



MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ

MUŞ ALPARSLAN UNIVERSITY

TARIM VE DOĞA DERGİSİ

JOURNAL OF AGRICULTURE AND NATURE



## Farklı Ekim Sıklıkları ile Yetiştirilen Bazı Çerezlik Ayçiçeği Çeşitlerinde Yem Kalitesinin Değerlendirilmesi

Merve Melisa Karaozan<sup>1</sup>  İbrahim Ertekin<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Kar Nişasta Entegre Gıda Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi, 47400, Artuklu, Mardin

<sup>2</sup> Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 31060, Antakya, Hatay

✉ Corresponding Author: [ibrahimertekin@mku.edu.tr](mailto:ibrahimertekin@mku.edu.tr)

Please cite this paper as follows:

Karaozan, M., Ertekin, İ., (2024). Farklı Ekim Sıklıkları ile Yetiştirilen Bazı Çerezlik Ayçiçeği Çeşitlerinde Yem Kalitesinin Değerlendirilmesi. *Muş Alparslan Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 4(2), 41-49. <https://doi.org/10.59359/maujan.1455667>

### Araştırma Makalesi

### Ö Z E T

#### Makale Tarihi

Geliş Tarihi: 19.04.2023

Kabul Tarihi: 30.09.2024

Online Yayınlanma: 30.09.2024



#### Anahtar Kelimeler:

Çerezlik ayçiçeği

Çeşit

Ekim sıklığı

Yem kalitesi

Bu çalışmada Amik ovası koşullarında farklı bitki sıklıklarında yetiştirilen bazı çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde yem kalitesini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla 3 farklı çerezlik ayçiçeği çeşidi (F-300, F-400 ve Palancı 1) ve 3 farklı sıklık (7143 bitki da-1 (S1), 5714 bitki da-1 (S2) ve 4762 bitki da-1 (S3)) deneme faktörü olarak test edilmiştir. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme deseninde ana parsellere çeşitler alt parsellere ekim sıklıkları yerleştirilmiştir. Ekim sıklıklarına göre çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin yem kalitesini belirlemek için nötr ortamda çözünmeyen lif (NDF), asitli ortamda çözünmeyen lif (ADF), asitli ortamda çözünmeyen lignin (ADL), ham kül (HK), ham protein (HP), kuru madde sindirimi (KMS), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değeri (NYD) özellikleri incelenmiştir. Çeşit (Ç) faktöründen HK ve HP özellikleri etkilenirken (sırasıyla  $P<0.01$  ve  $P<0.05$ ); NDF, ADF, ADL, KMS, KMT ve NYD özellikleri ise etkilenmemiştir. Sıklık (S) faktöründen ise incelenen tüm özelliklerin önemli derecede etkilendiği tespit edilmiştir. ADF ve KMS özellikleri üzerine  $\text{Ç} \times \text{S}$  önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Önemli bulunan HP içeriği yönünden Palancı 1 çeşidinin üstün olduğu belirlenmiştir. Ekim sıklığı dikkate alındığında S3 sıklığı olan 4762 bitki da-1 sıklığında ekim ile daha kaliteli bir yemin elde edilebileceği tespit edilmiştir. Sonuç olarak özellikle ham protein içeriği yönünden Palancı 1 çeşidinin 4762 bitki da-1 bitki sıklığında yetiştirilmesi gerektiği ortaya çıkarılmıştır.

## Evaluation of Feed Quality in Some Varieties of Snack Sunflower Cultivated with Different Sowing Densities

### Research Article

### A B S T R A C T

#### Article History

Received: 19.04.2024

Accepted: 30.09.2024

Published online: 30.09.2024

#### Keywords:

Snack sunflower

Cultivar

Organic

Sowing density

Feed quality

In this study, it was aimed to determine the feed quality of some snack sunflower cultivars with different sowing densities under the conditions of the Amik Plain. For this purpose, 3 different snack sunflower cultivars (F-300, F-400, and Palancı 1) and 3 different sowing densities (7143 plants da-1 (S1), 5714 plants da-1 (S2), and 4762 plants da-1 (S3)) were selected as experimental factors. The experiment was conducted in a randomized complete block design with split plots arrangement with three replications. In the experimental design, cultivars were allocated to main plots, while sowing densities were assigned to subplots. To determine the feed quality of snack sunflower cultivars based on sowing densities, the following characteristics were examined: neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), acid detergent lignin (ADL), crude ash (CA), crude protein (CP), dry matter digestibility (DMD), dry matter intake (DMI), and relative feed value (RFV) parameters. While the characteristics of CA and CP were influenced ( $P<0.01$  and  $P<0.05$ , respectively) by the cultivar (C) factor, the traits of NDF, ADF, ADL, DMD, DMI, and RFV were not affected. It was determined that all examined characteristics were significantly influenced by the density (D) factor. The interaction (C×D) of ADF and DMD features has been found to be significant ( $P<0.05$ ). It was determined that cv. Palancı 1 is superior in terms of the significant CP content. It was detected that sowing at the density of S3, which is 4762 plants da-1, could yield higher quality feed when considering density. As a result, it was revealed that cv. Palancı 1 should be cultivated at a plant density of 4762 plants da-1, especially in terms of crude protein content.

### 1. GİRİŞ

Hayvancılık merkezli tarımsal üretim dünya çapında önemli bir faaliyettir. Bu üretim sistemi kapsamında üretilen hayvansal tabanlı gıdalar, insan beslenmesinde yeri başka ürünlerle doldurulamayacak ürünlerdir. Hayvansal gıdalardan sağlanan aminoasitlerin ikamesi yoktur (Demirci, 1982). Dengeli bir şekilde beslenmek, aynı zamanda yeterli miktarda ve kalitede hayvansal protein kaynaklarını tüketmeye dayanır. İnsanoğlu sağlıklı bir beslenme için vücut ağırlığının her kilogramı için 1 gram protein alması gerekir ki, bununda bir kısmı yani 45-50 gramı hayvansal kaynaklı olmalıdır (Demirci, 1982). Gelişmiş ülkelerde hayvansal ve bitkisel kaynaklı protein tüketimi günlük olarak 80-110 gramdır. Bu miktarın yaklaşık 60-70 gramı hayvansal kaynaklı proteinlerden meydana gelmektedir (Aydemir ve Pıçak, 2007). Gelişmiş ülkelere kıyasla ülkemizde hayvansal kaynaklı proteinlerin tüketimi çok düşük miktarlarda kalmaktadır. Gün geçtikçe ülkemizde hayvansal ürünlerin yetersizliğinin artışı (Saygın ve Demirbaş, 2018)

ile ani fiyat istikrarsızlıklarının ortaya çıkışı özellikle et ürününe dayalı hayvansal gıda ithalatına yönelime neden olmuştur. Fakat hem bu sistemin uzun vadede çözüm olmayacağı hem de dini inanışlardan dolayı bu ürünlere talebin yüksek olmayacağı aşikârdır. Bu açıdan hayvansal üretim miktarımızı yeterli düzeylere çıkarmak önemlidir.

Hayvansal üretim kapsamında işletmenin yem maliyeti toplam maliyetin neredeyse %60-70'ini kapsamaktadır. Hayvan başına et ve süt üretimi verimini artırmak ve yemleme maliyetlerini azaltmak için marjinal koşullarda yetiştirilebilecek kaliteli kaba yem sunan alternatif yem kaynaklarına yönelmek önemli bir konudur. Kaba yemler bünyesinde %18 ve daha fazla selüloz bulunduran yem kaynakları olarak nitelendirilmektedir. Diğer bir ifade ile birim miktarda besi madde içeriği düşük olan yemlere kaba yem denmektedir (Alçıçek, 2021). Kaba yemler ruminant hayvanların beslenmesinde gerek işletme ekonomisi ve gerekse sindirim fizyolojisi açısından yaşamsal bir nitelik taşımaktadır. Bu şekilde işletmede hem karlı hem de daha sağlıklı bir besleme sistemi icra edilebilir. Temel yem bitkileri dışında alternatif kaba yem bitkileri de çeşitli

yetiştiricilik ve besleyicilik özellikleri yönünde son yıllarda gündeme gelmektedir. Alternatif bir kaba yem kaynağı olarak değerlendirilebilme potansiyeli olan bitkilerden biri de ayçiçeği bitkisi olabilir.

Ayçiçeği dünyada yağ ve çerez elde etmek amacıyla yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir. Ülkemizde ayçiçeği bitkisi yağlık amacıyla yaklaşık 8.6 milyon da alanda ekilip hasat edilmekte ve yaklaşık 2.0 milyon ton ürün elde edilmektedir. Diğer taraftan çerezlik olarak ise yaklaşık 0.9 milyon da alanda ekilip hasat edilmekte ve yaklaşık olarak 0.25 milyon ton ürün elde edilmektedir (TÜİK, 2023). Bu bitki ağırlıklı olarak Trakya bölgesinde yetiştirilmekte ve ülkenin tamamına yetiştiriciliği yayılmadığı için özellikle bu bitkinin birçok yetiştiricilik avantajından yararlanılmamaktadır (Meral, 2019). Ancak özellikle döviz kurlarının ani yükselmesi neticesinde stratejik ürün sınıfında yer alan yemeklik yağların fiyatının hızlı artması nedeniyle geçen yıllarda Tarım Bakanlığı tarafından çeşitli politikalar geliştirilmiş ve bitkinin tüm ülkeye yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması sağlanmaya çalışılmıştır.

Ayçiçeği bitkisi çeşitli abiyotik stres koşullarına (yüksek ve düşük sıcaklığa, kurağa ve çeşitli toprak şartlarına) dayanıklılığı ile ön plana çıkan önemli bir marjinal alan bitkisi olarak nitelendirilmektedir. Bitki kazık kökleri sayesinde derin kök sistemi oluşturabildiği için derinlerdeki toprak neminden diğer kaba yem bitkilerine kıyasla daha rahat bir şekilde faydalanabilmektedir. Bitkinin bu özelliği sayesinde daha kötü toprak koşullarında ve sulama imkanın neredeyse olmadığı alanlarda ayçiçeği yetiştirmek mümkün olabilmektedir. Bu bitki Doğu Anadolu Bölgemizin en kısa vejetasyonuna sahip yerlerinde bile rahatlıkla yetiştirilebilmektedir (Yıldız ve Erdoğan, 2018; Dumlu-Gül ve Tan, 2016). Yağlık ayçiçeği dışında çerezlik ayçiçeğinin yapısında bulunan protein, mineral, vitamin ve karbonhidrat miktarının fazla oluşu yem sanayisinde kullanımının önemli olabileceğini göstermiştir. Diğer taraftan ayçiçeğinin yukarıda verilen çeşitli avantajlarına istinaden mısır gibi silajlık üretimi yaygın bir şekilde yapılan bir ürüne alternatif bir silajlık ürün olabileceği bildirilmiştir (Dumlu-Gül ve Tan, 2016).

Kaba yem bitkilerinde verim ve kaliteyi önemli derecede etkileyen bazı yetiştiricilik faktörleri bulunmaktadır. Bu faktörler arasında daha önemliler sınıfında yer alanlardan biriside ekim sıklığıdır. Çerezlik ayçiçeğinde ekim sıklığı bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir. Ayçiçeği bitkisinde ekim sıklığının değişmesine bağlı olarak bitkinin verim ve kalitesinin de önemli ölçüde değiştiği bilinmektedir (Akkaya, 2006).

Son zamanlarda ayçiçeğin özellikle marjinal çevre

koşullarının (kuraklık, olumsuz toprak koşulları vb.) bulunduğu bölgelerde alternatif yem kaynağı olarak değerlendirilebileceği bildirilmektedir (Dumlu-Gül ve Tan, 2016; Yıldız ve ark., 2017). Bu açıdan özellikle çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin yem verim ve kalitesinin araştırılması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma ile bazı çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde ekim sıklıklarının kaba yem kalitesine etkileri araştırılmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Bu çalışma 2022 yetiştirme sezonunda (Mart-Temmuz) Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tarla-49 Araştırma ve Uygulama Arazisinde tarla çalışması olarak yürütülmüştür. Tarla denemesinde 3 farklı çerezlik ayçiçeği (F-300, F-400 ve Palancı 1) çeşidi bitki materyali olarak kullanılmıştır. F-300 ve F-400

çeşidi çin orjinli bir çeşit olup özellikle ülkemiz Doğu Anadolu Bölgesinde yaygın bir şekilde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Palancı-1 çeşidi ise milli tescil listemizde bulunan bir çerezlik ayçiçeği çeşididir. Çalışmada kullanılan çerezlik ayçiçeği çeşitlerine ait tohum görüntüleri Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Bitki materyali olarak kullanılan çerezlik ayçiçeği tohumları

Tarla denemesinde üç farklı ayçiçeği çeşidi ekim sıklıklarının oluşturulması için 70 cm sıra arası ve 20 cm, 25 cm ve 30 cm sıra üzeri mesafeleri ile ekilmiştir. Her sıra 5 m uzunluğunda olup her sıra üzeri mesafesine 2-3 adet çerezlik ayçiçeği tohumu ekilmiştir. Çıkişlardan sonra bitkiler fide döneminde iken deneme alanında tekleme yapılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çeşitler ana parsellere sıra üzeri mesafeleri ise (sıklıklar) alt parsellere dağıtılmıştır. Ekimden önce deneme alanına saf 6 kg da<sup>-1</sup> azot ve fosfor düşecek şekilde 20-20-0 gübresi uygulanmıştır. Tohum ekimleri 15 Mart 2022 tarihinde yapılmış, deneme alanı ekimden sonra damla sulama sistemi ile sulanmış ve ilk çıkışlar yaklaşık 5 gün sonra gerçekleşmiştir. Deneme alanında tamamen çıkışlar yaklaşık 10 gün sonra tamamlanmıştır. Ekim yapıldıktan yaklaşık 30 gün sonra deneme alanında yabancı otların temizliği ve toprak havalandırması için derin bir çapalama yapılmış ve hemen ardına 6 kg da<sup>-1</sup> saf azot olacak şekilde üre gübresi uygulanmış ve bitkiler, tarla doyma kapasitesine kadar

sulanmıştır. Bir sonraki sulama son sulama olmuş ve bitkiler çiçeklenme periyoduna ulaşıncaya yapılmıştır. Çerezlik ayçiçeği çeşitleri hamur olum dönemine ulaştığı zaman (20 Temmuz 2022) el ile hasat edilmiştir. Uygulanan sıra üzeri mesafelerine göre 20 cm’de yaklaşık 7143 bitki da<sup>-1</sup> (S1) 25 cm için yaklaşık 5714 bitki da<sup>-1</sup> (S2) ve 30 cm için yaklaşık 4762 bitki da<sup>-1</sup> (S3) sıklık oluşturulmuştur.

Başar (2001)’e göre analiz edilmiş deneme arazisine ait toprak analizi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir. Deneme yapılan arazinin toprağı killi yapıda ve kireç içeriğinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, toprağın organik madde ve fosfor düşük, potasyum içeriği oldukça yüksek seviyededir. Deneme alanında toprağın iletkenlik seviyesinin de göz ardı edilebilir olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 1.** Deneme alanına ait toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	Metot	Sonuçlar	Tanımlamalar
pH	Potansiyometrik	7.43	Hafif alkali
İletkenlik	Potansiyometrik	328 $\mu\text{S cm}^{-1}$	Göz ardı edilebilir
Yarayışlı Fosfor (P)	Spektrofotometrik	2.4 kg da <sup>-1</sup>	Düşük
Yarayışlı Potasyum (K)	Spektrofotometrik	85.4 kg da <sup>-1</sup>	Yüksek
Organik madde	Walkley-Black	% 1.7	Düşük
Kireç	Kalsimetrik ölçüm	% 2.4	Düşük
Saturasyon	Sulu saturasyon	% 72.6	Kil

Deneme arazisine en yakın meteoroloji istasyonundan Hatay İl Meteoroloji Müdürlüğünden alınan yağış ve sıcaklık verilerine ilişkin sonuçlar Şekil 2’de verilmiştir. 2022 yılı yağış rejimi incelendiğinde Mart ayında en yüksek yağış miktarına ulaşılmış ve bu miktar mevsim normallerinden daha yüksek olmuştur. Mart ayından Haziran ayına yağış rejiminde bir dalgalanma meydana gelmiş ve Nisan ayı ile Mayıs ayında benzer yağış miktarı oluşmuştur. 2022 yılı Temmuz ayında hiç yağış meydana gelmemiştir. Sıcaklık 2022 yılının tüm aylarında mevsim normallerinden oldukça yüksek kaydedilmiştir. 2022 yılında Mart ayından Mayıs ayına kadar

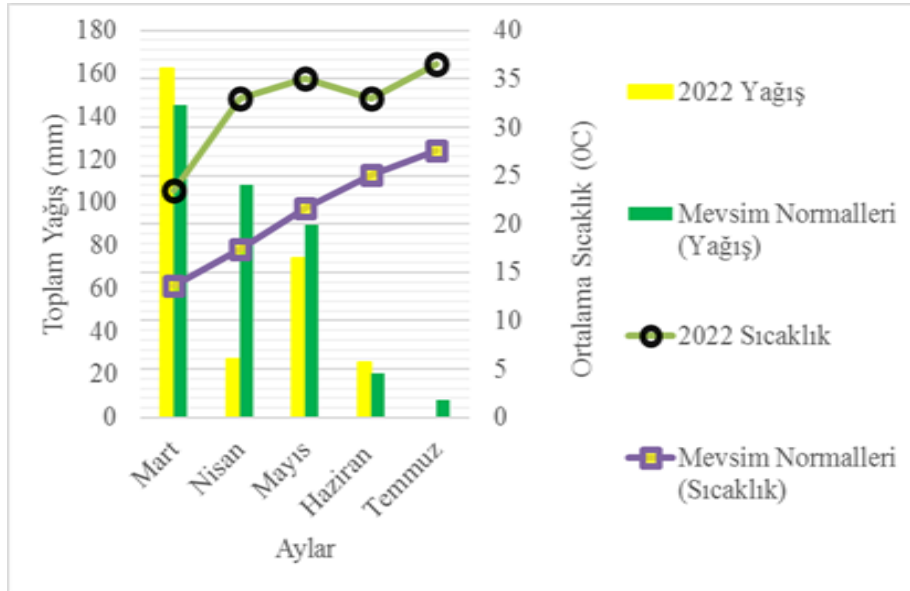
sıcaklık sürekli bir artış göstermiş fakat Haziran ayından Mayıs ayına göre bir miktar sıcaklık düşüşü tespit edilmiştir. En yüksek sıcaklık 2022 yılı Temmuz ayında gerçekleşmiştir.

Deneme alanından çeşitli görüntüler Şekil 3’de verilmiştir. Kenar tesirleri çıkarılarak parsellerden hasat edilen ayçiçeği bitkileri tüm bitki halinde doğrama makinası ile doğranmış ve her uygulamadan ayrılan 500 g tüm bitki örnekleri kağıt torbalara doldurulmuştur. Alınan örnekler 65 °C’de 48 saat süre ile sıcak hava üfleme etüvde kurutulmuştur. Kuruyan örnekler besin madde analizleri için 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülmüştür. Bu örneklerde Van Soest ve ark. (1991)’nın bildirmiş olduğu yöntemle göre ANKOM A220 lif analiz cihazında NDF ve ADF analizi yapılmıştır. ADL içeriği analizi beher tekniğine dayanarak yapılmıştır. Ham kül (HK) ve ham protein (HP) analizleri AOAC (1990)’da bildirilen yöntemlere göre sırasıyla kül fırınında ve Kjeldahl cihazında yapılmıştır. Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin kuru madde sindirimi (KMS), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değeri (NYD) özellikleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Van Dyke ve Anderson, 2002).

$$\text{KMS} \% = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ADF}) \quad (1)$$

$$\text{KMT} \% = 120 / \% \text{NDF} \quad (2)$$

$$\text{NYD} = \% \text{KMS} \times \% \text{KMT} \times 0.775 \quad (3)$$



**Şekil 2.** Bölgede çerezlik ayçiçeği yetiştiricilik süresini kapsayan 2022 yılına ait iklim verileri (mevsim normalleri: 1991-2020 arası)



Şekil 3. Farklı sıklıklarda yetiştirilen çerezlik ayçiçeği bitkilerinden ve deneme alanından çeşitli görüntüler vb

Bu çalışmadan elde edilen tüm veriler çeşit ve sıklık faktörlerine göre tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni modelinde varyans analizine tabi tutulmuştur. En yüksek olasılık düzeyinde ( $P<0.05$ ) önemli olduğu tespit edilen özelliklere Tukey karşılaştırma testi uygulanmıştır. İstatistik analizinde SAS JMP 13.0 istatistik paket programından faydalanılmıştır

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı sıklıklar uygulanarak yetiştirilen bazı çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin NDF içeriklerine ait varyans analizi ve karşılaştırma testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü üzere çeşitlerin ve Ç×S interaksiyonunun NDF içerikleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuş fakat S uygulamasının etkisi ise önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Tablo 2.** Farklı sıklıklarla ekilen çerezlik ayçiçeği çeşitlerine ait ortalama NDF değerleri (% KM) ve Tukey testi sonucu oluşan gruplar

Çeşitler (Ç)	Sıklıklar (S)			Ortalama
	S1	S2	S3	
<b>F-300</b>	54.45öd	53.52	52.45	53.07öd
<b>F-400</b>	51.62	53.29	51.47	52.53
<b>Palancı 1</b>	53.59	52.60	52.84	53.01
<b>Ortalama</b>	53.85 A*	52.78 AB	51.98 B	

öd: önemli değil, \*: %5 olasılık düzeyinde önemlidir.

S uygulamaları ile birlikte NDF içerikleri %51.98 ve %53.85 arasında değişiklik göstermiştir. Sıklık azaldıkça bitkilerden elde edilen NDF değerlerinde bir düşüş meydana gelmiştir. Bir çalışmada sıklık artıkça NDF içeriklerinin azaldığı bildirilirken (Rezende ve ark., 2003), bir çalışmada ise tam tersi şekilde sıklık azaldıkça NDF değerinin azaldığı bulunmuştur (Taş ve ark., 2017). Bu çalışmada ise sıklık artıkça NDF içerikleri artmıştır. Rezende ve ark. (2003)’ün sonuçlarına göre farklı NDF sonuçlarının elde edilmesindeki temel sebep çalışmalarda farklı bitki türlerinin tercih edilmesinden dolayı olabilir. Farklı sıklıklarda yetiştirilen bazı çerezlik ayçiçeği çeşitlerinden elde edilen ADF içeriklerinin varyans analizi ve karşılaştırma testi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir. Tablo 3’de görüldüğü gibi S ve Ç×S interaksiyonunun ADF içeriği üzerine etkisi önemli bulunmuş ( $P<0.05$ ) fakat çeşitlerin etkisi ise önemsiz olmuştur.

**Tablo 3.** Farklı sıklıklarla ekilen çerezlik ayçiçeği çeşitlerine ait ortalama ADF değerleri (% KM) ve Tukey testi sonucu oluşan gruplar

Çeşitler (Ç)	Sıklıklar (S)			Ortalama
	S1	S2	S3	
<b>F-300</b>	36.37 ab*	36.31 ab	35.91 b	36.91 <sup>öd</sup>
<b>F-400</b>	38.25 a	37.14 ab	35.34 b	36.20
<b>Palancı 1</b>	36.74 ab	36.05 ab	37.07 ab	36.62
<b>Ortalama</b>	37.12 A*	36.50 AB	36.11 B	

öd: önemli değil, \*: %5 olasılık düzeyinde önemlidir.

Sıklıklar uygulaması ile birlikte ADF değerleri %36.11 ile %37.12 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3). Bitkiler arasındaki sıklık azaldıkça ADF değerlerinde bir düşüş meydana gelmiştir. Sıklık azaldıkça birçok çalışma farklı bitki türlerinde ADF içeriklerinin azaldığı bildirilmiştir (Taş ve ark., 2017; Rezende ve ark., 2003). Nitekim bu çalışmadan elde edilen sonuçlarda benzer olmuştur.

İnteraksiyona göre ADF içerikleri %35.34 ile %38.25 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3). Tablo 3'den de izlendiği üzere en yüksek ADF içeriği F-400 çeşidinde S1 sıklık uygulamasında tespit edilmiştir. Aynı zamanda diğer çeşitlerin S1 ve S2 sıklık uygulamaları ile Palancı 1 çeşidinde S3 sıklık uygulaması istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük ADF içeriği F-400 çeşidinde S3 sıklık uygulaması ile belirlenmiştir. F-400 çeşidinde S1 sıklık uygulaması hariç diğer tüm uygulamalar F-400 çeşidinde S3 sıklık uygulaması ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Guney ve ark. (2012) bazı ayçiçeği genotiplerinin silajlarında ADF içeriklerinin değişiklik gösterdiği bildirmiştir. Sıklık arasında ADF içeriklerinde fark Ç×S interaksiyonunda önemli çıkmasına sebebiyet vermiş olabilir. Ayrıca bu çalışmaya benzer şekilde sıklığın ADF içeriğini değiştirdiği bazı çalışmalar ile bildirilmiştir (Taş ve ark., 2017; Rezende ve ark., 2003).

Farklı sıklıklar ile yetiştirilen bazı çerezlik ayçiçeği çeşitlerine ait ADL içeriklerinin varyans analizi ve karşılaştırma testi sonuçları Tablo 4 verilmiştir. Tablo 4'de görüldüğü gibi çeşitlerin ve Ç×S interaksiyonunun ADL içeriği üzerine etkisi önemsiz bulunurken sıklıkların etkisi %1 önem seviyesinde önemli bulunmuştur.

**Tablo 4.** Farklı sıklıklarda ekilen çerezlik ayçiçeği çeşitlerine ait ortalama bitki ADL değerleri (% KM) ve Tukey testi sonucu oluşan gruplar

Çeşitler (Ç)	Sıklıklar (S)			Ortalama
	S1	S2	S3	
<b>F-300</b>	6.94 <sup>öd</sup>	7.82	8.03	7.60 <sup>öd</sup>
<b>F-400</b>	7.09	7.69	8.05	7.61
<b>Palancı 1</b>	7.00	7.53	7.92	7.48
<b>Ortalama</b>	7.01 C**	7.68 B	8.00 A	

öd: önemli değil, \*\*: %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

S uygulaması ile çerezlik ayçiçeği çeşitlerinden elde edilen ADL içerikleri %7.01 ile 8.00 arasında değişmiştir (Tablo 4). Sıklık azaldıkça çeşitlerden elde edilen ADL içeriklerinde de

bir artış meydana gelmiştir. Elde edilen mevcut sonuçların aksine bir araştırmada bitki sıklığı azaldıkça farklı bitkilerden elde edilen onların ADL içeriklerinin de azaldığı bildirilmiştir (Taş ve ark., 2017).

Farklı sıklıklar ile yetiştirilen çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin ham kül içeriğine ait varyans analizi ve karşılaştırma testi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir. Çeşitlerin ve sıklıkların ham kül üzerine etkisi %1 önem seviyesinde önemli bulunmuş fakat Ç×S interaksiyonunun etkisi ise önemsiz olmuştur.

**Tablo 5.** Farklı sıklıklarla ekilen çerezlik ayçiçeği çeşitlerine ait ortalama ham kül değerleri (% KM) ve Tukey testi sonucu oluşan gruplar

Çeşitler (Ç)	Sıklıklar (Ç)			Ortalama
	S1	S2	S3	
<b>F-300</b>	12.54 <sup>öd</sup>	11.63	11.08	11.75 B**
<b>F-400</b>	12.99	12.69	11.52	12.40 A
<b>Palancı 1</b>	12.10	11.54	11.08	11.57 B
<b>Ortalama</b>	12.54 A**	11.95 B	11.23 C	

öd: önemli değil, \*\*: %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çeşitlere göre ham kül içerikleri %11.57 ile %12.40 arasında değişmiştir (Tablo 5). En yüksek ham kül içeriği F-400 çeşidinden elde edilirken en düşük ham kül ise Palancı 1 çeşidinde tespit edilmiştir. Bitki çeşitleri arasında besin madde içeriği yönünden farklılıkların olabileceği bildirilmiştir (Nelson ve Moser, 1994). Mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar bu bilgiler ile paralellik göstermektedir. Sıklık uygulamalarına göre bitki ham kül içerikleri %11.23 ile %12.54 arasında değişiklik göstermiştir. Sıklık artıkça bitki ham kül içerikleri yükselmiştir. Çeşitli bitki türleri üzerinde yapılan bitki sıklığı çalışmalarında bitki sıklığı artıkça bitkilerden elde edilen ham kül değerlerinin arttığı tespit edilmiştir (Taş ve ark., 2017; Rezende ve ark., 2003). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlarda bu raporlar ile benzerlik göstermektedir. Bu benzerlik aslında bitki sıklığı ile bitki mineral içeriğinde bir artışın olabileceğini göstermektedir.

Farklı sıklıklar ile yetiştirilen bazı çerezlik ayçiçeği çeşitlerine ait ham protein özelliğinin varyans analizi ve karşılaştırma testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir. Ham protein içeriği Ç×S interaksiyonundan etkilenmezken çeşitler ve sıklıklar uygulamaları ham protein içeriğini etkilemiştir.

**Tablo 6.** Farklı sıklıklar ile ekilen çerezlik ayçiçeği çeşitlerine ait ortalama ham protein değerleri (% KM) ve Tukey testi sonucu oluşan gruplar

Çeşitler	Sıklıklar			Ortalama
	S1	S2	S3	
<b>F-300</b>	9.09 <sup>öd</sup>	9.54	9.93	9.52 B*
<b>F-400</b>	9.02	9.50	10.13	9.55 B
<b>Palancı 1</b>	9.43	9.71	10.14	9.76 A
<b>Ortalama</b>	9.18 C**	9.59 B	10.07 A	

öd: önemli değil, \*\*: %1 olasılık düzeyinde önemlidir, \*: %5 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çeşitler arasında HP içerikleri %9.52 ve %9.76 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 6). Bitki çeşitleri arasında besin madde içeriği yönünden farklılıkların olabileceği bildirilmiştir (Nelson ve Moser, 1994). Nitekim bu çalışmadan da benzer sonuçlar elde edilmiştir. S uygulamaları ile birlikte HP içerikleri %9.18 ve %10.07 arasında değişmiştir (Tablo 6). Sıklık azaldıkça bitkilerden elde edilen HP değerlerinde bir artış meydana gelmiştir. Sıklık arttıkça birçok çalışma farklı bitki türlerinde HP içeriklerinin arttığını bildirmiştir (Taş ve ark., 2017; Rezende ve ark., 2003). Tersine bir sonuç olarak bu çalışmada ise sıklık azaldıkça HP içerikleri artmıştır. Böyle bir sonucun ortaya çıkmasındaki temel sebep çalışmada kullanılan bitki türünün farklı olması gösterilebilir.

Farklı sıklıklar uygulanarak yetiştirilen bazı ayçiçeği çeşitlerinin kuru madde sindirimi değerlerine ait varyans analizi ve karşılaştırma testi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir. Çeşitlerin kuru madde sindirimi üzerine etkisi önemsiz olurken sıklıklar ve Ç×S interaksiyonunun kuru madde sindirimi üzerine etkisi önemli bulunmuştur.

**Tablo 7.** Farklı sıklıklar ile ekilen çerezlik ayçiçeği çeşitlerine ait ortalama kuru madde sindirimi değerleri ve Tukey testi sonucu oluşan gruplar

Çeşitler	Sıklıklar			Ortalama
	S1	S2	S3	
<b>F-300</b>	60.57 ab*	60.62 ab	60.93 a	60.71 <sup>öd</sup>
<b>F-400</b>	59.10 b	59.96 ab	61.37 a	60.15
<b>Palancı 1</b>	60.28 ab	60.82 ab	60.02 ab	60.37
<b>Ortalama</b>	59.99 B*	60.47 AB	60.77 A	

öd: önemli değil, \*: %5 olasılık düzeyinde önemlidir.

Sıklık uygulamalarına göre kuru madde sindirimi değerleri %59.99 ile %60.77 arasında değişmiştir (Tablo 7). Sıklık azaldıkça kuru madde sindirimi değerleri yükselmiştir. Bazı bitkilerden elde edilen kaba yemlerde kuru madde sindiriminin sıklık arttıkça arttığı (Küçüksemerci ve Baytekin, 2017; Karanlı ve Bingöl, 2009) ve bazı kaba yemlerde ise azaldığı rapor edilmiştir (Erkovan ve ark., 2020; Rezende ve ark., 2003). Bu çalışmadan elde edilen kuru madde sindirimi değerleri Erkovan ark. (2017) ve Rezende ve ark. (2003) tarafından bildirilen sonuçlar ile benzerlik göstermiştir.

İnteraksiyonlara göre kuru madde sindirimi değerleri %59.10 ile %61.37 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 7). En yüksek KMS değeri F-400 çeşidine S3 sıklığı uygulanınca belirlenmiştir. F-400 çeşidine S1 sıklık uygulaması hariç diğer tüm uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük KMS değeri F-400 çeşidine S1 sıklığı uygulamasında tespit edilmiştir. F-300 ve F-400 çeşidine S3 sıklık uygulaması hariç tüm uygulamalar F-400 çeşidine S1 uygulaması ile istatistiki anlamda benzer sonuçları vermiştir.

Farklı sıklıklarla birlikte yetiştirilen bazı çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin kuru madde tüketimi değerlerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 8'de verilmiştir. Tablo 8'de görüldüğü üzere çeşitlerin ve Ç×S

interaksiyonunun kuru madde tüketimi üzerine etkisi önemsiz olmuş fakat sıklıkların etkisi ise önemli bulunmuştur.

**Tablo 8.** Farklı sıklıklar ile ekilen çerezlik ayçiçeği çeşitlerine ait ortalama kuru madde tüketimi değerleri ve Tukey testi sonucu oluşan gruplar

Çeşitler (Ç)	Sıklıklar (S)			Ortalama
	20 cm	25 cm	30 cm	
<b>F-300</b>	2.24 <sup>öd</sup>	2.29	2.33	2.29 <sup>öd</sup>
<b>F-400</b>	2.21	2.25	2.33	2.26
<b>Palancı 1</b>	2.24	2.28	2.27	2.27
<b>Ortalama</b>	2.23 B*	2.27 AB	2.31 A	

öd: önemli değil, \*: %5 olasılık düzeyinde önemlidir.

Sıklıklara göre bitkilerden elde edilen kaba yemlerin kuru madde tüketimi değerleri %2.23 ile %2.31 arasında tespit edilmiştir (Tablo 8). Bitki sıklığı arttıkça çerezlik ayçiçeği bitkilerinden elde edilen kaba yemlerin kuru madde tüketimi değerleri düşüş göstermiştir. Büyük olasılıkla ayçiçeği hasıllarının ADF içeriğine bağlı olarak kuru madde tüketimi değerleri de değişmiştir. Bazı bitkilerden elde edilen kaba yemlerde kuru madde tüketiminin sıklık arttıkça arttığı (Küçüksemerci ve Baytekin, 2017; Karanlı ve Bingöl, 2009) ve bazı kaba yemlerde ise azaldığı rapor edilmiştir (Erkovan ve ark., 2020; Rezende ve ark., 2003). Nitekim bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre de bitki sıklığı arttıkça kuru madde tüketiminin azaldığı belirlenmiştir.

Farklı sıklıkların uygulanması ile birlikte yetiştirilen bazı ayçiçeği çeşitlerinin nispi yem değerlerine ait varyans analizi ve karşılaştırma testi sonuçları Tablo 9'da verilmiştir. Sıklık uygulamalarında nispi yem değeri özelliği etkilenirken çeşitler ve Ç×S interaksiyonundan etkilenmemiştir.

Çeşitler	Sıklıklar			Ortalama
	S1	S2	S3	
<b>F-300</b>	109.27 <sup>öd</sup>	107.57	109.78	107.54 <sup>öd</sup>
<b>F-400</b>	100.96	104.64	110.91	105.50
<b>Palancı 1</b>	104.65	107.56	105.83	106.01
<b>Ortalama</b>	103.63 B*	106.59 AB	108.84 A	

öd: önemli değil, \*: %5 olasılık düzeyinde önemlidir.

Tablo 9'da izlendiği üzere sıklık uygulamaları ile birlikte elde edilen kaba yemlerin nispi yem değerleri 103.63 ile 108.84 arasında değişiklik göstermiştir. Bitki sıklığı azaldıkça elde edilen kaba yemlerin nispi yem değeri artmıştır. Tüm sıklık uygulamalarında da nispi yem değerlerinin 100 puanın üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Kaba yemlerde genel olarak 100'ün altında bir nispi yem değeri tercih edilmeyen bir durumdur. Nitekim bu durum birçok araştırmacı tarafından da çalışmalarında bildirilmiştir (Temel ve ark., 2022; Seydoşoğlu ve Sevilmiş, 2019).

#### 4.GENEL SONUÇLAR

Bu çalışma küresel iklim değişikliğinden dolayı son yıllarda giderek daha da hissedilir hale dönüşen kuraklığa karşı alternatif bir yem bitkisi olma potansiyelinde olan bazı çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde farklı sıklıkların yem kalitesine etkisini araştırmak üzere yürütülmüştür. Yem besin madde içerikleri



yönünden çeşitler arasında Palancı 1 çeşidinin üstün olduğu belirlenmiştir. Sıklıklar açısından S3 sıklığı olan 4762 bitki da<sup>-1</sup> sıklığında ekim ile daha kaliteli bir yemin elde edilebileceği tespit edilmiştir. Sonuç olarak özellikle ham protein içeriği yönünden Palancı 1 çeşidinin 4762 bitki da<sup>-1</sup> bitki sıklığında yetiştirilmesi gerektiği ortaya çıkarılmıştır.

## ETİK STANDARTLAR İLE UYUM

### Yazarların Katkısı

MMK ve İE çalışmayı tasarladı, MMK makalenin ilk taslağını yazdı, İE istatistiksel analizleri yaptı ve yönetti. Tüm yazarlar son makaleyi okudu ve onayladı.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

### Etik Onay

Yazarlar bu tür bir çalışma için resmi etik kurul onayının gerekli olmadığını bildirmektedir.

### Veri Kullanılabilirliği

Veri setleri ile ilgili sorular için, sorumlu yazar ile iletişime geçilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Akkaya, I. (2006). Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde (H. annuus L.) ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. [Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi].
- Alçıçek, A. (2021). Türkiye Kaba Yem Üretimi, Sorunları ve Çözüm Önerileri. III. International and XII. National Animal Science Conference 27-28 November 2021, Bursa, Turkey. s. 117-125.
- AOAC. (1990). Official methods of analysis. Arlington, VA, USA: Association of Official Analytical Chemists.
- Aydemir, C., & Pıçak, M. (2007). GAP Bölgesi'nde hayvancılığın gelişimi ve Türkiye içindeki konumu. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 6(22): 13-37.
- Başar, H. (2001). Bursa ili topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2): 69-83. Demirci, M. (1982). Dünya protein sorunu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(3-4): 167-172.
- Dumlu-Gül, Z., & Tan, M. (2016). Farklı hasat dönemlerinin ayçiçeği popülasyonlarında silajlık verim ve bazı özelliklere etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(ÖZEL SAYI-2): 272-277.
- Erkovan, Ş., İleri, O., Erkovan, H.İ., & Koç, Ali. (2020). Eskişehir ekolojisinde uygun ekim zamanı ve ekim sıklığının yem bezelyesinin yaş ot verimi ve bazı özelliklerine etkisi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(1): 225-232.
- Güney, E., Tan, M., & Yolcu, H. (2012). Yield and quality characteristics of sunflower silages in highlands. Turkish Journal of Field Crops, 17(1): 31-34.
- Karlı, M.A., & Bingöl, N.T. (2009). Dikim sıklığının yerelmasının (Helianthus tuberosus L.) hasıl verimi ve silaj kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 15(4): 581-586.
- Küçüksemerci, O., & Baytekin, H. (2017). Çanakkale koşullarında yetiştirilen şeker sorgumunda ekim sıklığının verim ve kalite özelliklerine etkisi. Türk Tarım ve Doğa

- Bilimleri Dergisi, 4(1): 95-100.
- Meral, Ü.B. (2019). Ayçiçeği (Helianthus annuus L.) bitkisinin önemi ve üretimine genel bir bakış. International Journal of Life Sciences and Biotechnology, 2(2): 5871.
- Nelson, C.J., & Moser, L.E. (1994). Plant factors affecting forage quality." Forage quality, evaluation, and utilization. 115-154.
- Resende, G. M. D., & Costa, N. D. (2003). Produção e qualidade do melão em diferentes densidades de plantio. Horticultura Brasileira, 21: 690-694.
- Saygın, Ö., & Demirbaş, N. (2018). Türkiye'de kırmızı et tüketimi: Sorunlar ve öneriler. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 32(3): 567-574.
- Seydoğoğlu, S., & Sevilmiş, U. (2019). Ayçiçeği Silajı. ISPEC. International Conference on Agriculture and Rural Development-II at: Ukrayna.
- Taş, T., Öktem, A.G., Öktem, A., & Sürücü, A. (2017). Harran ovası koşullarında yetiştirilen mısır bitkisinde (Zea mays L. indentata) farklı ekim sıklıklarının silaj verimi ve kalitesi üzerine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (Özel Sayı): 125-130.
- Temel, S., Keskin, B., Çakmakçı, S., & Tosun, R. (2022). İğdir koşullarında ot verim ve kalite özellikleri açısından uygun yem bezelyesi çeşitleri ve kışlık ekim zamanlarının belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 25(4): 745-756.
- TÜİK, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, Erişim tarihi: 15.03.2024
- Van Dyke, N.J., & Anderson, P.M. (2002). Interpreting a forage analysis. Alabama Cooperative Extension, Circular ANR-890.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., & Lewis. B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74 (10): 3583-3597.
- Yıldız, H., İlker, E., & Yıldırım, A. (2017). Bazı silajlık mısır (Zea mays) çeşit ve çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(2): 81-89.
- Yıldız, S., & Erdoğan, S. (2018). Van koşullarında yetiştirilen silajlık mısır (Zea mays L.) ve ayçiçeği (Helianthus annuus L.)'nin verim parametreleri ve besin madde kompozisyonuna ait kalite özellikleri. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 5(3): 280-285.