



Çalimsı Yonca (*Medicago arborea L.*)'nın Hasat Dönemi ile Biçim Oranının Verim ve Verime İlişkin Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar[§]

^aSeyithan SEYDOŞOĞLU*, ^bRıza AVCIOĞLU

^aGAP Uluslar Arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, DİYARBAKIR

^bEge Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Çayır-Mera Anabilim Dalı, İZMİR

*Sorumlu yazar: ege_university47@hotmail.com

Geliş Tarihi: 30.11.2013

Düzeltilme Geliş Tarihi: 08.12.2013

Kabul Tarihi: 16.12.2013

Özet

Bu araştırma 2011-2012 yıllarında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün deneme tarlasında yürütülmüştür. Çalışmada, farklı hasat dönemi (Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos) ile biçim oranının (yeşil sürgünlerin %50 veya %100 biçilmesi) çalimsı yonca (*Medicago arborea L.*)'da verim ve verime ilişkin bazı özellikler üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla, kuru ot verimi, yaprakta ham protein oranı, sapta ham protein oranı, yaprakta ham protein verimi, sapta ham protein verimi, yaprakta ham kül oranı, sapta ham kül oranı, yaprakta ham kül verimi, sapta ham kül verimi karakterleri incelemiştir. Bulgular, genel olarak erken ilkbahar döneminde ve nisan aylarında, özellikle 5 yaşındaki bitkilerin %50 oranında hasat edildiği koşullarda en yüksek kuru ot verimi (358.1 g bitki⁻¹) elde edileceğini göstermiştir. Bu bulgularımız ham protein oranı (%19.5 SHP), yaprakta ve sapta ham protein verimleri (46.0 g bitki⁻¹ ve 17.8 g bitki⁻¹), yaprakta ve sapta ham kül oranları (%12.8 ve %8.71) ve verimleri (28.6 g bitki⁻¹ ve 8.0 g bitki⁻¹) açısından da benzer sonuçlar ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Çalimsı Yonca, Hasat Dönemi, Biçim Oranı, Verim

Effect of Harvesting Stage and Rate of Cutting on the Yield and Yield Related Properties of Shrub-Medic (*Medicago arborea*)

Abstract

This study was conducted in the experimental fields of Department of Field Crops of Agriculture Faculty at Ege University in 2011 and 2012. The study focused on the effects of different harvesting stages (April, May, June, July and August) and rate of cutting (green herbage harvest at 50 and 100%) on the herbage yield and some yield characteristics of Shrub-Medic (*Medicago arborea*). For this aim, some characteristics such as, dry matter yield, crude protein content of the leaves and stems, crude protein yields of the leaves and stems, crude ash contents of the leaves and stems, crude ash yields of the leaves and stems were measured. Results indicated that highest hay yield (358.1 g plant⁻¹) was obtained from the five years old crops cut at the rate of 50% during the early spring and April. Our findings in terms of steam crude protein ratio (19.5%), leaf and steam crude protein yields (46.0 g plant⁻¹ and 17.8 g plant⁻¹), leaf and steam crude protein ratios (12.8% and 8.71%) and yields (28.6 g plant⁻¹ and 8.0 g plant⁻¹) displayed the similar result.

Key words: Shrub-Medic, Harvesting Stage, Rate of Defoliation, Yield

Giriş

Küresel ısınmanın tehdidi altındaki yer küremizde, milyonlarca insan açlık sorunu ile boğuşmakta ve beslenme ihtiyacı son yıllarda en ön sırada önem taşımaktadır. Kendi kendini besleyebilen ülkeler arasında gösterilen Türkiye'nin

nüfusunun da dengeli bir biçimde beslendiğini söylemek olanaksızdır. Proteinlerin dengeli beslenmede önemi büyüktür. Ancak birçok gelişmiş ülkeye göre ülkemiz insanı hayvansal kaynaklı proteinler bakımından yetersiz beslenmekte ve temel besin kaynağımızı karbonhidratlar

[§]Seyithan SEYDOŞOĞLU'nun yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

oluşturmaktadır. Bilindiği gibi, bunun temel nedeni de hayvancılığımızda uzun yıllardır yaşanan bakım ve besleme sorunlarından kaynaklanmaktadır.

Dünyada ilk on arasına girdiği öne sürülen bir hayvan varlığına sahip olduğumuz ifade edilmesine karşın, bu varlığımızdan yeterli düzeyde hayvansal ürün aldığımızı söylemek olası değildir. Çiftlik hayvanlarımızın çok büyük bir çoğunluğunun düşük verimli ve küçük yapılı yerli ırklardan oluşması yanında, yetersiz ve kalitesiz beslenme, barınma koşullarının yetersizliği gibi birçok nedenlerle verimlilik düzeyleri de oldukça düşüktür. Kimi araştırmacılar, bu sorunumuzu çözmek için yabancı kültür ırklarını önerirken, kimileri de yeterli beslenme ve barınma koşulları altında yerli ırklardan da istenen verimliliğe ulaşılabileceğini belirtmektedirler (Avcioglu, 1978). Her iki durumda da yeterli ve kaliteli kaba yem temini ana sorunu oluşturmaktadır.

Ülkemizde yem bitkileri ekilişi, tarla bitkileri tarımı içerisinde %7 oranında pay almakta, çağdaş ülkelerde %20-25'e ulaşan değerlerle kıyaslandığında çok sınırlı kalan bu ekim alanlarından üretilen kaba yemler, hayvanlarımızın gereksinimini karşılamaktan çok uzak bulunmaktadır (Avcioglu ve ark., 2009). Oysa hayvancılığın ana girdisi olan ve toplam harcamaların %70'ini oluşturan nitelikli kaba yem gereksinimi, çağdaş hayvancılığın vazgeçilmez bir özelliğini simgelemektedir.

Günümüzde doğal çayır meralarımız hayvan varlığımızın en önemli beslenme ve kaba yem kaynağını oluşturmaktadır. Yıllardır süregelen hukuki boşluklar nedeniyle, ağır ve aşırı bir otlatmaya maruz kalan bu alanlar, resmi rakamlara göre 1935'te 44 milyon hektar iken günümüzde 12.7 milyon hektara kadar daralmış bulunmakta ve artık hayvancılığımızın kaba yem ihtiyacını karşılamaktan çok uzak görülmektedir (Avcioglu ve ark., 2009). Çayır mera alanlarının, hayvanlarımızın kaba yem ihtiyacını karşılama işlevi dışında, doğal faunayı barındırma, toprak verimliliğini artırma ve erozyonu önleme gibi birçok faydalı özellikleri de her zaman anımsanmalıdır.

Pek çok bitkinin anavatanı olan ülkemizde, doğal bitki örtülerinde yer alan baklagil ve buğdaygil yem bitkileri de büyük önem taşımakta, özellikle yem bitkilerinin imparatoriçesi olan yoncanın yabancı türleri bu açıdan büyük potansiyel oluşturmaktadır. Son yıllarda ve özellikle Akdeniz iklim bölgelerindeki ülkelerde koyun ve keçi meralarına uygun ve çok yıllık olan çalimsı yonca (*Medicago arborea*) üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu bağlamda ve hayvancılarımıza özellikle kurak ve sıcak Akdeniz iklim koşullarında, kaliteli kaba yem temini açısından önemli bir gelecek vadeden çalimsı yoncanın agronomik ve morfolojik

özelliklerini incelemek ayrı bir değer taşımaktadır. Stringi ve ark. (2000) tarafından 1991-1993 yıllarında Sicilya'da yürütülen bir çalışmada 10 farklı *Medicago arborea* populasyonu (Yunanistan'dan 4, Güney İtalya'dan 3, Cezayir'den 2 ve Fransa'dan 1) çiçeklenme süresi, yapraklılık, bitki boyu, taç çapı, bitki başına bakla verimi, tohum verimi ve bin tane ağırlığı bakımından incelenmiştir. Araştırmacılar, *M. arborea* populasyonlarının kökenlerine göre, Kasım sonundan Temmuz ortalarına kadar çiçeklenme gösterdiklerini, 2.0 ile 3.3 arasında yapraklılık indeksine sahip olduklarını, bitki boylarının 92.9-128.4 cm arasında varyasyon gösterdiğini, ilk yıl bitki başına bakla veriminin 9-297 g, ikinci yıl ise 84-472 g, tohum veriminin 25.7-257.3 g bitki⁻¹ arasında, bin tane ağırlığının da 7.2-9.7 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Avcioglu ve ark. (2009)'na göre, Akdeniz ve Avrupa'da yayılış gösteren çalimsı yonca, kayalık ve maki bitki örtüsünün çoğunlukta olduğu alanlarda veya ormanların güneye bakan kısımlarında bulunmaktadır. Araştırmacılara göre, çok yıllık yonca türlerinden biri olan çalimsı yonca, çok dallanan çalı görünümünde, herdem yeşil olan ve 2 metreden fazla boylanabilen bir bitkidir. Oluşturduğu taç çapı 1.5-2 m'ye ulaşabilmektedir. Çalimsı yoncanın; toprak seçiciliğinin bulunmadığını belirten Avcioglu ve ark. (2009), bitkinin ılık ve tam güneşli alanları tercih ettiğini, gölgelik alanlarda yetişmediğini öne sürmektedir. Araştırmacılara göre, drenajı iyi olan topraklarda başarılı olan bu baklagil, özellikle kuraklığa oldukça dayanıklı bir yapı içermektedir. Geren ve ark. (2011), *Medicago arborea* üzerinde yaptıkları 5 yıllık çalışmada, bitkinin bitki boyu, yan dal sayısı, bakla sayısı gibi özelliklerini incelemişlerdir. Elde ettikleri 5 yıllık ortalama sonuçlara göre, bu baklagilin Bornova koşullarında çok iyi sonuç verdiğini, Akdeniz iklim koşullarında bitki boyunun ortalama 126 cm, yeşil ot veriminin 1925 g bitki⁻¹ kuru ot veriminin 850 g bitki⁻¹, yaprak ve sap kuru madde oranları ile yeşil otta yaprak ve sap oranlarının, sırasıyla %35, %54, %41, %59, yaprak ve sap ham protein oranlarıyla tüm bitki kül oranının da sırasıyla %18.8, %7.7, %12.2 olduğunu saptamışlardır.

Ülkemizde, çalışmalara yeni başlamış olan çalimsı yonca (*Medicago arborea*) hakkında bazı temel bilgiler edinmek, Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen 3-4 yaş ve 5 yaş grubu bitkilerde bazı tarımsal özellikleri ortaya koymak ve ülke yem bitkileri kültürüne yeni bir seçenek kazandırma şansını araştırmak, çalışmamızın amacını oluşturmaktadır.

Materyal ve Metot

Araştırma, 2011-2012 yetiştirme döneminde; Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü İzmir Bornova deneme tarlalarında gerçekleştirilmiştir. 5 yıldır büyütülüp bakılan

çalımsı yonca parselinde, parsellerin bakım ve temizliği yapıldıktan sonra, 5 yaşlı 30 bitki seçilmiş ve mavi şeritle işaretlenmiştir. Bu bitkiler her ay 6 bitki olmak üzere 5 ay süreyle (Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos) yeni oluşan tüm yeşil sürgünleri makasla biçilerek hasat edilmiştir. Aynı parseldeki 3 yaş grubundaki 30 bitki 2 gruba ayrılarak 15'i kırmızı (%50 sürgün hasadı) 15'i beyaz (%100 sürgün hasadı) şeritle işaretlenmiştir. Bu denemede; birinci grup 5 ay süreyle (Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos) %50 oranında yeşil sürgünleri makasla biçilerek hasat edilmiş, diğer gruplarda ise %100 sürgün hasadıyla ve 5 ay süreyle aynı uygulamalara devam edilmiştir. İki Faktörlü Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre yapılan çalışmada, hasat zamanına ve kuru dokuların hasat miktarına göre ortaya çıkan verim ve verimle ilgili veriler tarla ve laboratuvar koşullarında saptanmıştır ve istatistik analizler sonucunda saptanan önemli farklılıklar LSD (en küçük önemli fark) değerleri hesap edilerek karşılaştırılmış sonuçlar ilgili çizelgelerde verilmiştir (Açıkgöz ve ark., 1994). Çizelgelerde bulunan (A: Aylar, Y:Yaş Grupları ve AxY Ay ve Yaş grubu İnteraksiyonu) göstermektedir.

Çizelge 1. İzmir ilinin araştırma yerine ait iklim verileri

2011 Sezonu			
Aylar	Toplam Yağış (kg m ⁻²)	Sıcaklık Ort. (°C)	Oransal Nem (%)
Nisan	65.3	14.5	62.1
Mayıs	29	20.1	55.7
Haziran	0.6	25.4	48.2
Temmuz	0	28.9	42.8
Ağustos	0	28.1	40.2
X/Σ	31.6	23.4	49.8
Çok yıllık ortalama			
Nisan	48.9	15	62
Mayıs	32.2	20.1	58
Haziran	8.2	25	50
Temmuz	3.6	27.6	47
Ağustos	2.1	27	50
X/Σ	19	22.9	53.4

Araştırma yerinin iklim özelliklerini tanımlamak amacıyla Bornova Meteoroloji İstasyonunun iklim verilerinden yararlanılmıştır. İklim özelliklerini tanımlamak amacıyla ortalama sıcaklık (°C), toplam yağış (kg m⁻²) ve oransal nem (%) verileri ve bu veriler aylık ortalamalar şeklinde Çizelge 1'de özetlenmiştir (Walter, 1962). Akdeniz iklimi'nin özelliklerini ifade eden bu durum, yılda

ortalama 600 mm yağışa sahip olan yöre şartlarında, mevcut yağış rejiminin düzensizliği nedeniyle, yaz aylarında yetiştirilecek olan kültür bitkilerinin sulanmasını zorunlu kılmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde, en yüksek yağış 65.3 kg m⁻² ile Nisan ayında, en düşük yağış ise 0.0 kg m⁻² Temmuz-Ağustos aylarında kaydedilmiştir. Yörede, aylara göre toplam yağış miktarı; 31.6 kg m⁻² ve çok yıllık ortalamalara göre de 19 kg m⁻² civarında olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü 2011 yılında en yüksek sıcaklık değeri 28.9 °C olarak gerçekleşmiştir. En düşük sıcaklık değeri ise nisan ayında 14.5 °C olarak kaydedilmiştir. Oransal nem, denemenin yürütüldüğü periyotlarda, Nisan ayında en yüksek (%62.1) ve en düşük olarak da Ağustos ayında %40.2 olarak saptanmıştır.

Çizelge 2. İzmir ilinin araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal Özellikleri

Özellikler	Örnek derinliği (cm)	
	0-20 cm	20-40 cm
Kum (%)	24.72	32.72
Kil (%)	32.56	30.56
Mil (%)	42.72	36.72
Bünye (%)	Milli-kil	Killi-tın
pH	8.2	7.8
Eriyebilir toplam tuz (%)	0.095	0.075
Kireç (%)	21.52	18.64
Organik madde (%)	1.13	1.15
Toplam azot (%)	0.101	0.123
Faydalı fosfor (ppm)	0.4	0.4
Faydalı potasyum (ppm)	400	300
Faydalı kalsiyum (ppm)	5400	5100
Faydalı sodyum (ppm)	20	20
Faydalı demir (ppm)	13.6	16.2
Faydalı bakır (ppm)	2.6	3
Faydalı çinko (ppm)	1.92	1.54
Faydalı mangan (ppm)	6.9	5.8

Bünye (tekstür) açısından deneme alanı toprağı 0-20 cm derinlikte milli-killi, 20-40 cm derinlikte ise killi-tınlı özellikler taşımaktadır. Bornova ovasını temsil eden bu alüviyal toprak yapısı, oldukça ağır toprak niteliğini ifade etmektedir.

Deneme alanının 0-20 cm derinliğinde tespit edilen 8.2'lik pH değeri, deneme yeri toprağının yüzeyde orta alkali; 20-40 cm derinlikteki 7.8'lik pH değeri ise hafif alkali tepkimeli olduğunu göstermektedir. Deneme alanının her iki katmanındaki topraklarda tespit edilen Kireç yüzdeleri, toprağın kireççe zengin olduğunu ortaya koymaktadır. Toprakta Eriyen Toplam Tuz (%)

analizleri elektriksel konduktivite cihazı ile yapılmış ve suda eriyebilir tuz değerlerinin (%0.095-0.075) bitki yetiştirme açısından herhangi bir sorun olmadığını göstermektedir.

Sonuçlar ve Tartışma

Kuru Ot Verimi

Eldeki verilere göre, %50 oranında hasat edilen 5 yaş grubu bitkiler Nisan ayında ortalama 358.1 g bitki⁻¹ kuru ot verimi ile en yüksek değere ulaşmıştır. Buna karşılık, %50 oranında hasat edilen 3 yaş grubu bitkiler Ağustos ayında 60.7 g bitki⁻¹ kuru ot verimi ile en düşük değerde kalmıştır. Kuru ot verimi değerleri yaş grupları ortalaması olarak, 5 yaş grubunda 233.3 g bitki⁻¹ kuru ot verimi ile en yüksek ortalamaya ulaşmış ve diğer yaş gruplarını çok geride bırakmıştır (Çizelge 3). Bu bölümdeki sonuçlar aylar ortalaması olarak irdelendiğinde, Nisan ayının ortalama 239.7 g bitki⁻¹ kuru ot verimi ile diğer aylardan çok daha yüksek verime ulaştığı, Ağustos ayında ise ortalama 114.3 g bitki⁻¹lik çok düşük bir kuru ot veriminde kaldığı ortaya çıkmaktadır.

Buna göre değerlendirildiğinde, yüksek kuru ot verimleri eldesi açısından hasatların erken ilkbahar aylarında yapılmasının gerektiği anlaşılmakta, çalimsı yonca bitkileri 3 yaşlarına nazaran 5 yaşlarında daha yüksek kuru ot verimine ulaşmaktadırlar (Papanastasis, 1987).

Çizelge 3. Çalimsı yoncada değişik yaş gruplarında ve farklı hasat oranlarında aylara göre kuru ot verimi (g bitki⁻¹)

Bitki grupları	3 Yaş	3 Yaş	5 Yaş	Ortalama	
	50%	100%	50%		
Nisan	176	185	358	239.7	
Mayıs	82.9	207	330	206.4	
Aylar	Haziran	67.6	196	239	167.5
	Temmuz	65.4	189	123	125.8
	Ağustos	60.7	166	117	114.3
Ortalama	90.5	188	233		
LSD (%5)	A:8.8	Y:6.8	AXY:15.3		

Yaprakta Ham Protein Oranı

Ham protein oranları dar sınırlarda farklılıklar göstermiş ve özellikle %100 hasat edilen 3 yaş grubu bitkilerin Haziran-Temmuz hasatları (%23.6 ve %23.6) ile 3 yaş grubunda %50 hasat edilen bitkilerin Ağustos ayında (%23.5) en yüksek ham protein oranı sağladığı saptanmıştır. 5 yaş grubunun %50 hasat edilen bitkilerinde ve Ağustos ayında %17.8 ile en düşük ham protein içeriği elde edilmiştir (Çizelge 4). Alegre ve ark. (1993); *M.*

arborea'nın ot kalitesinin, *M. sativa*'ya çok benzediğini ve ham protein içeriğinin %18'den daha yüksek olduğunu açıklamışlardır.

Çizelge 4. Çalimsı yoncada değişik yaş gruplarında ve farklı hasat oranlarında aylara göre yaprakta ham protein oranı (%)

Bitki grupları	3 Yaş	3 Yaş	5 Yaş	Ortalama	
	50%	100%	50%		
Nisan	19.4	21.4	20.6	20.5	
Mayıs	19.8	23.0	21.5	21.4	
Aylar	Haziran	21.8	23.6	20.3	21.9
	Temmuz	23.0	23.6	18.2	21.6
	Ağustos	23.5	21.5	17.8	20.9
Ortalama	21.5	22.6	19.7		
LSD (%5)	A:0.4	Y:0.3	AXY:0.7		

Bu bölümdeki değerler, ham protein içeriklerinin aylara ve yaş gruplarına göre çok değiştiğini ve anlamlı bir varyasyonun saptandığını göstermektedir. Belirgin olan farklılık, %100 hasat edilen 3 yaş grubu bitkilerde %22.6 ile en yüksek ortalama ham protein oranı saptandığını ortaya koymaktadır (Martiniello ve ark., 1994). Douglas ve ark. (1994), çalimsı yoncanın yüksek protein içeriğinin, onun yem değerlerini çok yükselttiğini ve azot noksanlığı bulunan ekosistemlerde bu bitkinin biyolojik azot kaynağı olarak önemli katkılar sağladığını açıklamışlardır.

Sapta Ham Protein Oranı

Bu bölümdeki veriler, erken ilkbahar aylarında ve tüm uygulamalarda ham protein oranlarının en yüksek gerçekleştiğini (%19.1), mevsim ilerledikçe hızlı bir düşüşle Ağustos ayında %14.6'ya indiğini göstermiştir (Çizelge 5). Bitki fizyolojisi açısından, baklagillerin erken gelişme döneminde hızla yeni hücreler oluşturduğu, bu nedenle de özellikle genç dokularında bol miktarda protein içerdikleri anımsandığında, sonuçlarımız bu verilerle uyumlu bulunmakta ve bazı araştırmacılar da bizim sonuçlarımızla uyumlu değerler açıklamaktadırlar (Alegre ve ark., 1993).

Yaprakta Ham Protein Verimi

Bilindiği gibi ham protein verimi değerleri, ham protein oranları ile kuru madde veriminin çarpımından elde edilmektedir (Çizelge 6). Çalışmamızda da verim değerleri yüksek olan varyantlarda yüksek ham protein verimi değerlerine ulaşılmış, bu da beklenene uymuştur. Elde edilen sonuçlar, özellikle çalimsı yonca bitkilerinde yüksek yaprak ham protein verimi eldesi amaçlandığında, erken ilkbahar döneminde

hasatların yapılmasının gerektiğini göstermekte ve özellikle 5 yaşına ulaşan çalimsız yonca bitkilerinin yapraklarında oldukça yüksek ham protein verimi elde edilebileceğini ortaya koymaktadır (Avcıoğlu ve ark., 2009).

Çizelge 5. Çalimsız yoncada değişik yaş gruplarında ve farklı hasat oranlarında aylara göre sapta ham protein oranı (%)

Bitki grupları	3 Yaş	3 Yaş	5 Yaş	Ortalama	
	50%	100%	50%		
Nisan	18.5	19.2	19.5	19.1	
Mayıs	17.5	17.8	17.9	17.8	
Aylar	Haziran	16.6	17.8	17.1	17.2
	Temmuz	15.6	16	16.2	15.9
	Ağustos	14.7	14.6	14.5	14.6
	Ortalama	16.6	17.1	17	
LSD (%5)	A:0.3 Y:0.2 AXY:0.4				

Sapta Ham Protein Verimi

Sapta ham protein verimine ilişkin istatistik analiz sonuçları, yaprakta ham protein verimi değerlerine paralel bir durum izlemiştir (Çizelge 7). Örneğin bitkilerin Nisan ayındaki hasatları, yapraklarda olduğu gibi en yüksek ham protein verimleri sağlamaktadır. Yine %50 oranında hasat edilen 5 yaş grubu bitkilerde en yüksek sap ham protein verimi elde edilmektedir.

Çizelge 6. Çalimsız yoncada değişik yaş gruplarında ve farklı hasat oranlarında aylara göre yaprakta ham protein verimi (g bitki⁻¹)

Bitki grupları	3 Yaş	3 Yaş	5 Yaş	Ortalama	
	50%	100%	50%		
Nisan	26.5	28.4	46.0	33.6	
Mayıs	16.7	20.4	31.9	23	
Aylar	Haziran	11.4	18.4	19.3	16.4
	Temmuz	5.9	18.9	9.5	11.5
	Ağustos	5.3	14.9	7.3	9.3
	Ortalama	13.2	20.2	22.9	
LSD (%5)	A:4.6 Y:3.6 AXY:7.9				

Bu sonuçlar, yaprakta ham protein verimi bölümünde açıkladığımız hasat zamanı ve bitkilerde yaş tercihi önerilerimizi doğrulamaktadır. Ağaçası yonca üzerinde çalışan bazı araştırmacıların sonuçları da bulgularımızla uyumlu veriler ortaya koymaktadır (Anonymous, 1969).

Çizelge 7. Çalimsız yoncada değişik yaş gruplarında ve farklı hasat oranlarında aylara göre sapta ham protein verimi (g bitki⁻¹)

Bitki grupları	3 Yaş	3 Yaş	5 Yaş	Ortalama	
	50%	100%	50%		
Nisan	9.3	9.9	17.8	12.4	
Mayıs	7.6	9.4	15.8	10.9	
Aylar	Haziran	5.9	13.1	13.9	10.9
	Temmuz	4.7	12.5	8.2	8.5
	Ağustos	7.5	13.6	8.0	9.7
	Ortalama	7.0	11.7	12.7	
LSD (%5)	A:1.8 Y:1.4 AXY:3.1				

Yaprakta Ham Kül Oranı

Yaprakta ham kül oranlarına ilişkin değerler Çizelge 8'de özetlenmiştir. Ham kül oranlarına ilişkin istatistik analiz sonuçları, yaş grupları ve aylara göre varyantlar arasında önemli farklılıklar ortaya koymuş, interaksiyon da önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Buna göre, %50 oranında hasat edilen 5 yaş grubu bitkilerde ve Nisan ayında %12.8 ile en yüksek ham kül içeriği saptanmış, %100 oranında hasat edilen 3 yaş grubu bitkilerde, Ağustos ayında %8.2 ile en düşük değer belirlenmiştir.

Çizelge 8. Çalimsız yoncada değişik yaş gruplarında ve farklı hasat oranlarında aylara göre yaprakta ham kül oranı (%)

Bitki grupları	3 Yaş	3 Yaş	5 Yaş	Ortalama	
	50%	100%	50%		
Nisan	10.8	10.9	12.8	11.5	
Mayıs	10.2	9.8	11.5	10.5	
Aylar	Haziran	10.0	9.2	10.4	9.8
	Temmuz	10.0	9.1	9.7	9.6
	Ağustos	8.8	8.2	8.7	8.6
	Ortalama	10.0	9.4	10.6	
LSD (%5)	A:0.3 Y:0.2 AXY:0.5				

İstatistik analizlerde farklılıklar saptanmasına karşılık, ham kül oranı değerlerinin dar sınırlarda değiştiği izlenmiştir (Anonymous, 1969). Yaş değerleri yükseldikçe, çalimsız yonca bitkilerinde ham kül içeriğinin arttığı da belirlenmiştir. Bitkilerde gelişme ilerledikçe, yaşlı dokulardan genç dokulara doğru metal oksitlerin taşındığı bilinmektedir (Salisbury ve Ross, 1992). Oysa bizim sonuçlarımız bunu doğrulamamaktadır. Ancak, hasatlar sonucunda bitkilerin genç sürgünleri ve yapraklarının biçilmesi hedeflendiğinden, örneklerimizin yaşlı bitkilerde de

genç dokular içermesini sonuçlamış, bu da ortaya çıkan sonucun açıklamasını kolaylaştırmıştır. Nitekim erken ilkbahar ve Nisan ayında yapılan hasatlarda, genç dokular nedeniyle en yüksek ham kül oranına ulaşılmıştır. Mevsim ilerledikçe dokuların da yaşlanmasına bağlı olarak, yaprakta ham kül oranı azalmış ve Ağustos ayında en düşük değere (%8.6) düşmüştür.

Çizelge 9. Çalimsı yoncada değişik yaş gruplarında ve farklı hasat oranlarında aylara göre sapta ham kül oranı (%)

Bitki grupları	3 Yaş	3 Yaş	5 Yaş	Ortalama	
	50%	100%	50%		
Nisan	8.21	8.62	8.71	8.51	
Mayıs	7.94	8.04	8.22	8.07	
Aylar	Haziran	7.81	7.79	7.93	7.84
	Temmuz	7.72	7.54	7.73	7.66
	Ağustos	7.51	6.91	7.14	7.19
	Ortalama	7.39	7.78	7.95	
LSD (%5)	A:0.1	Y:0.1	AXY:0.3		

Sapta Ham Kül Oranı

İstatistik analiz sonuçlarına göre, %50 oranında hasat edilen 5 yaş grubu bitkilerde ve özellikle Nisan ayında en yüksek ham kül oranı saptanmıştır (Çizelge 9). %100 oranında hasat edilen 3 yaş grubu bitkilerinde ise, Ağustos ayında %6.91 ile en düşük sapta ham kül oranı gerçekleşmiştir. Yine erken ilkbaharda ve Nisan ayındaki hasatlarda ortalama %8.51 olan ham kül oranı, Ağustos ayında %7.19'ye düşmüştür.

Bu bölümde verilerin istatistik analiz sonuçlarına göre yapılacak yorumlar aynen yaprakta ham kül oranı bölümündeki yorumlarımız gibi olacaktır. Bu sonuçlar, ağaçsı yonca bitkilerinin 5 yaş grubunda %50 oranında ve özellikle de nisan ayında hasat edilmesi durumunda en yüksek ham kül oranına ulaşılacağını doğrulamakta, aynı dönemde %100 oranında hasat edilen 3 yaş grubu bitkilerde de %8.6 ile yüksek ham kül oranı değerleri elde edilebileceği anlaşılmaktadır (Aydın ve ark., 1995).

Yaprak Ham Kül Verimi

İstatistik analiz sonuçları, ham kül verimi açısından aylara ve yaş gruplarına göre önemli farklılıklar oluştuğunu göstermekte, ayrıca interaksyonun da önemli bulunduğunu ortaya koymaktadır (Çizelge 10).

Çizelge 10. Çalimsı yoncada değişik yaş gruplarında ve farklı hasat oranlarında aylara göre yaprakta ham kül verimi (g bitki⁻¹)

Bitki grupları	3 Yaş	3 Yaş	5 Yaş	Ortalama	
	50%	100%	50%		
Nisan	15.1	14.6	28.6	19.4	
Mayıs	8.4	8.7	17.5	11.5	
Aylar	Haziran	5.7	7.3	9.9	7.6
	Temmuz	2.5	7.3	5.2	5
	Ağustos	2.3	5.7	3.7	3.9
	Ortalama	6.8	8.7	13	
LSD (%5)	A:2.6	Y:1.9	AXY:4.4		

Bu bölümdeki sonuçlar ortalama değer olarak dikkate alındığında, ham kül veriminin yapraklarda ilerlediği zaman arttığını ve ayrıca erken ilkbaharda ve Nisan ayında 19.4 g bitki⁻¹ olan verimin aylara göre giderek azaldığını ve Ağustos ayında ortalama 3.9 g bitki⁻¹'ye kadar düştüğünü, yaş grubu ilerledikçe yaprak ham kül veriminin arttığını ispatlamaktadır. İnteraksiyon açısından bakıldığında, %50 oranında hasat edilen 5 yaş grubu bitkilerde, Nisan ayında 28,6 g bitki⁻¹ olan ham kül verimi, %50 oranında hasat edilen 3 yaş grubu bitkilerde ve Ağustos ayında sadece 2,3 g bitki⁻¹ ham kül verimine düşmektedir.

Çizelge 11. Çalimsı yoncada değişik yaş gruplarında ve farklı hasat oranlarında aylara göre sapta ham kül verimi (g bitki⁻¹)

Bitki grupları	3 Yaş	3 Yaş	5 Yaş	Ortalama	
	50%	100%	50%		
Nisan	4.2	4.4	8.0	5.5	
Mayıs	3.4	4.3	7.2	5.0	
Aylar	Haziran	3.6	5.6	6.5	5.2
	Temmuz	2.5	5.8	3.9	4.1
	Ağustos	3.8	6.4	3.9	4.7
	Ortalama	3.5	5.3	5.9	
LSD (%5)	A:1.3	Y:1.0	AXY:2.2		

Sapta Ham Kül Verimi

Ham kül verimine ilişkin bulgularımız, yaprakta ham kül verimi bölümündeki bulgularımıza paralel bir seyir izlemektedir. Örneğin, sapta ham kül verimi değerleri, %50 oranında hasat edilen 5 yaş grubu bitkilerde Nisan ayında 8.0 g bitki⁻¹ değerine ulaşmakta, %50 oranında hasat edilen 3 yaş grubu bitkilerde ise özellikle Temmuz-Ağustos aylarında, sırasıyla 2.5 g bitki⁻¹ ile 3.8 g bitki⁻¹ ham kül verimi elde edilmektedir (Çizelge 11). Bu sonuçlar, aynen

yaprakta ham kül verimi bölümündeki gerekçelerle açıklanabilmektedir.

Medicago arborea'nin genel performansı hakkında bir kanı oluşturmak amacıyla yürüttüğümüz çalışmadaki sonuçlarımız topluca irdelendiğinde, Akdeniz iklim koşullarındaki Bornova'nın taban arazilerinde yetiştirilecek çalimsı yonca (*Medicago arborea*) bitkilerinin 3 yaşından sonra ideal verimlere ulaşacağı, 5 yaşında en yüksek değerlerin elde edilebileceği, daha uzun yıllar yapılacak çalışmalarla, rantabl üretim süreçlerinin belirlenebileceği anlaşılmaktadır. Ayrıca bu bitkinin keçi merası olarak kullanım olanaklarının araştırılması, ekim alanının maki formasyonu, eğimli arazilere kaydırılarak denemesi de gerekmekte ve ancak bu koşullarda çok daha sağlıklı seçenekler üretilebileceği sonucuna varılmaktadır.

Kaynaklar

- Alegre, J., Sancha, J. L., Guía E., Agudo, M. A., 1993. Caracterización nutritiva de arbustos forrajeros: I. Composición química de leguminosas arbustivas y su evolución estacional. XVIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos: 58–67.
- Anonymous, 1969. *Alfalfa Protection*, Coop. Extn. Service, Kansas State Univ. USA.
- Avcioglu, R., 1978. Türkiye Hayvancılığında Yem Üretim Sorununa Yaklaşımlar. Bitki Dergisi, *Turkish Journal of Plant Science*, 5 (1), Bornova-İzmir, s: 59-72.
- Aydın, İ., Acar, Z., Erden, İ., 1995. Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Yonca Çeşitlerinin Kuru Ot ve Ham Protein Verimi Üzerinde Bir Araştırma. *OMÜ Ziraat Fak. Der.* 10 (2), 95-105.
- Douglas, G. B., Gadgil, R. L., Skinner, M. F., Bulloch, B. T., Sandberg, A. M., Foote, A. G., Lowe, A. T., 1994. Nitrogen-fixing replacements for tree lupin (*Lupinus arboreus* Sims) on North Island coastal dunes. Proceedings of the 1994 New Zealand Conference on Sustainable Land Management: 216–222.
- Martiniello, P., Baviello, G., Lamascese, N., 1994. Phenotypic variability for morphological and yield parameters in woody forage accessions of saltbush (*Atriplex halimus* L.) and tree-medic (*Medicago arborea* L.). *J. Genet. Breed.* 48, 175–182.
- Papanastasis, V. P., 1987. Multipurpose woody plants for the Mediterranean arid zone of Greece. Les espèces à usages multiples des zones arides méditerranéennes. Raport EUR: 73–91.
- Salisbury, F. B., Ross, C. W., 1992. *Plant Physiology*, Wadsworth Pub. Com., Inc., Belmont, California-USA.
- Geren, H., Avcioglu, R., Kır, B., Kavut, Y. T., 2011. Çalimsı Yonca'nın (*Medicago arborea* L.) Bazı Morfolojik ve Agronomik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-14 Eylül 2011, Bursa, Cilt 3, 1708-1713.
- Açıkgöz, N., Akbaş, M. E., Moghaddam, A., Özcan, K., 1994. PC'ler için Veritabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi: TARİST, 1. Tarla Bitkileri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir, 264.
- Avcioglu, R., Geren, H., Tamkoç, A., Karadağ, Y., 2009. Yembitkileri, 'Baklagil Yembitkileri' Bölüm 9, Yonca (*Medicago sp.* L.), TC Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, TÜGEM, Cilt 2, 314-315.
- Stringi, L., Amato, G., Giambalvo, D., Accardo, A., 2000. Behaviour and phenotypic Variability of some *Medicago arborea* populations in Sicily, CIHEAM-Options Mediterraneennes, 45: 51-60.
- Walter, H., 1962. Die Vegetation der Erde, Band I: Die tropischen und subtropischen Zonen, VEB Gustav Fischer Verlag Jena, p: 27-39.