim yürütülen çalışmada yabancı ot yoğunluğunun artması ile yaprak ve sap oranında artış olurken, koçan oranı azalmıştır. Koçan oranının azalması yaprak ve sap oranının dağılımına eşit oranda yansımamıştır. Başka bir ifadeyle yabancı ot miktarı arttıkça yaprak oranı önce azalmış, yabancı ot yoğunluğunun artması ile yeniden düzensiz bir artış göstermiştir. Sap oranı yabancı ot yoğunluğu düşük olduğunda düzensiz olurken, artan yabancı ot yoğunluğu ile birlikte artmıştır. Koçan oranı ise yabancı ot yoğunluğunun artışına bağlı olarak azalmıştır. Yaprak, sap ve koçan oranı yetiştirme ortamına bağlı olarak değişim göstermektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda da bitki boyu, yaprak oranı, sap oranı ve koçan oranı birbirlerine bağlantılı olarak değiştiği ifade edilmiştir (Doğan ve ark., 2004; Uremis ve ark., 2009; Vazin, 2012). Ele alınan çalışmada yaprak oranı ve koçan oranındaki varyasyonun yüksek olması yabancı ot

yoğunluğu ve türüne göre değişmektedir. Bunun bir sonucu olarak yaprak ve koçan oranları için yıl x yabancı ot yoğunluğu interaksyonları önemli çıkmış olabilir.

Yabancı ot yoğunluğunun azalması ile hasıl üretimde önemli miktarda bir artış olduğu belirlenmiştir. Metrekaredeki yabancı ot sayısı 6 adet ve üzerinde olduğunda hasıl üretim % 50 oranında azalmıştır. Güneşten gelen ışığı tam anlamıyla tutulmaması, besin elementi, su ve alan için rekabet, allelopatik etki ve toprak yüzeyinin geç ısınması nedeniyle mısır bitkisinin büyümesi yavaşlamaktadır. Bir başka ifadeyle fotosentetik etkinliğin azalması sonucu üretimde azalmalar ortaya çıkmaktadır. Yürütülen çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Artan yabancı ot yoğunluğu üretimde önemli kayıplara neden olmuştur. Dünyada ve Türkiye’de yürütülen çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Nedunzhiyan ve ark., 1997; Özer ve ark., 2001; Vazin, 2012; Tursun ve ark., 2016). Yabancı ot yoğunluğu, yabancı ot türü ve iklimdeki dalgalanmalar sonucu hasıl üretimde ortaya çıkan değişimler yıl × yabancı ot yoğunluğu interaksyonunun önemli olmasının muhtemel sebebidir. Hasıl üretime ortaya çıkan azalmanın kuru madde oranında da azalmaya neden olması kaçınılmazdır. Nitekim yapılan çalışmada da yabancı ot yoğunluğunun artmasına bağlı olarak hasıl verimde olduğu gibi kuru madde oranında da önemli azalmalar tespit edilmiştir. Hasıl üretimi etkileyen faktörler kuru madde oranına direk etki etmiş olması nedeniyle kuru madde oranında yabancı ot yoğunluğunun artışıyla azalmıştır. Benzer olarak yıl × yabancı ot yoğunluğu interaksyonunun önemli olması kaçınılmazdır. Nitekim Bedmar ve ark. (1999), Doğan ve ark. (2004), Tursun ve ark. (2016), Shrestha ve ark. (2019) benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Sonuç olarak, bitkisel üretimde verim çok çeşitli faktörler tarafından etkilenmektedir. Bu faktörlerden bazıları kontrol altına alınarak verim kayıpları azaltılabilmektedir. Silajlık mısır yetiştiriciliğinde de yabancı ot mücadelesinin verim ve verim unsurları üzerine önemli etkide bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak silajlık mısır tarımında yetiştirilen arazinin mümkün mertebe yabancı otlardan arı olmasının önemli olduğunu ifade etmemiz mümkündür. Zira m²’deki 2 yabancı ot bile verim ve verim bileşenleri üzerine önemli etkide bulunmakta ve kayda değer kayıplara sebep olmaktadır.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar, makaleye eşit katkıda bulduklarını; makalenin yayına hazır son halini

gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Finansman

Bu araştırma, hiçbir dış finansman almamıştır.

Teşekkür

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi’ne desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Anonymous, 2011. Base SAS 9.3, SAS Institute Inc., Procedures Guide, NC.
- Başaran, B., Kadioğlu, İ., 2016. Determination of the economic threshold level of wild mustard (*Sinapsis arvensis* L.) in wheat fields of Tokat Province. *Turkish Journal of Weed Science*, 19(1): 1-5.
- Bedmar, F., Manetti, P., Monterubbianesi, G., 1999. Determination of the critical period of weed control in corn using a thermal basis. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 34(2): 187-193.
- Berzsenyi, P., Bonis, B., Arendas, T., 1995. Investigations about the effects of some factors influencing the efficacy of postemergence weed control in maize (*Zea mays* L.). *9th EWRS Symposium*, Dang Quoc Lap, Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, 28-30 March, Budapest, pp. 257-264.
- Doğan, M.N., Ünay, A., Boz, Ö., Filiz, A., 2004. Determination of optimum weed control timing in maize (*Zea mays* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 8(5): 349-354.
- Ferrero, A., Scanzio, M., Acutis, M., 1996. Critical period of weed interference in maize. *Proceedings of The Second International Weed Control Congress*, 25-28 June, Copenhagen, Denmark, pp. 171-176.
- Ishikawa, S.I., Kachi, N., 2000. Differential salt tolerance of two *Artemisia* species growing in contrasting coastal habitats. *Ecological Research*, 15(3): 241-247.
- Nedunzhiyan, M., Varma, S.P., Ray, R.C., 1997. Estimation of critical period of crop- weed competition in Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.). *Advances in Horticultural Science*, 12(2): 101-104.
- Özcan, S., 2009. Modern dünyanın vazgeçilmez bitkisi. Genetiği değiştirilmiş mısırın tarımsal üretime katkısı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 2(2): 1-34.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N., 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 20, Kitaplar Serisi, No: 10, Tokat.

- Shrestha, J., Timsina, K.P., Subedi, S., Pokhrel, D., Chaudhary, A., 2019. Sustainable weed management in maize (*Zea mays* L.) production: A review in perspective of Southern Asia. *Turkish Journal of Weed Science*, 22(1): 133-143.
- Singh, G., Singh, D., 1990. Weed-Crop competition studies in lentil (*Lens culinaris* Medic.). *Indian Journal of Weed Science*, 22(12): 1-6.
- Tursun, N., Sakınmaz, M.S., Kantarcı, Z., 2016. Mısır varyetelerinde yabancı ot kontrolü için kritik periyotların belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel sayı-1): 58-63.
- Uremis, I., Uludag, A., Ulger, A.C., Cakir, B., 2009. Determination of critical period for weed control in the second crop corn under Mediterranean conditions. *African Journal of Biotechnology*, 8(18): 4475- 4480.
- Üremiş, İ., 1993. Adana'da mısır ekilişlerinde uçakla herbisit uygulamaları üzerinde bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Vazin, F., 2012. The effect of pigweed redroot (*Amaranthus retroflexus*) weed competition and its economic thresholds in corn (*Zea mays* L.). *Planta Daninha*, 30(3): 477-485.

ALINTI: Erkovan, Ş., İleri, O., Erkovan, H.İ., Koç, A., 2022. Yabancı Ot Yoğunluğunun Silajlık Mısırdan Büyümesine Etkileri: I. Bitkisel Özellikler. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 9(2): 185-191.
CITATION: Erkovan, Ş., İleri, O., Erkovan, H.İ., Koç, A., 2022. Effects of Weed Density on Growth of Silage Maize: I. Growth Characteristics. *Turkish Journal of Agricultural Research*, 9(2): 185-191. (In Turkish).