



## Aspir Genotiplerinin Sap Verimi ve Samanlarının Bazı Yem Değerlerinin Belirlenmesi

Hasan KOÇ<sup>1</sup>✉, Sümeyra HAMZAOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-1728-070X>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-0572-3801>

✉: koc175@hotmail.com

### ÖZET

Bu çalışma, aspir (*Carthamus tinctorius* L.) genotiplerinin sap verimi ve bazı yem değerlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma, 2022-2023 yıllarında Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde Tesadüf Blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Materyal olarak melezleme yoluyla geliştirilen 10 aspir hattı, 5 tescilli aspir çeşidi (Koç42, Dinçer, Balcı, Linas, Göktürk) ve Taner ekmeçlik buğday çeşidi kullanılmıştır. Sonuçlar, aspir çeşitleri arasında en yüksek ortalama sap veriminin 308 kg da<sup>-1</sup> ile Koç 42 çeşidinden elde edildiğini, bunu 237 kg da<sup>-1</sup> ile Göktürk ve 224 kg da<sup>-1</sup> ile Linas çeşitlerinin izlediğini göstermiştir. Taner ekmeçlik buğday çeşidinin sap verimi 241 kg da<sup>-1</sup> ile altıncı sırada yer almıştır. Sap verimi açısından Taner çeşidinden daha yüksek verim sağlayan 4 aspir hattı ve 1 aspir çeşidi bulunmaktadır. Aspir genotiplerinin sap verimlerinin buğday samanı ile rekabet edebilir düzeyde olduğunu ve bazı durumlarda daha yüksek verim sağladığı tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan materyallerin Asit çözücülerde çözünmeyen lif (ADF), Nötral çözücülerde çözünmeyen lif (NDF), ham selüloz (HS) ve ham protein (HP) içerikleri analiz edildiğinde, aspir samanının genel olarak ham protein ve selüloz değerleri buğday samanına yakın veya daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Bulgular aspir samanının genel olarak buğdaydan daha düşük ADF ve NDF içeriğine sahip olduğunu, bu nedenle hayvan yemi olarak daha iyi besin değerine sahip olduğunu ortaya koymuştur.

### Zootekni

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 03.07.2024

Kabul Tarihi : 26.12.2024

### Anahtar Kelimeler

Aspir

ADF

NDF

Ham Protein

Selüloz

## Determination of Stalk Yield and Some Feed Values of Straw from Safflower Genotypes

### ABSTRACT

This study was conducted to determine the stem yield and some forage values of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes. The research was carried out at Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute in 2022-2023 with four replications according to the random block design. Ten safflower lines developed by crossbreeding, five registered safflower varieties (Koç42, Dinçer, Balcı, Linas, Göktürk) and bread wheat variety Taner were used as materials. The results showed that the highest average stem yield among safflower varieties was obtained from Koç 42 variety with 308 kg da<sup>-1</sup>, followed by Göktürk variety with 237 kg da<sup>-1</sup> and Linas variety with 224 kg da<sup>-1</sup>. The stem yield of bread wheat cultivar Taner ranked sixth with 241 kg da<sup>-1</sup>. There are 4 safflower lines and 1 safflower cultivar with a higher stem yield than Taner cultivar. The stem yields of the safflower genotypes were found to be competitive with wheat straw and in some cases higher. When the acid-soluble fibre (ADF), neutral soluble fibre (NDF), crude cellulose (HS), and crude protein (HP) contents of the materials used in the study were analyzed, it was found that the crude protein and cellulose values of safflower straw were generally close to or higher than those of wheat straw. The results showed that safflower straw generally had lower ADF and NDF contents than wheat straw and therefore had better nutritional value as animal feed.

### Animal Science

### Research Article

### Article History

Received : 03.07.2024

Accepted : 26.12.2024

### Keywords

Safflower

ADF

NDF

Crude protein

Cellulose

**Atıf İçin:** Koç, H., & Hamzaoğlu, S (2025). Aspir Genotiplerinin Sap Verimi ve Samanlarının Bazı Yem Değerlerinin Belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 28 (1), 256-264. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1509948  
**To Cite:** Koç, H., & Hamzaoğlu, S (2025). Determination of stalk yield and forage value of straw of safflower genotypes . *KSU J. Agric Nat* 28 (1), 256-264. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1509948

## GİRİŞ

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), çok yönlü bir yağlı tohum bitkisidir. Soğuğa, kuraklığa, tuzluluğa dayanıklı olup, üretim maliyeti de düşüktür (Ebrahimi ve ark., 2017). Aspir, çoklu doymamış (linoleik) ve tekli doymamış (oleik) yağ asitlerinden oluşan yüksek kaliteli yemelik yağ yanında birçok alanda kullanılabilir. Aspir, gıda, tıbbi, endüstriyel, hayvan yemi ve çiçekçilik amacıyla kullanılır (Dinçel, 2024). Soğuğa, kuraklığa ve tuzluluğa toleranslı olduğu için kurak ve yarı kurak iklimlerde yetiştirilebilen bir bitkidir (Öztürk ve ark., 2008; Janmohammadi, 2015).

Doğal çayır mera alanları ve yetiştirilen yem bitkileri üretimi Türkiye’de kaliteli yem kaynaklarının temelini oluşturmaktadır. Bu çayır ve meraların otlatma yönetiminde amenajman ilkelerine uyulmaması sebebiyle bu alanların yem üretim potansiyeli büyük ölçüde kaybolmayla yüz yüzedir. Bunun yanında tüm tarla bitkileri içerisinde yem bitkileri üretiminin payı düşüktür. Bu faktörlerden dolayı mevcut hayvan varlığının kaba yem ihtiyacı karşılanamamaktadır (Özkan & Şahin Demirbağ, 2016; Bıçakçı & Açıkbay, 2018). Bu yüzden, serin iklim tahıllarının hasatından sonra elde edilen sap ve saman artıkları, çayır-mera ve yem bitkilerinden elde edilen kaba yemlerin yanında büyük ölçüde kullanılmaktadır (Açıkbay & Özyazıcı, 2019).

Buğday samanı, Türkiye’de üretilen samanların büyük bir kısmını oluşturur. Fakat samanlar genellikle düşük protein ve yüksek ham selüloz, lignin, hemiselüloz ihtiva ettikleri için sindirilebilirlikleri düşüktür (Abdi & Kılıç, 2018). Bu durumda saman tüketiminin hayvanlara sadece tokluk hissi verdiği kanaati oluşmaktadır. Uygun ve dengeli besleme için hayvanlara yedirilen yemlerin içerdikleri besin maddelerinin miktarının bilinmesi büyük önem taşımaktadır (Açıkbay & Özyazıcı, 2019).

Aspir bitkisi tohum ve yağı dışında, kaba yem kaynağı olarak da ideal bir bitkidir. Aspir bitkisinin sapları, yaprakları ve çiçekleri, yaş veya kuru olarak, silaj yapılarak hayvan beslenmesinde kaliteli kaba yem olarak kullanılabilir. Bunun yanında aspir yem olarak kullanıldığında antimetanolojik etkisi düşük olduğu için metan (CH<sub>4</sub>) salınımını azaltma potansiyeli bulunmaktadır. (Gümüş & Küçükersan, 2016; Selçuk ve ark., 2023).

Aspir, sığırlar tarafından otlatılarak ya da saman ve silaj olarak kullanılabilen vurgulanmaktadır. (Weinberg ve ark., 2002; Peiretti, 2017). Ancak, aspir yaprakları ve çiçek salkımları dikenler ürettiğinden, hayvanlar tarafından tüketimi sınırlanmaktadır. (Landau ve ark., 2004). Bu yem tüketimi sorunu, bitki büyüdükçe ve olgunlaştıkça daha da kötüleşmektedir. Dikenlerin varlığından kaçınmak için aspir bitkisinin tomurcuklanma aşamasında, dikenler henüz tam olarak gelişmemişken hasat etmek, pratik bir stratejidir. Ancak yapılan araştırmalar, aspirin tomurcuklanma başlangıç aşamasında kuru madde potansiyel veriminin düşük olduğunu göstermiştir (Reta ve ark., 2017). Geç tomurcuklanma aşamasında hasat edilen dikensiz aspir samanı, gebe Holstein inekleri için tek yem olarak başarıyla kullanılmıştır (Leshem ve ark., 2001). Koyunlarda aspir samanının bazı özellikleri nedeniyle yonca- samanından daha üstün olduğunu ve doğurganlıklarını artırdığını bildirilmiştir (Stanford ve ark., 2001).

Bitkinin dikenli yapısı doğal olarak hayvanlar tarafından tüketimini sınırlamaktadır. Bu nedenle saman olarak kullanımı önerilmektedir (Mündel ve ark., 2004). Bu çalışma ile aspir genotiplerinin sap verimi ve samanın bazı yem değeri özelliklerinin belirlenmesi ve Türkiye’de yoğun olarak kullanılan buğday samanı ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında, aspir ıslah çalışmaları kapsamında kurulan verim denemeleri çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. 2022 ve 2023 yıllarında melezleme ile geliştirilen 10 aspir hattı, 5 tescilli aspir çeşidi (Koç42, Dinçer, Balcı, Linas, Göktürk) ve bölgede yaygın olarak üretilen Taner ekmeçlik buğday çeşidi kullanılmıştır. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Deneme parselleri, 1,2 m x 5 m boyutlarında olup, her bir parselin alanı 6,0 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiş ve ekimler gerçekleştirilmiştir.

Ekim işlemi her iki yılda da Nisan ayının ilk haftasında yapılmış olup, sıra arası mesafe 20 cm olarak ayarlanmıştır. Hasat işlemi ise her iki yılda da ağustos ayının son haftasında, parsel alanının tamamında (6,0 m<sup>2</sup>) parsel biçerdöveri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Hasattan sonra, her parselde kalan saplar tartılarak sap verimi hesaplanmış, daha sonra parsellerden alınan sap parçaları ot değirmeninde öğütülerek saman haline getirilmiş ve yem değerini saptamak üzere enstitü laboratuvarlarına getirilmiştir. Saman numunelerinin Asit çözücülerde çözünmeyen lif (ADF), Nötral çözücülerde

çözünmeyen lif (NDF), ham protein (HP) ve ham selüloz (HS) analizleri gerçekleştirilmiştir. Hasat, hasattan sonraki deneme tarlasındaki saplar ve öğütülmüş, analize hazır hale getirilmiş numuneler Resim 1 ve Resim 2’de gösterilmiştir.



Şekil 1 . Parseller hasat edildikten sonra geriye kalan saplar  
*Figure 1. Stalks remaining after plots were harvested*



Şekil 2. Öğütülerek kalite analizleri için hazır hale gelmiş saman numuneleri  
*Figure 2. Straw samples prepared for quality analysis after milling*

Ham protein oranı (%KM): Dumas yöntemine göre, AOAC 992. 23 metodu kullanılarak (azot oranı \* 6.25) azot tayin cihazı LECO FP 528 ile belirlenmiştir (Anonymous, 2009).

ADF), NDF (%) ve selüloz (%) analizleri, Van Soest ve ark. (1991) metoduna göre A 200I model marka cihazla belirlenmiştir. Nem Oranı (%): Örnekler etüvde 105 °C’ de 4 saat kurutularak saptanmıştır (Elgün ve ark., 2005). Elde edilen verilerin varyans analizi, JUMP (JMP) istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ise aynı programda Least Significant Difference (LSD) testi ile incelenmiştir.

### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Araştırmada kullanılan aspir genotiplerinin 2022-2023 yılı birleştirilmiş sap verimlerine ait varyans analiz sonuçları saptanmış ve Çizelge1’ de verilmiştir. Birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre sap verimi değerleri bakımından yıllar, genotipler ve genotip-yıl interaksyonu önemli bulunmuştur ( $p<.01$ ). Genotip-yıl etkileşiminin önemli bulunması, çevresel faktörlerin yıldan yıla farklılık göstermesinden ve bu genotiplerin değişik çevre koşullarına farklı tepkiler vermesinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan genotiplerin sap verimlerine ait yılların birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Table 1 Combined analysis of variance results of the genotypes used in the study for stalk yields

Varyasyon Kaynağı <i>Source of Variation</i>	SD <i>DF</i>	KO <i>MS</i>	<i>Pr&gt;F</i>
Genel <i>(Total)</i>	127	4000.7	<.0001**
Yıllar <i>(Years)</i>	1	60179.7	<.0001**
Tekrarlar <i>(Replication)</i>	3	944.6	0.1442
Genotipler <i>(Genotypes)</i>	15	12634.3	<.0001**
Genotip x Yıl <i>(GenotypesxYear)</i>	15	13865.3	<.0001**
Hata <i>(Error)</i>	93	511.7	

\*\*p < .01:Önemli (%1); \*p < .05: Önemli (%5); SD: Serbestlik Derecesi, KO: Kareler Ortalaması  
\*\*p<.01: Significant (1%), \*p<.05: Significant (5%) DF: Degrees of Freedom, MS: Mean squares

Araştırmada kullanılan aspir genotiplerin yıllara göre sap verimleri saptanmış Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’de görüldüğü gibi aspir çeşitleri arasında en yüksek ortalama sap verimi 308 kg da<sup>-1</sup> ile Koç 42 çeşidinden elde edilmiştir. Bu verimi, 237 kg da<sup>-1</sup> ile Göktürk ve 224 kg da<sup>-1</sup> ile Linas çeşitleri takip etmiştir. Taner ekmeçlik buğday çeşidi ise 241 kg da<sup>-1</sup> ile altıncı sırada yer almıştır. Sap verimi açısından Taner çeşidinden daha yüksek verim sağlayan 4 aspir hattı ve 1 aspir çeşidi bulunmaktadır. En düşük sap verimi ise 160 kg da<sup>-1</sup> ile Dinçer çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan genotiplerin sap verimi değerleri  
Table 2. Stalk yield values of the genotypes used in the study

Hat No <i>Line No</i>	Genotipler <i>Genotypes</i>	Sap Verimi (kg da <sup>-1</sup> ) <i>Stalk yield (kg da<sup>-1</sup>)</i>		Ortalamalar <i>Means</i>
		2022	2023	
1	Koç42	313±6 a	303 ±13 abc	308±6 a
2	BD13	312±6 a	277±4 bcd	295±7 ab
3	BD15	230±13 cd	329±4 a	279±19 bc
4	BD20	232±15 c	293±21 abc	262±16 cd
5	BD12	274±4 b	242±4 de	258±6 cde
<b>6</b>	<b>Buğday (Taner)</b>	<b>304±13 a</b>	<b>179 ±4 gh</b>	<b>241±8 def</b>
7	BD16	171±17 fg	311±19 ab	241±29 def
8	Göktürk	202±15 e	272 ±8 cd	237±15 ef
9	BD17	144±6 h	304±10 abc	224±30 fg
10	Linas	243±9 c	205±20 fg	224±12 fgh
11	BD14	206±3 de	241±1 de	223±6 fgh
12	BD24	117±4 ı	299±16 abc	208±35 ghi
13	BD19	147±12 gh	256±19 de	202±23 hı
14	Balcı	162±11 fgh	228±13 ef	195±15 ı
15	BD18	184 ±11 ef	197±4 fg	191±6 ı
16	Dinçer	162±7 fgh	159±5 h	160±4 j
LSD(%5)		25	36	22
CV(%)		8	9	9

Çalışkan ve Yüksel (2022), farklı gelişme dönemlerinde aspirin kuru ot verimlerini 303 kg da<sup>-1</sup> ile 585 kg da<sup>-1</sup> arasında, Strasil ve Vorlicek (2002) 369 kg da<sup>-1</sup> ile 756 kg da<sup>-1</sup>, Yau (2007) 331 ile 519 kg da<sup>-1</sup> arasında bulmuşlardır. Fakat bu çalışmalarda farklı olarak aspirin danesini hasat ettikten sonra kalan sapının değil, tohum

olgunlaşmadan bitki biçilerek tartılmıştır. Araştırmacılar, bitkinin dikenli olması sebebiyle daha erken devrede hayvanlara yedirilebileceğini belirtmişlerdir. Hasat daha olgun zamanda gerçekleştiğinde lif oranında artma ve toplam kuru madde içeriğinde azalma olmaktadır. Bunun nedeni bu dönemde bitkinin daha az yapraklı ve büyük ve kalın gövdesinin olmasıdır (Corleto ve ark.,2005). Kuru madde içeriğindeki azalmanın ve lif oranındaki artışın, hasatların daha olgun gelişme aşamalarda gerçekleştirilmesinde bitkinin biokütlesinde daha az yaprak oranı ve daha büyük gövde ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Başka bir çalışma, daha olgun gelişme aşamalarda aspir yeminde lif artışının, yapraklar ve gövdelerden tohumlara çözünebilir hücresel içeriğin taşınmasından kaynaklandığını ifade etmektedir (Peiretti, 2009). Yau (2009) yaptığı çalışmada hasattan sonra aspirde ortalama sap verimini 269 kg da<sup>-1</sup> bulmuştur. Bulduğumuz sonuçlar bu değere yakındır. Aspirin dikenli olması doğal olarak endişe yaratmaktadır. Türkiye’de çiftçiler aspir hasadı esnasında biçerdöverim arkasına saman makinesi takarak bitki artıklarını aspir sapını saman haline getirdikten sonra hayvanlarına yedirdikleri, tohumlarını da yemeklik yağ için kullandıkları bilinmektedir. Çalışmada elde edilen bulgular; aspirin sap veriminin, samanı yoğun olarak kullanılan buğdayla karşılaştırıldığında tatminkâr düzeyde olduğunu göstermektedir.

Çalışmada kullanılan hat ve çeşitlerin ADF, NDF, selüloz, ham protein oranlarına ait değerler Çizelge 3’de verilmiştir. Aspir samanlarının ADF değerleri iki yıllık ortalamalara göre %39.8 ile %49.1 arasında değişmektedir. Buğdayda samanında ise bu değer %45.4 olarak tespit edilmiştir. Toplam 13 adet genotipin ADF değeri buğday samanından daha düşük saptanmıştır (Çizelge3).

Çizelge 3. Araştırmada kullanılan genotiplerin samanlarının bazı yem kalite değerleri (%KM)  
Table 3. Some feed quality values of straw of the genotypes used in the study (DM %)

Genotipler Genotypes	ADF (%)			NDF (%)			Selüloz (Cellulose)(%)			Ham protein (Crude Protein)(%)		
	2022	2023	Ort.	2022	2023	Ort. Mean	2022	2023	Ort.	2022	2023	Ort. Mean
Koç42	40.1	43.2	41.6±1.5	54.2	52.4	53.3±0.8	37.6	35.9	36.7±0.8	4.4	4.6	4.5±0.10
Göktürk	45.1	42.8	43.9±0.5	55.9	52.3	54.1±1.7	39.0	35.4	37.2±1.7	3.1	5.3	4.2±1.08
Balcı	42.3	41.0	41.6±0.6	55.4	50.2	52.8±2.5	37.7	33.9	35.8±1.9	3.7	5.7	4.7±0.96
Linaz	43.6	41.8	42.7±0.8	55.5	49.9	52.7±2.7	38.5	34.0	36.2±2.2	4.0	5.4	4.7±0.68
Dinçer	44.7	41.7	43.2±1.5	57.3	50.6	53.9±3.3	40.6	34.3	37.4±3.1	3.8	5.9	4.8±1.02
BD12	44.1	43.0	43.5±0.5	58.0	51.6	54.8±3.2	39.6	34.5	37.0±2.5	4.5	5.0	4.7±0.28
BD13	39.1	41.3	40.2±1.1	50.3	50.1	50.2±0.1	34.5	33.6	34.0±0.4	4.5	5.4	4.9±0.45
BD14	51.5	46.8	49.1±2.3	65.6	50.7	58.1±7.4	44.3	38.3	41.3±3.0	3.3	5.9	4.6±1.28
BD15	41.3	42.2	41.7±0.5	52.9	51.0	51.9±0.9	36.1	34.4	35.2±0.8	4.9	5.2	5.0±0.15
BD16	50.2	44.0	47.1±3.0	62.9	55.2	59.0±3.8	43.1	38.7	40.9±2.2	3.6	4.6	4.1±0.50
BD17	40.0	41.9	40.9±0.9	53.3	49.5	51.4±1.8	35.9	33.6	34.7±1.1	5.4	5.5	5.4±0.06
BD18	39.6	42.2	40.9±1.3	52.0	50.8	51.4±0.6	34.0	34.3	34.1±0.1	4.3	5.2	4.7±0.46
BD19	44.3	40.5	42.4±1.8	57.5	50.3	53.9±3.5	38.8	33.9	36.3±2.5	4.7	5.8	5.2±0.53
BD20	45.1	41.8	43.5±1.7	58.7	51.3	55.0±3.6	41.7	34.6	38.1±3.5	3.4	5.3	4.3±0.97
BD24	37.1	42.4	39.8±2.6	48.6	50.5	49.5±1.0	33.4	34.1	33.7±0.3	4.1	5.4	4.7±0.62
Buğday (Taner)	44.2	46.6	45.4±1.5	60.6	59.4	60.0±7.0	38.4	39.4	38.9±1.0	4.8	5.0	4.9±0.07

ADF: Asit çözücülerde çözünmeyen lif, NDF: Nötral çözücülerde çözünmeyen lif

ADF: Fibre insoluble in acid solvents, NDF: Fibre insoluble in neutral solvents

Hayvan sağlığı ve ekonomiklik açısından optimum ADF miktarını bilinmesi ve uygun miktarda verilmesi gerekir. Asit çözücülerde çözünmeyen lif içeriği yüksek yemlerin aşırı miktarda verilmesi sonucu yem alımı düşer ve hayvanda beklenen verimlilik oluşmaz. Yemlerin ADF içeriğinin düşük olması ise ilk olarak asidoz olmak üzere abomosom deplasmanı, laminitis, süt yağı oranının düşmesi gibi sonuçlar ortaya çıkarır (Avellaneda ve ark., 2009). Asit çözücülerde çözünmeyen lif oranı kuru madde bazında %25-30 civarında olmalıdır (Tekçe & Gül, 2014). Bu çalışmada ADF değerleri optimum düzeyden daha yüksek olmakla birlikte BD24 hattında %39.8, BD13 hattında %40.2, BD17 hattında %40.8 ve BD18 hattında %40.9, olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Aspirde ADF oranları da hasat dönemlerine göre değişiklik göstermiş ve ilerleyen hasat döneminde ADF oranlarının arttığı gözlemlenmiştir. En düşük ADF oranı tabla çıkarma döneminde %27.61 olarak belirlenmiştir (Çalışkan & Yüksel,2022).

Aspir bitkisi tabla çıkarma devresinde optimum ADF değerine sahip olmakla birlikte Türkiye'de yemlik yağ ihtiyacını karşılamak için aspirin erken dönemde hasadı ve hayvanlara yedirilmesi imkânı yoktur.

Aspirde ADF değerlerini Bar-Tal ve ark. (2008) %30.9 ile % 43.9 arasında, Peiretti (2009) %41.5, Arslan ve ark. (2012) %36.4, Selçuk ve ark. (2023) %34.79 ile %39.73 arasında bulmuşlardır. Araştırmacılar arasındaki bu farklılıklar kullanılan genotiplerin farklı olmasından ve farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim yapılan çalışmada da aspir genotipleri arasında ADF bakımından geniş bir varyasyon olduğu saptanmıştır.

Kaba yemlerin kalitesi açısından ADF içeriğinin düşük olması tercih edilir. Yemin sindirilebilirliğinin yüksek olması, yemin hücre duvarı bileşenlerinin düşük olmasına bağlıdır (Van Soest, 1994; Kaya, 2008). Yapılan çalışmalarda, buğday samanının ADF içeriğinin %46.8 ile %47.5 arasında değiştiği bildirilmiştir (Eser, 2016; Abdi & Kılıç, 2018). Bu çalışmada Taner ekmeçlik buğday çeşidinin samanının ADF değeri %45.4 ile bu değerlere yakın bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda da buğdayın ADF değeri istenen düzeyden daha yüksek olması esasında buğday samanının besleyicilik özelliğini düşürmektedir. Nitekim, Yavuz (2005) tarafından yapılan çalışmada buğdayın samanının nispi yem değeri, diğer bitki samanlarına göre oldukça düşük bulunmuştur. Bu çalışmada aspir genotiplerinin NDF değerleri iki yıllık ortalamalara göre %49.5 ile %59 arasında değişmektedir. Buğday samanında ise bu değer % 60 olarak tespit edilmiştir. Aspir genotiplerinin NDF değerlerinin tamamı buğday samanına göre daha düşük olmuştur (Çizelge 3).

Ruminantlarda maksimum verimi sağlamak ve sürü sağlığını korumak için her zaman NDF'ye ihtiyaç vardır. Yüksek verimli ruminant rasyonları, en iyi şekilde çiğneme kolaylığı, uygun rumen fermentasyonu, yeterli partikül boyutuna sahip, NDF içeriği optimal olan kaba yemlerden oluşmalıdır (Lean ve ark., 2007). Ruminant beslenmesinde, NDF oranının kuru madde bazında %25-32 arasında olması, en uygun verim elde edilmesini sağlar (Tekçe & Gül, 2014).

Aspir samanında yapılan çalışmalarda, NDF içeriğini %44.8 ile %54.8 arasında bildirmişlerdir (Bar-Tal ve ark., 2008; Arslan ve ark., 2012; Selçuk ve ark., 2023). Bu çalışmada ise aspir genotiplerinin NDF değerleri %49.5 ile %59 arasında değişmiş olup bu değerler diğer araştırmacılar tarafından bulunan değerlere yakındır. Gerek bu çalışmada bulunan sonuçlar gerekse diğer araştırmacılar tarafından bulunan sonuçlar, aspir samanının NDF değeri açısından yem değerinin buğday samanından daha iyi olduğunu göstermektedir. Aspir genotiplerinde NDF içeriği bakımından geniş bir varyasyon mevcut olup çalışmada iki yıl ortalaması olarak BD24 hattından %49.5, BD17 v1 BD18 hatlarından %51.4 değerleri tespit edilmiştir. Bu değerler %60 olan buğday samanı NDF içeriğinin altındadır. Fakat %25-32 olan optimum değerlerden uzaktır. Bu optimum değerlere ancak aspir hasat olgunluğuna gelmeden önceki dönemlerde ulaşılacağı düşünülmektedir. Nitekim araştırmacılar tarafından Aspirde farklı hasat dönemlerinde yemlik kalite değerleri belirlenmiştir. NDF değeri hasat dönemlerinden önemli ölçüde etkilenmiş olup, en düşük NDF oranı %31.30 ile tabla çıkarma döneminde yapılan biçimlerde belirlenmiştir (Çalışkan & Yüksel, 2022). Bu dönemdeki hasat üretici gelirinde kayba neden olacağı için samanı değerlendirmeye alınmıştır.

Buğday samanının NDF oranının ADF'de olduğu gibi düşük olması istenir (Kaya, 2008). Buğday samanı üzerine yapılan çalışmalarda NDF içeriğini %54.4 ile 89.3 arasında değiştiği bildirilmiştir (Can ve ark., 2004; Kalkan & Filya, 2011; Eser, 2016; Abdi & Kılıç, 2018; Açıkbaş & Özyazıcı, 2019). Bu çalışmada buğday samanı için NDF değeri ortalama %60 olarak tespit edilmiştir. Araştırmalar arasındaki bu farklılıklar kullanılan çeşit ve iklim koşullarına bağlanabilir.

Aspir genotiplerinin selüloz değerleri iki yıllık ortalamalara göre %33.7 ile %41.3 arasında değişmektedir. Buğday samanında ise bu değer %38.9 olarak tespit edilmiştir. Aspir genotiplerinin samanlarının selüloz değerleri buğdayın değerlerine yakındır (Çizelge 3).

Rumende selülozun parçalanması sonucu, asetik asit, bütirik asit ve propiyonik gibi uçucu asit yağ asitleri oluşur. Ayrıca, selülozun varlığı, tükürük üretimini artırarak rumen pH'sının optimum seviyede kalmasına yardımcı olur ve bu sayede ruminantları bazı metabolik hastalıklardan korur (Argov-Argaman ve ark., 2012; Kaur ve ark., 2013).

Aspir genotiplerinin ham protein değerleri iki yıllık ortalamalara göre %4.1 ile %5.4 arasında değişmektedir. Buğday samanında ise bu değer %4.9 olarak tespit edilmiştir. Aspir genotiplerinin samanlarının protein değerleri Taner buğday çeşidinin değerlerine yakındır (Çizelge 3). Araştırmada kullanılan aspir genotiplerinden BD17 %5.5, BD19 %5.2, BD15 %5.0 ile daha yüksek protein elde edilmiştir. Yaygın olarak ekilen aspir çeşitlerinin (Koç42, Göktürk, Linas, Balcı ve Dinçer) protein içeriği ise %4.2-4.8 arasında değişmiştir.

Aspir samanında protein oranını; Bar-Tal ve ark. (2008) %8.1-12.8, Çağrı ve Kara (2018) %3.74, Selçuk ve ark. (2023) %6.4-%10.5 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Çeşitler arasındaki farklılıkların, çeşitlerin kendisinden, hasat zamanından ve yetiştirildikleri bölgenin iklim özelliklerinden kaynaklandığı ifade edilebilir. Nitekim aspir bitkisinin farklı hasat dönemlerinde yapılan çalışmada, ham protein oranları %8.36 ile %12.29 arasında değişim göstermiştir. Hasat dönemi ilerledikçe, protein oranlarının azaldığı gözlemlenmiştir. En yüksek ham protein oranı

%12.2 ile tabla çıkarma döneminde kaydedilmiştir (Çalışkan & Yüksel, 2022).

Araştırmalarda buğday samanı için protein içeriğinin %2.42 ile %5 arasında değiştiği bildirilmiştir (Güngör ve ark.,2008; Eser, 2016; Abdi & Kılıç, 2018; Açıkbaş & Özyazıcı, 2019). Çalışmamızda buğday samanı için tespit edilen %4.9 değeri bu sınırlar içerisindedir. Yapılan çalışmalarla tespit edildiği gibi aspir ve buğday samanının protein değerleri birbirine yakın olup düşüktür.

## SONUÇ

Bu çalışma, aspir genotiplerinin sap verimi ve samanlarının yem değerlerinin belirlenmesi ve Türkiye'de yaygın olarak kullanılan buğday samanı ile karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, aspir genotiplerinin sap verimlerinin buğday samanı ile rekabet edebilir düzeyde olduğunu, bazı genotiplerin ise daha yüksek verim değerlerine ulaşabildiğini göstermiştir. Bu durum, aspir bitkisinin samanının tarımsal üretimde alternatif bir yem kaynağı olarak değerlendirilebileceğine işaret etmektedir.

Yapılan analizlerde, aspir samanının ADF (asit deterjan lif), NDF (nötral deterjan lif), ham selüloz (HS) ve ham protein (HP) içerikleri incelenmiştir. Bulgular, aspir samanının buğday samanına kıyasla genellikle daha düşük ADF ve NDF değerlerine sahip olduğunu ve buna bağlı olarak daha yüksek sindirilebilirliğe sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, aspir genotiplerinin ham protein içeriklerinin buğday samanına yakın veya daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, aspir samanının hayvan beslenmesinde daha kaliteli bir kaba yem kaynağı olabileceğini ortaya koymaktadır.

Aspir bitkisinin dikenli yapısı nedeniyle doğrudan tüketimi zor olsa da saman haline getirilerek hayvan yemi olarak kullanılması daha uygun ve verimli bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Özellikle Türkiye gibi kurak ve yarı kurak iklim kuşaklarında aspir bitkisi, hayvancılık sektörünün kaba yem ihtiyacını karşılayabilecek uygun bir alternatif olarak değerlendirilebilir. Aspir samanının hayvan beslenmesinde kullanılması, yem maliyetlerini düşürebileceği gibi, besin değerlerini artırarak ruminant hayvanların verimliliğine katkıda bulunabilir.

Sonuç olarak, bu araştırma aspir bitkisinin samanlarının, Türkiye'de yaygın olarak kullanılan buğday samanı ile karşılaştırıldığında hem kalite hem de verim açısından avantajlı bir kaba yem kaynağı olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular doğrultusunda, aspir bitkisinin yaygın üretiminin teşvik edilmesi ve samanının hayvan yemi olarak kullanımının desteklenmesi önerilmektedir. Aynı zamanda, yaygın olarak ekilen diğer yağlı tohumlu bitkilerin samanlarının da yem olarak değerlendirilmesi, hayvancılık sektörünün kaba yem ihtiyacının karşılanmasında önemli bir potansiyel sunmaktadır.

## Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## KAYNAKLAR

- Abdi, A. M., & Kılıç, Ü. (2018). Farklı samanlarda lignin peroksidaz enzimi kullanımının yem değeri üzerine etkisi. *KSU Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(3), 374-384. <https://doi.org/10.18016/ksudobil.346585>
- Açıkbaş, S., & Özyazıcı, M. A. (2019). Buğday samanının yem değerinin belirlenmesi: Türkiye, Siirt ili örneği. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 5(12), 238-243.
- Anonymous. (2009). Approved methodologies. Available online at [www.leco.com/resources/approved\\_methods](http://www.leco.com/resources/approved_methods)
- Argov-Argaman, N., Eshel, O., Moallem, U., Lehrer, H., Uni, Z., & Arieli, A. (2012). Effects of dietary carbohydrates on rumen epithelial metabolism of non-lactating heifers. *Journal of Dairy Science*, 95(7), 3977-3986. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-5089>
- Arslan, B., Ates, E., & Coskuntuna, L. (2012). Forage yield and some quality properties of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) - fodder pea (*Pisum arvense* L.) mixtures, as affected by sowing rates in Thrace region, Turkey. *Romanian Agricultural Research*, 29, 255-260.
- Avellaneda, J. H., Pinos-Rodríguez, J. M., González, S. S., Bárcena, R., Hernández, A., Cobos, M., Hernandez, D., & Montañez, O. (2009). Effects of exogenous fibrolytic enzymes on ruminal fermentation and digestion of Guinea grass hay. *Animal Feed Science and Technology*, 149(1-2), 70-77. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2008.05.003>
- Bar-Tal, A., Landau, S., Lixin, Z., Markovitz, T., Keinan, M., Dvash, L., Brener, S., & Weinberg, G. (2008). Fodder quality of safflower across an irrigation gradient and with varied nitrogen rates. *Agronomy Journal*, 100, 1499-1505. <https://doi.org/10.2134/agronj2007.0353>
- Bıçakçı, E., & Açıkbaş, S. (2018). Bitlis ilindeki kaba yem üretim potansiyelinin hayvan varlığına göre

- yeterliliğinin belirlenmesi. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi BEU Journal of Science*, 7(1), 180-185. <https://doi.org/10.17798/bitlisfen.364336>
- Can, A., Denek, N., & Yazgan, K. (2004). Effect of urea and molasses supplementation on nutrient intake and digestibility of sheep fed with straw. *Journal of Animal Veterinary Advances*, 3(7), 466-469.
- Corleto, A., Cazzato, E., Laudadio, V., & Petrera, F. (2005). Evolution of biomass and quality of safflower during the reproductive stage for hay and ensiling purposes. In *Proceedings of the 6th International Safflower Conference, Istanbul, Turkey*, pp. 69-73.
- Çağrı, A., & Kara, K. (2018). The effect of safflower on the in vitro digestion parameters and methane production in horse and ruminant. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*, 44(2), 73-85.
- Çalışkan, R., & Yüksel, O. (2022). Farklı ekim sıklığı ve hasat dönemlerinin aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de kuru madde verimi ile bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 11(1), 147-154. <https://doi.org/10.29278/azd.1058081>
- Dinçel, N. G. K. (2024). Yağ Bitkileri İçinde Kıymetli Bir Alternatif; Aspir (*Carthamus tinctorius* L.). *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11(1), 195-203. <https://doi.org/10.10.35193/bseufbd.1165220>
- Ebrahimi, F., Majidi, M. M., Arzani, A., & Mohammadi-Nejad, G. (2017). Association analysis of molecular markers with traits under drought stress in safflower. *Crop and Pasture Science*, 68(2), 167-175. <https://doi.org/10.1071/CP16252>
- Elgün, A., Türker, S., & Bilgiçli, N. (2005). *Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü*. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü. Yayın No: 2.
- Eser, S. (2016). *İnokulant Ve Enzim İlavesinin Farklı Samanların Besleme Değeri Üzerine Etkileri* (Tez no 436443). [Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gümüş, E., & Küçükersan, S. (2016). Ruminantların beslenmesinde aspir kullanımı. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 56(1), 25-27.
- Güngör, T., Başalan, M., & Aydoğan, İ. (2008). Kırıkkale yöresinde üretilen bazı kaba yemlerde besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeylerinin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 55, 111-115.
- Janmohammadi, M. (2015). Evaluation of the impact of chemical and biological fertilizer application on agronomical traits of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Proceedings of The Latvian Academy of Sciences*, 69(6), 331-335. <https://doi.org/10.1515/prolas-2015-0049>
- Kalkan, H., & Filya, İ. (2011). Sellülaz enziminin buğday samanının besleme değeri, in vitro sindirimi ve mikrobiyal protein üretimi üzerine etkileri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(4), 585-594.
- Kaur, A., Kim, J. R., Michie, I., Dinsdale, R. M., Guwy, A. J., Premier, G. C., & Centre, S. E. R. (2013). Microbial fuel cell type biosensor for specific volatile fatty acids using acclimated bacterial communities. *Biosensors and Bioelectronics*, 47, 50-55. <https://doi.org/10.1016/j.bios.2013.02.033>
- Kaya, Ş. (2008). Kaba yemlerin değerlendirilmesinde göreceli yem değeri ve göreceli kaba yem kalite indeksi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 1(1), 59-64.
- Landau, S., Friedman, S., Brenner, S., Bruckental, I., Weinberg, Z. G., Ashbell, G., Hen, Y., Dvash, L., & Leshem, Y. (2004). The value of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) hay and silage grown under Mediterranean conditions as forage for dairy cattle. *Livestock Production Science*, 88(3), 263-271. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2003.11.011>
- Lean, I., Annison, F., Bramley, E., Browning, C., Cusack, P., Farquharson, B., Little, S., & Nandapi, D. (2007). Ruminant acidosis-understandings, prevention and treatment. A review for veterinarians and nutritional professionals. *Australian Veterinary Association*, 3(1), 46-55.
- Leshem, Y., Brukental, I., Landau, S., Ashbell, G., & Weinberg, Z. G. (2001). Safflower - a promising forage crop for semi-arid regions. In *Proceedings of the 19th International Grassland Congress, Sao Pedro, Sao Paulo, Brazil*, pp. 303-304.
- Mündel, H. H., Blackshaw, R. E., Byers, J. R., Huang, H. C., Johnson, D. L., Keon, R., Kubik, J., McKenzie, R., Otto, B., Roth, B., & Stanford, K. (2004). Safflower production on the Canadian prairies. Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge Research Centre, Lethbridge, Alberta.
- Özkan, U., & Şahin Demirbağ, N. (2016). Türkiye'de kaliteli kaba yem kaynaklarının mevcut durumu. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 9(1), 23-27.
- Öztürk, E., Özer, H., & Polat, T. (2008). Growth and yield of safflower genotypes grown under irrigated and non-irrigated conditions in a highland environment. *Plant Science*, 54(10), 453-460. <https://doi.org/10.17221/403-PSE>
- Peiretti, P. G. (2009). Effects of growth stage on chemical composition, organic matter digestibility, gross energy and fatty acid content of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Livestock Research for Rural Development*, 21(12), 206.



- Peiretti, P. G. (2017). Nutritional aspects and potential uses of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in livestock. *Agricultural Research Updates*, 19, 3-22.
- Reta, S. D. G., Serrato, C. J. S., Quiroga, G. H. M., Gaytán, M. A., & Figueroa, V. U. (2017). Secuencias de cultivo alternativas para incrementar el potencial forrajero y productividad del agua. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(4), 397-406. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i4.4645>
- Selçuk, B., Bakır, T., Beycioğlu, T., Kamalak, A., & Kılı, F. (2023). Aspir samanı çeşitlerinin yem değeri özelliklerinin karşılaştırılması. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 26(2), 424-429. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1136792>
- Stanford, K., Wallins, G. L., Lees, B. M., & Mündel, H. H. (2001). Feeding value of immature safflower forage for dry ewes. *Canadian Journal of Animal Science*, 81, 289-292. <https://doi.org/10.4141/A00-090>
- Strasil, Z., & Vorlicek, Z. (2002). The effect of nitrogen fertilization, sowing rates and site on yields and yield components of selected varieties of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Rostlinna Vyroba*, 48(7), 307-311. <https://doi.org/10.17221/4368-PSE>
- Tekçe, E., & Gül, M. (2014). Ruminant beslemede NDF ve ADF'nin önemi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 9(1), 63-73. <https://doi.org/10.17094/avbd.34439>
- Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant* (2nd Ed.). Ithaca, N.Y.: Cornell University Press. <https://doi.org/10.7591/9781501732355>
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Method for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583-3597. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)
- Weinberg, Z. G., Ashbell, G., Hen, Y., Leshem, Y., Landau, S., & Brukental, I. (2002). A note on ensiling safflower forage. *Grass and Forage Science*, 57, 184-187. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2494.2002.00314.x>
- Yau, S. K. (2007). Winter versus spring sowing of rain-fed safflower in a semi-arid, high-elevation Mediterranean environment. *European Journal of Agronomy*, 26(3), 249-256. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2006.10.004>
- Yau, S. K. (2009). Seed rate effects on rainfed and irrigated safflower yield in Eastern Mediterranean. *The Open Agriculture Journal*, 3(1), 32-36. <https://doi.org/10.2174/1874331500903010032>
- Yavuz, M. (2005). Bazı ruminant yemlerinin nispi yem değeri ve in vitro sindirim değerlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 97-101.