

Farklı ekim sıklığı ve hasat dönemlerinin aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de kuru madde verimi ile bazı kalite özellikleri üzerine etkileri*

Ramazan Çalışkan¹, Osman Yüksel¹

¹Uşak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Uşak

*Bu çalışma Ramazan ÇALIŞKAN'ın yüksek lisans tezinden üretilmiştir"

Alınış tarihi: 15 Ocak 2022, Kabul tarihi: 3 Haziran 2022

Sorumlu yazar: Osman YÜKSEL, e-posta: osman.yuksel@usak.edu.tr

Öz

Amaç: Bu çalışma, farklı ekim sıklıkları ve gelişme dönemlerinin aspirin kuru madde verimi ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem: Araştırma, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 2021 yılında Uşak'ta yürütülmüştür. Çalışma kapsamında aspir 30, 60, 90, 120 ve 150 bitki m⁻² ekim sıklıklarında yetiştirilmiş ve tabla çıkarma, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemi olmak üzere 3 farklı gelişme döneminde hasat edilmiştir. Araştırmada aspirin bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, NDF ve ADF oranları belirlenmiştir.

Araştırma Bulguları: Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre aspride uygulamalara bağlı olarak bitki boyu 72.35-77.67 cm, yeşil ot verimi 1333.54-2001.87 kg/da, kuru madde oranı %16.53-40.73, kuru madde verimi 303.72-585.86 kg/da, ham protein oranı % 8.36-12.29, ham protein verimi 37.40-55.23 kg/da, NDF oranı % 31.30-47.92 ve ADF oranı % 27.61-38.59 arasında değişim göstermiştir. Çalışmada artan bitki sıklığı yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimini artırırken ilerleyen hasat dönemi kalite özelliklerinde azalmalara neden olmuştur.

Sonuç: Çalışma sonunda kaba yem amacıyla yetiştirilen aspride m²' de 90 bitkinin yer alması ve hasadın çiçeklenme başlangıcı dönemde yapılmasının yüksek ot verimi ve kalite için daha uygun olduğu ancak sonuçlar hakkında daha sağlıklı bir karar

verebilmek için denemenin en az bir yıl daha yürütülmesinin uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Aspir, Kuru madde verimi, Ham protein oranı, NDF, ADF

The effects of different sowing density and harvest periods on dry matter yield and some quality traits of safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

Abstract

Objective: This study was carried out to determine the dry matter yield and some quality characteristics of safflower at different planting densities and development stages.

Materials and Methods: The research was carried out in Uşak in 2021 with three replications according to the factorial experimental design in randomized blocks.

In the study, safflower was grown at 30, 60, 90, 120 and 150 plants m⁻² planting densities and was harvested in 3 different development stages in bud removal, beginning of flowering and full flowering stage. The plant height, green grass yield, dry matter yield, crude protein rate, crude protein yield, NDF, and ADF rates of safflower were determined.

Results: According to the results obtained from the research, depending on the applications, the plant height varied 72.35-77.67 cm, fresh herbage yield 1333.54-2001.87 kg/da, dry matter ratio 16.53-40.73%, dry matter yield 303.72-585.86 kg/da, crude protein ratio 8.36-12.29%, crude protein yield 37.40-

55.23 kg/da, NDF ratio 31.30-47.92%, and ADF ratio between 27.61-38.59%. While increasing plant density in the study increased the yield of fresh herbage, dry matter, and crude protein yield, it caused a decrease in quality characteristics with the advancing harvest stage.

Conclusion: At the end of the study, it was concluded that for the high yield and quality in safflower grown for roughage, it is more suitable to be sown at 90 plant m⁻² sowing density, and the harvest made at the beginning of flowering. But it is appropriate to experiment for at least one more year.

Key words: Safflower, Dry matter yield, Crude protein ratio, NDF, ADF

Giriş

Ülkemizde yetiştirilen büyükbaş hayvanların genetik kapasiteleri 2000'li yıllardan itibaren oldukça yükselmiştir. Büyükbaş hayvansal üretimde çoğunlukla yüksek et ve süt verimine sahip kültür ve melez ırk hayvanlar yetiştirilmektedir. Bu hayvanların et ve süt verimleri açısından genetik potansiyellerini yansıtabilmeleri için çevresel koşulların yanı sıra beslenme olanakları da büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle hayvan beslenmesinde kesif yemlerin yanı sıra silaj gibi kaliteli kaba yemlerin kullanılması gerekmektedir.

Aspir, *Compositae* familyasına mensup, tek yıllık, dikenli ve dikensiz çeşitleri bulunan bir yağ bitkisidir. Aspir kökleri ortalama 2.5-3.0 m derinliğe kadar ulaşabilmekte ve bu özelliğinden dolayı da kurak alanlara oldukça iyi uyum sağlayabilmektedir (Mündel ve ark., 1992). Kıraç ve fakir topraklarda pek çok bitkiye göre daha yüksek verim sağlayan bitki, tuzluluğa da toleranslıdır (Dajue ve Mündel, 1996). Bitkinin çok sayıda keskin dikenli olmasına rağmen, koyunların aspirden hoşlandığına dair çalışmalar mevcuttur (Knowles ve Miller, 1965). Avustralya'da, aspir ekili alanların vejetatif dönemde sığır ve koyunlar tarafından otlatıldığı (Jackson ve Berthelsen, 1986) belirtilmektedir.

Aspir, mısır ve sorgum gibi silaj kalitesi yüksek ancak sulanmaya muhtaç bitkilerin yetiştirilemediği kurak ve yarı kurak alanlarda yetiştirilebilen ve iyi silaj olabilen bitkilerden biridir. Landau ve ark. (2004), tarafından yürütülen bir çalışmada çiçeklenme öncesi dönemde hasat edilen aspir kuru otunda % 13.4, silajlarında ise % 15.6 oranda ham protein bulunduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada aspirin Akdeniz iklimi koşullarında başarıyla yetirilebilen ve süt sığırlarının

beslenmesinde kaliteli silajların elde edilebildiği bir bitki olduğu vurgulanmıştır. Aspirin sınırlı su kaynağına sahip kurak ve yarı kurak bölgeler için kaliteli bir yem bitkisi olarak kabul edilmesi gerektiği ifade edilen diğer bir çalışmada ise aspirde ham protein oranının % 8.18 ile 12.81 arasında, NDF ve ADF oranlarının ise sırasıyla % 44.80 - 59.8, % 30.9 - 43.9 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Bar-Tal ve ark. 2008).

Aspir ülkemizde ve dünyada değerli bir yağ bitkisi olarak kabul edilmesine rağmen yapılan çalışmalarda kurağa dayanıklılığı nedeniyle marjinal tarım alanlarını iyi değerlendiren bir bitki olduğu, uygun gelişme dönemlerinde hasat edildiği takdirde kaliteli bir yem bitkisi olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Peiretti, 2009; Mündel ve ark. 2004; Berglund ve ark.1998).

Bu çalışma, kurak ve yarı kurak alanlar için alternatif yem bitkisi olarak kabul edilen aspirin farklı ekim sıklıkları ve hasat dönemlerindeki verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2021 yılında Uşak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi deneme ve uygulama alanında yürütülmüştür. Deneme alanı 38° 13' ve 38° 56' kuzey enlemleri ile 28° 48' ve 29° 57' doğu boylamları arasında yer almakta olup deniz seviyesinden yüksekliği 907 metredir. Çalışmanın yürütüldüğü döneme ait iklim verileri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Buna göre çalışmanın yürütüldüğü yılın aylık ortalama sıcaklık değeri 14.8 °C ile uzun yıllar ortalamasının üzerinde, toplam yağış değeri ise 333.5 mm ile uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmiştir. Özellikle nisan ve mayıs aylarındaki yağış miktarının uzun yıllar ortalamasının oldukça altında gerçekleşmesi verimleri sınırlayan önemli bir unsur olarak ortaya çıkmıştır. Ortalama nispi nem değerleri bakımından da çalışma yılı toplam yağışta olduğu gibi uzun yıllar ortalamasının altında seyretmiştir (Çizelge 1).

Deneme arazisi toprağı killi-tınlı toprak bünyesine sahiptir. Toprak pH'sı 7.89 olup hafif alkali özelliindedir. Tuzsuz ve orta kireçli yapıdaki toprak organik madde miktarı bakımından fakir bulunmuştur. Faydalı fosfor 0.88 mg/kg bulunmuş olup bitkiler için yetersiz düzeydedir. Faydalı potasyum miktarı 240 mg/kg olup bitkiler için yeterli düzeyde iken % 0.09 olan toplam azot miktarı orta düzeydedir (Anonim, 2019).

Çizelge 1. Deneme alanının iklim özellikleri*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	2021	1990-2020	2021	1990-2020	2021	1990-2020
Ocak	4.4	2.5	115.2	62.0	79.3	73.8
Şubat	6.1	3.7	23.0	64.2	62.0	77.6
Mart	5.3	6.8	67.6	54.0	65.5	65.9
Nisan	11.3	11.0	20.5	65.4	59.4	63.1
Mayıs	18.4	15.9	4.5	48.6	46.7	60.6
Haziran	18.9	20.3	49.6	27.3	58.0	55.3
Temmuz	25.0	24.0	3.7	17.7	44.0	48.0
Ağustos	25.5	24.1	0.0	12.3	36.8	47.6
Eylül	19.2	19.5	21.0	21.1	49.1	52.6
Ekim	13.7	14.2	28.4	49.4	56.9	62.3
Ortalama	14.8	14.2			55.8	60.7
Toplam			333.5	422.0		

*: (Anonim, 2021a).

Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada materyal olarak Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilmiş olan Linas aspir çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan Linas çeşidi, 2013 yılında tescil edilmiş olup, linoleik tip, dikenli bir aspir çeşididir. Çeşidin çiçek rengi başlangıçta sarı iken olum dönemine yakın turuncuya dönmektedir (Anonim, 2021b). Çalışma kapsamında aspir 30, 60, 90, 120 ve 150 bitki/ m² olacak şekilde 5 farklı ekim sıklığında 16 Mart 2021 tarihinde 25 cm sıra arası ve 6 m sıra uzunluğundaki parsellere elle ekilmiş, her parselde 6 sıra yer almıştır. Ekimle birlikte parsellere 8 kg/da azot ve 7 kg/da fosfor, di-amonyum fosfat (DAP) ve amonyum sülfat (AS) formlarında uygulanmıştır (Gürsoy ve ark., 2018). Deneme alanında elle yabancı ot kontrolü yapılmış olup sulama yapılmamıştır. Çalışmada hasadı, parsellerdeki bitkilerin 1/3'ü tabla çıkarma (26 Mayıs 2021), 1/3'ü çiçeklenme başlangıcı (12 Haziran 2021) ve kalan 1/3'ü tam çiçeklenme (30 Haziran 2021) dönemi olmak üzere bitkilerin 3 farklı gelişme devresinde gerçekleştirilmiştir.

Hasat sırasında parsellerdeki bitkilerin boy ölçümleri yapıldıktan sonra ot için biçilip tartılmış ve her parselden yaklaşık 500 g örnek alınmıştır. Gölgede kurutulduktan sonra 105 °C'ye ayarlı etüvde 24 saat süreyle bekletilen örneklerin kuru madde oranı

belirlenmiş (Akyıldız, 1984) ve elde edilen oranlar yeşil ot verimleri ile çarpılarak kuru madde verimleri belirlenmiştir. Kurutulup öğütülmüş örnekler üzerinden Kjeldahl yöntemine göre (Kacar ve İnal, 2008) azot analizi yapılarak elde edilen % N, 6.25 katsayısı ile çarpılarak örneklerin ham protein oranları belirlenmiştir. NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif) ve ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif) oranları Ankom Technology tarafından belirtilen yöntemle göre Ankom A220 cihazında F57 filtre torbaları kullanılarak yapılmıştır (Anonim, 2012). Çalışmadan elde edilen veriler tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre JMP 11.0.0 istatistik paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamaların karşılaştırılmasında LSD (0.05) testinden yararlanılmıştır (SAS, 2013).

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmadan elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 2'de gösterilmiştir. Buna göre ekim sıklığı, istatistik açıdan bitki boyu üzerine $P \leq 0.05$ seviyede önemli etkilere neden olurken, kuru madde oranı, ham protein oranı, NDF ve ADF oranları dışındaki diğer parametreler üzerine $P \leq 0.01$ seviyede önemli farklılıkların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Hasat dönemleri ise bitki boyu dışındaki özellikleri istatistik açıdan $P \leq 0.01$ seviyede önemli etkilemiştir.

Çizelge 2. Araştırmada ele alınan özelliklere ait varyans analizleri.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması							
		Bitki Boyu	Yeşil Ot Verimi	Kuru Madde Oranı	Kuru Ot Verimi	Ham Protein Oranı	Ham Protein Verimi	NDF	ADF
Blok	2	41.11*	61218	1.17	3171.8	0.99	51.51	2.09	1.68
Ekim Sıklığı (ES)	4	40.01*	638243**	0.69	45216**	0.49	415.19**	0.80	0.23
Hasat Dönemi (HD)	2	7.47	1012034**	2209**	397662**	61.43**	1227.54**	1100**	516**
ES x HD İnt.	8	4.89	60255*	0.50	4003.8	0.32	31.31	0.49	0.24
Hata	28	10.68	25889	4.07	2646	0.94	42.57	5.22	4.17
V.K. (%)		4.31	9.27	6.92	10.47	9.65	13.83	5.60	5.96

V.K: varyasyon katsayısı, SD: serbestlik derecesi, *: P≤0.05 seviyede önemli, **: P≤0.01 seviyede önemli.

Çalışmada ekim sıklıkları ve hasat dönemlerine göre asperde bitki boyu 72.36 ile 77.67 cm arasında değişiklik göstermiştir. En düşük bitki boyu 30 bitki m⁻² ekim sıklığındaki parsellerde tespit edilirken diğer ekim sıklıkları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Hasat dönemleri bakımından bitki boyları arasında önemli bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 3). Katar ve ark. (2015), asperde bitki boylarının azot dozları ve azot uygulama zamanlarına bağlı olarak 69.47 - 79.60 cm arasında değiştiğini,

Coşkun (2014), bitki boylarının çeşitler bazında 108.8-123.7 cm arasında farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Gürsoy ve ark. (2018) ise Linas asperde bitki boyunun farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde 103.6-126.1 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada belirlenen değerler Katar ve ark. (2015)'nin sonuçları ile uyumlu iken diğer araştırmacıların bildirdiği sonuçlardan daha düşük bulunmuştur. Bu durum araştırma alanlarının sahip olduğu çevre koşullarından ve denemelerde yer verilen farklı uygulamalardan kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 3. Bitki boyu, Yeşil ot verimi, kuru madde oranı ve kuru madde verimlerine ait ortalamalar.

Ekim Sıklığı (bitki m ⁻²)	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Ot Verimi (kg/da)	Kuru Madde oranı (%)	Kuru Madde Verimi (kg/da)
30	72.36 b*	1333.54 d	29.26	389.27 d
60	75.64 a	1624.07 c	28.76	453.51 c
90	76.49 a	2001.87 a	29.47	562.50 a
120	77.20 a	1923.03 ab	29.34	545.79 ab
150	77.67 a	1796.40 b	29.01	506.10 b
<i>LSD Ekim Sıklığı 0.05</i>	3.16	155.37	öd	49.68
Hasat Dönemi				
Tabla Çıkarma	75.39	1838.27 a	16.53 c	303.42 b
Çiçeklenme Başlangıcı	76.16	1928.54 a	30.29 b	585.02 a
Tam Çiçeklenme	75.07	1440.36 b	40.73 a	585.86 a
<i>LSD HD 0.05</i>	öd	120.35	1.51	38.48

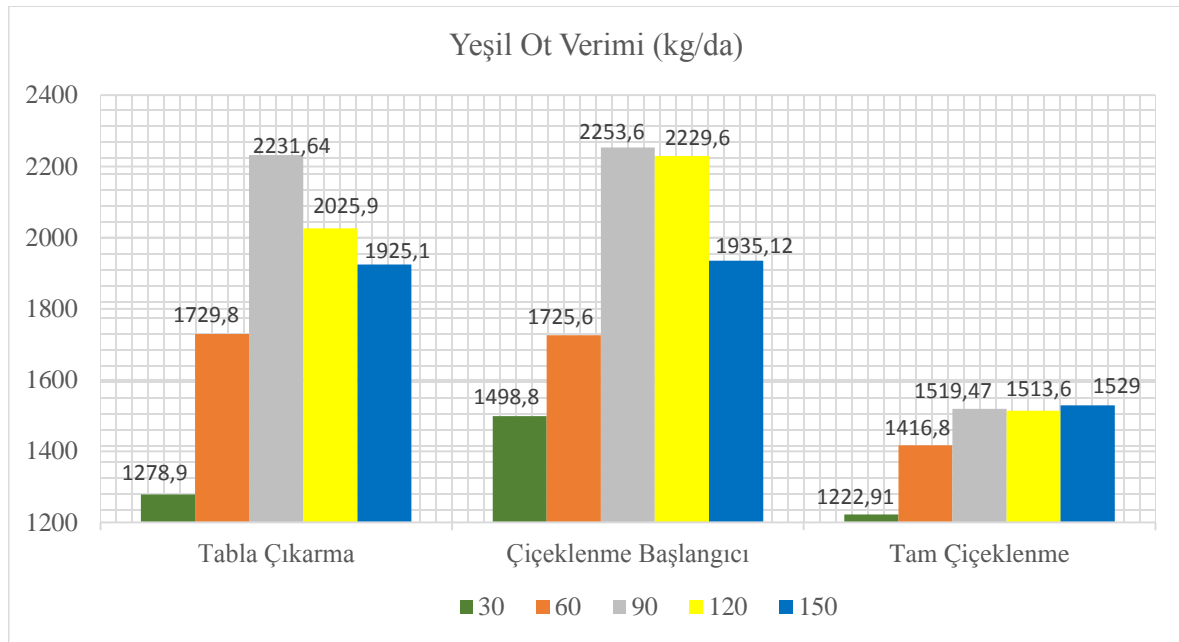
*: aynı sütunda benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar P≤0.05 seviyede önemsizdir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre yeşil ot verimleri ekim sıklıkları bakımından 1333.54 kg/da ile 2001.87 kg/da arasında farklılık göstermiştir. Artan ekim sıklığı yeşil ot veriminin yükselmesine olanak sağlamış, en yüksek yeşil ot verimleri 90 ve 120 bitki m⁻² olacak şekilde yapılan parsellerde tespit edilmiştir. En düşük yeşil ot verimi ise 30 bitki m⁻² ekim normunda belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen yeşil ot verimi hasat dönemlerine göre önemli farklıklar göstermiştir. Hasat dönemindeki ilerleme yeşil ot verimlerinde azalmaya neden olmuştur en yüksek yeşil ot verimi 1928.54 kg/da ile çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılan hasatta belirlenirken bu değer tabla çıkarma dönemin ile aynı istatistik grupta yer almıştır. En düşük yeşil ot verimi ise (1440.36 kg/da) tam çiçeklenme döneminde gerçekleştirilen biçimlerde tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Araştırmada ilerleyen biçim dönemi ile yeşil ot veriminde ortaya çıkan azalma artan kuru madde oranından kaynaklanıyor olabilir. Nitekim çalışmada ilerleyen biçim dönemi ile kuru madde oranlarında önemli artışlar kaydedilmiştir. Yeşil ot verimi üzerine ekim sıklığı x biçim dönemi etkisi önemli etkilere neden olmuş ve en yüksek değerler çiçeklenme başlangıcı ve tabla çıkarma dönemlerinde m²'de 90 ve 120 bitkinin yer aldığı parsellerde tespit edilmiştir (Şekil 1).

Stanford ve ark. (2001), koyun ve keçilerin beslenmesinde aspirin tabla oluşturma döneminde biçilip değerlendirilmesinin daha uygun olduğunu, bununla birlikte aspir otunun erişkin Kanada koyunlarının verim ve doğurganlığı açısından yonca buğdaygil karışımlarından daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Bar-Tal ve ark. (2008) tarafından yürütülen çalışmada çiçeklenme öncesi dönemde hasat edilen aspride yeşil ot verimlerinin uygulamalara bağlı olarak 1780 ile 4320 kg/da arasında değiştiğini, Arslan ve ark. (2012) ise Tekirdağ koşullarında yürüttükleri çalışmada aspir yeşil ot verimini üç yılın ortalamasında 2847 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada belirlenen yeşil ot verimi değerleri Bar-Tal ve ark. (2008) tarafından bildirilen aralıkta yer alırken Arslan ve ark. (2012)'un bildirdiği değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Araştırmada belirlenen kuru madde oranları ekim sıklıkları bazında % 28.76 ile 29.34 arasında farklılık göstermiş ancak bitki sıklığının kuru madde oranı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Buna karşın kuru madde oranları hasat dönemlerine göre önemli ölçüde değişmiştir. İlerleyen hasat dönemi ile bitkide kuru madde oranı yükselmiş ve en yüksek değer (% 40.73) tam çiçeklenme döneminde yapılan hasatlarda belirlenmiştir.



Şekil 1. Ekim sıklığı x hasat dönemi etkisi (LSD_{ES x HD} 0.05:269.11)

Aspirde kuru madde verimleri ekim sıklıklarına göre 389.27 ile 562.50 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek kuru madde verimi m²'de 90 ve 120 bitkinin yer aldığı parsellerde tespit edilmiştir. Çalışmada genel olarak artan bitki sıklığı kuru madde verimini de artırmıştır. Hasat dönemindeki ilerleme kuru madde verimini olumlu yönde etkilemiştir. En yüksek kuru madde verimi sırasıyla tam çiçeklenme ve çiçeklenme başlangıcı dönemlerinde yapılan hasatlarda (sırasıyla 585.86, 585.02 kg/da) gözlenmiştir. Bar-Tal ve ark. (2008), m²'de 78 bitki olacak şekilde yürüttükleri çalışmada aspir kuru

madde verimlerinin azot dozları ve sulama rejimlerine göre 520 ile 600 kg/da, Leshem ve ark. (2001) ise ekim tarihlerine göre 1500-2200 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Wichman ve ark. (2001), aspir kuru madde veriminin Kuzey Amerika'da 246 -1155 kg/da arasında olduğunu, Arslan ve ark. (2012) ise Tekirdağ koşullarında 788 kg/da olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada belirlenen kuru madde verimleri sıralanan araştırma sonuçlarının bir kısmı ile uyumlu iken bazılarında daha düşüktür. Bu durum çalışmada kullanılan çeşitlerin ve iklim özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4. Ham protein oranı, ham protein verimi, NDF ve ADF oranlarına ait ortalama değerler.

Ekim Sıklığı (bitki m ⁻²)	Ham Protein Oranı (%)	Ham Protein Verimi (kg/da)	NDF (%)	ADF (%)
30	10.30	37.90 d*	40.78	34.13
60	10.17	43.73 cd	40.89	34.20
90	10.04	55.01 a	40.34	34.89
120	10.02	52.20 ab	40.90	34.34
150	9.67	47.09 bc	41.16	34.55
<i>LSD Ekim Sıklığı 0.05</i>	öd	16.39	öd	öd
Hasat Dönemi				
Tabla Çıkarma	12.29 a	37.40 c	31.30 c	27.61 c
Çiçeklenme Başlangıcı	9.46 b	55.23 a	43.22 b	36.70 b
Tam Çiçeklenme	8.36 c	48.93 b	47.92 a	38.59 a
<i>LSD HD 0.05</i>	0.73	4.88	1.71	1.53

*: Aynı sütunda benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar P≤0.05 seviyede önemsizdir.

Çalışmada aspir ham protein oranları uygulamalara bağlı olarak % 8.36 ile % 12.29 arasında farklılık göstermiştir. Ekim sıklıkları ham protein oranı üzerine önemli bir etkide bulunmazken hasat dönemindeki gecikme ham protein oranlarında önemli azalışlara neden olmuştur. En yüksek ham protein oranı tabla çıkarma döneminde yapılan hasatlarda % 12.29 olarak belirlenirken en düşük ham protein oranı % 8.36 ile tam çiçeklenme döneminde yapılan biçimlerde ortaya çıkmıştır. Hasat zamanındaki gecikme aspirde olduğu gibi (Wichman ve ark., 2001) diğer yem bitkilerinde de ham protein oranlarının azalmasına neden olmaktadır (Buxton, 1996; Albayrak ve ark., 2009). Nitekim ilerleyen bitki gelişimi ile bitkideki azot ve buna bağlı ham protein de azalmakta buna karşın karbonhidrat sentezi ve depolanması artmaktadır (Koç ve Gökkuş, 1996). Aspir kuru otunda ham protein oranlarını Bar-Tal ve ark. (2008), % 9.63-12.8, Landau ve ark. (2004), %

13.4, Leshem ve ark. (2001), % 10.0-11.4, Arslan ve ark. (2012) ise % 8.14 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada belirlenen değerler de araştırmacıların bildirdiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Araştırmada belirlenen ham protein verimleri artan ekim sıklığı ile artış göstermiş ve en yüksek ham protein verimleri 55.01 ve 52.20 kg/da ile m²'de 90 ve 120 bitkinin yer aldığı parsellerden elde edilmiştir. En düşük ham protein verimi ise 30 bitki m² bitki sıklığında ekilen parsellerde tespit edilmiştir. Hasat dönemindeki ilerleme ise çiçeklenme başlangıcı dönemine kadar ham protein verimini artırmıştır. Hasat dönemi bakımından en yüksek değer 55.23 kg/da ile çiçeklenme başlangıcında, en düşük değer ise tabla çıkarma döneminde 37.40 kg/da olarak ortaya çıkmıştır (Çizelge 4). Aspirin kaba yem olarak değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmalarda ilerleyen hasat döneminin yem kalitesini azalttığı buna karşın kuru madde oranı ve verimini yükselttiği

bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Wichman ve ark. 2001; Corleto ve ark. 2005; Landau ve ark. 2005; Peiretti, 2009). Bu çalışmada da ilerleyen hasat dönemi ham protein oranlarının düşmesine neden olurken kuru madde verimi ham protein veriminin yükselmesine neden olmuştur. Çalışmada belirlenen NDF ve ADF oranlarında ekim sıklıkları bakımından önemli bir fark ortaya çıkmamıştır. Hasat dönemleri bakımından ise ilerleyen olgunlukla birlikte NDF ve ADF oranları artmıştır. En yüksek NDF ve ADF oranları tam çiçeklenme döneminde yapılan biçimlerde sırasıyla % 47.92 ve % 38.59 olarak tespit edilirken, en düşük değerler tabla çıkarma döneminde yapılan hasatlarda ortaya çıkmıştır. Hasat döneminde ilerleyen olgunluk hücre duvarı bileşenlerinin oranını artırmaktadır. Bu durum başta besin maddelerinin tohumlara taşınmasının yanında yaprak oranında meydana gelen azalmalardan da kaynaklanabilmektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda artan olgunluğun yem bitkilerinde kaliteyi olumsuz etkilediği sıkça belirtilmiştir (Koç ve Gökkuş, 1996; Buxton, 1996; Corleto ve ark. 2005; Albayrak ve ark. 2009; Türk ve ark. 2009). Peiretti (2009), yaptığı çalışmada aspride geç vejetatif dönemden çiçeklenme başlangıcına kadar ilerleyen olgunlukla birlikte NDF ve ADF oranlarının yükseldiğini bu süreçte NDF oranının % 31.3' den 49.1' e, ADF oranının ise % 17.2' den 41.5' e yükseldiğini belirlemiştir. Mündel ve ark. (2004), tohumların olgunlaştığı dönemdeki aspirin yem değerinin çok az olduğunun bunun nedeninin ise bitkideki besin maddelerinin tohumlara taşınmış olmasından kaynaklandığını, Berglund ve ark. (1998), aspirin tabla oluşturma döneminde hasat edildiği takdirde bir yem bitkisi olarak kabul edilebileceğini bildirmiştir. Araştırmacıların ilerleyen olgunlukla ilgili bildirmiş oldukları bulgular bu çalışmada belirlenen sonuçları doğrular mahiyettedir.

Sonuç

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre ekim sıklığının aspride yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimlerini önemli ölçüde etkilediği buna karşın kalite özellikleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bitkide ilerleyen olgunluk ile birlikte ot kalitesi azalmış buna karşın kuru madde verimi ve ham protein verimi yükselmiştir. Çalışma sonunda kaba yem amacıyla yetiştirilen aspride m²' de 90 bitkinin yer alması ve hasadın çiçeklenme başlangıcı dönemde yapılmasının yüksek ot verimi ve kalite için daha uygun olduğu ancak sonuçlar hakkında daha sağlıklı bir karar verebilmek için denemenin en az bir

yıl daha yürütülmesinin uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamışlardır.

Kaynaklar

- Akyıldız, R. (1984). *Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu 213*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 895, Ankara.
- Albayrak, S., Türk, M., & Yüksel, O. (2009). Effects of phosphorus fertilization and harvesting stages on forage yield and quality of woolypod vetch. *Turkish Journal of Field Crops*, 14(1), 30-40.
- Anonim, (2012). Acid detergent and neutral detergent fiber using ANKOM's fiber analyzer A220. Ankom Technology Corporation, Fairport, NY. (2012, Kasım 12), Erişim adresi: http://www.ankom.com/00_products/product_a200.shtml
- Anonim, (2019). Standart Toprak Analizi. Uşak Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Uşak.
- Anonim, (2021a). Uşak İli iklim verileri, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Anonim, (2021b). Linas Aspir Çeşidi. Trakya Tarımsal Araştırma Enst., Müd., Tekirdağ, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=37>
- Arslan, B., Ateş, 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.
- Berglund, D.R., Riveland, N., & Bergman, J. (1998). *Safflower production. North Dakota State University-Extension Service*. Erişim adresi: https://library.ndsu.edu/ir/bitstream/handle/10365/9154/A870_2007.pdf?sequence=1
- Bar-Tal, A., Landau, S., Li-xin, 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.
- Buxton, D.R. (1996). Quality related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. *Animal Feed Science Technology*, 59, 37-49.

- 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. *Proceedings of the 6th International Safflower Conference*, Istanbul, Turkey, 69-73.
- Coşkun, Y. (2014). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in kışlık ve yazlık ekim olanakları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(4), 462-468.
- Dajue, L., & Mündel, H.H. (1996). *Safflower. Carthamus tinctorius L. promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops*. 7th Edition, Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic, Rome.
- Gürsoy, M., Başalma, D., & Nofouzi, F. (2018). Farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerine etkileri. *Selcuk J Agr. Food Sci*, 32(1), 20-28.
- Jackson, K. J., & Berthelsen, J. E. (1986). Production of safflower, *Carthamus tinctorius* L. in Queensland. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.* 52, 63-72.
- Kacar, B., & İnal, A. (2008). *Bitki analizleri*. Nobel Yayınları, Ankara.
- Katar, D., Arslan, Y., Subaşı, İ., Kodaş, R., & Katar, N., (2015). Bölünerek uygulanan azotlu gübrelerin aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinde verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(2), 11-20.
- Knowles, P. F., & Miller, M. D. (1965). *Safflower*. California Agric. Exp. Sta., Extension Service Circ., 532.
- Koç, A., & Gökkuş, A. (1996). Annual variation of above ground biomass, vegetation height and crude protein yield on the natural rangelands of Erzurum. *Tr. J. Agric. and Forest.* 20, 305-308.
- Landau, S., Friedman, S., Brenner, S., Bruckental, I., Weinberg, Z.G., Ashbell, G., Hen, Y., Dvash, L., & Lehsem, Y., (2004). The value of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) hay and silage grown under Mediterranean conditions as forage for dairy cattle. *Livestock Prod. Sci.*, 88, 263-271.
- Landau, S., Molle, G., Fois, N., Friedman, S., Barkai, D., Decandia, M., Cabiddu, A., Dvash, L. & Sitzia, M. (2005). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) as a novel pasture species for dairy sheep in the Mediterranean conditions of Sardinia and Israel. *Small Ruminant Research*, 59, 239-249.
- Leshem, Y., Brukental, I., Landau, S., Ashbell, G., & Weinberg, Z.G., (2001). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) A promising forage crop for semiarid regions. *The XIX International Grassland Congress*, Sao Paulo, Brazil, <https://uknowledge.uky.edu/igc/19/7/14>
- 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. <http://publications.gc.ca/site/eng/333269/publication.html>
- 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.
- SAS Institute. (2013). JMP 11.0.0. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- 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.
- Türk, M., Albayrak, S., & Yüksel, O. (2009). Effects of fertilisation and harvesting stages on forage yield and quality of hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.). *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 52, 269-275.
- Wichman, D.M., Welty, L.E., Strang, L.M., Bergman, J.W., Westcott, M.P., Stallknecht, G.F., Riveland, N.R., & Ditterline, R.L., (2001). Assessing the forage production potential of safflower in the Northern Great Plains and Inter-Mountain regions. *Proceedings of the 5th International Safflower Conference*, Williston, N.D., USA, July 23-27, 269-273.