

## **YAPRAKLI ENGİNAR SAPLARININ SİLOLANMA İMKANI VE YEM DEĞERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Mehmet Ali GÜL**

**Ahmet ALÇİÇEK**

**Sencer TÜMER**

**Ege Tarımsal Araştırma  
Enstitüsü P.K. 9 35661  
Menemen-İzmir/TURKEY**

**Ege Üniversitesi Ziraat  
Fakültesi Zootekni  
Bölümü  
Bornova-İzmir/TURKEY**

**Ege Tarımsal Araştırma  
Enstitüsü P.K. 9 35661  
Menemen-İzmir/TURKEY**

**ÖZ:** Bu çalışmada, enginar bitkisinin insan tüketimi için hasat edilen baş ve kolları alındıktan sonra tarlada kalan yapraklı saplarının silolanma imkanı ve yem değeri araştırılmıştır. Yapraklı enginar sapsları katkısız (I. grup) ve taze ağırlığa göre % 2 melas (II. grup), % 5 buğday kırığı (II. grup), %10 pamuk tohumu küspesi (IV. grup) ve % 0,5 üre (V. grup) olmak üzere beş grup halinde silolanmıştır. Yürütülen sindirim denemelerinde, organik maddelerin sindirim derecesi sırasıyla % 67,65; % 64,58, % 67,15; % 60,13 ve % 63,21 olarak bulunmuştur. Yem enerji değeri (*in vivo*) ise sırasıyla 9,05; 8,87; 9,45; 8,30 ve 8,74 MJ ME/kg KM; 5,30; 5,19; 5,62; 4,79 ve 5,08 MJ NEL/kg KM olarak hesaplanmıştır. Deneme sonuçlarına göre, Yapraklı enginar sapı silajının besin madde içeriği ve yem değeri ile diğer silo yemleri ile karşılaştırılabilir nitelikte bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Yapraklı enginar sapsları, silolanma imkanı, yem değeri, silaj.

## **RESEARCH ON SILAGE POSSIBILITY AND FEEDING VALUE OF ARTICHOKE STALKS WITH LEAVES**

**ABSTRACT:** In this study, after harvesting of artichoke buds for human consumption, the possibility of silage making and feeding value of remaining parts of artichokes were investigated. The chopped artichokes were stored in a silo as five different groups as follows: with no additives (group I), with 2 % molasses (group II), with 5 % broken grain (group III), with 10 % cotton seed meal (group IV), with 0.5 % urea (group V). The digestability of organic matter in the different groups were determined as 67.65 %, 64.58 %, 67.15 %, 60.13 % and 63.21 %, respectively. The energy value (*in vivo*) were found as 9.05, 8.87, 9.45, 8.30 and 8.74 MJ ME/kg DM, 5.30, 5.19, 5.62, 4.79, and 5.08 MJ NEL/kg DM, respectively. As a result, the nutrient content and feeding energy value of the artichoke stalks with leaves were found comparable with the other silage.

**Keywords:** Artichoke stalks with leaves, silage possibility, feeding value, silage.

## GİRİŞ

Bilindiği gibi, ülkemizde kaba yem üretim düzeyimiz gerek miktar ve gerekse kalite bakımından mevcut hayvan varlığımızın ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde değildir. Hayvansal üretim yapan tarım işletmelerinde, tarla arazisi içerisinde yem bitkileri tarımı, ne yazık ki istenilen düzeye gelememiştir (Alçıçek ve ark., 1997a; Avcıoğlu ve ark., 1998; Bilgen ve ark., 1996; Soya ve ark., 1997). Yem bitkileri tarımını geliştirmiş ülkelerde tarla arazisi içerisinde yem bitkilerine ayrılan alan % 30'a yakın iken ülkemizde bu rakam % 3 düzeylerinde kalmaktadır (Soya ve ark., 1997; 1998). Kaba yem üretiminin yetersizliği, sellülozca zengin ve yem değeri düşük olan sap, saman, kavuz ve kapçık gibi yemlerin ruminantların beslenmesinde kullanımını zorunlu hale getirmekte ve bu yem kaynakları ile hayvanlarımızın ancak yaşama payı ihtiyaçları karşılanabilmektedir (Alçıçek ve ark., 1997; 2000). Ege Bölgesi'nde kaba yem kaynakları çayır-mer'a ve yem bitkileri alanları ile saman, kavuz, kapçık ve anız otlığı gibi kaynaklardan oluşmaktadır. Bölgede mevcut 1.253.000 büyük baş hayvan birimi (BBHB) varlığının kaliteli kaba yem gereksinimi 2,5 milyon ton olmasına karşın, gerçekleşen üretim ancak 963.000 ton olup bu da ihtiyacın ancak % 38'i düzeyindedir (Avcıoğlu ve ark., 1998; Soya ve ark., 1998a; Soya ve ark., 1998b; Soya ve ark., 1997). Bu bağlamda, özellikle Ege Bölgesi'nde önemli bir ekim alanı ile kültür imkanı bulan enginar tarımı sonrası tarlada kalan sap ve yaprakların değerlendirilmesi bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır. İnsan tüketimi için kullanılan baş kısmına ilişkin literatür bilgilerine rastlanılmasına rağmen sap ve yapraklarının hayvan beslemede kullanılmasına ilişkin literatür kaynakları çok azdır (Alçıçek ve ark., 2000). Sebze bilimi kitaplarında enginarın çok yıllık bir bitki olduğu, çiçek başı ve çiçek tomurcukları için yetiştirildiği, ana vatanının Batı ve Orta Akdeniz olduğu, tarlada 6-8 yıl kalarak yılda bir baş ve iki koldan enginar verdiği, hasatının da yörelere göre değiştiği bildirilmektedir (Oraman, 1968). Bu çalışmaya temel teşkil eden bir ön çalışmada enginar sap ve yapraklarında dekara silajlık veriminin 1325 kg, kuru madde içeriğinin % 25,34 ve kuru maddede ham proteinin % 7,74, ham yağın % 1,86 ve ham sellülozun % 27,86 olduğu ve silajının renk, koku ve strüktürünün iyi kalitede olduğu saptanmıştır (Alçıçek ve ark., 2000).

İzmir ilinde yaklaşık 843 ha ekim alanı bulunan (Anonim, 1997) enginarın baş ve kolları alındıktan sonra tarlada kalan ve yetiştiriciler için ortadan kaldırması problem olan, sap ve yapraklarından silaj yaparak alternatif bir kaba yem kaynağı oluşturulması çalışmanın amacını oluşturmuştur. Yürütülen sindirim denemeleri ile besin maddelerinin sindirim dereceleri ve yem değeri araştırılmıştır. Bu şekilde, hayvancılığa ucuz ve alternatif bir kaba yem kazandırmanın yanında, çiftçilere tarla temizliğinde kolaylık ve işletmeye ek bir gelir sağlanabileceği de ortaya konmuştur.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmada, yem materyali olarak, İzmir-Seferihisar bölgesinde yetiştirilen ve başları toplandıktan sonra tarlada kalan yapraklı enginar sapsarı kullanılmıştır. Üzerinde yaprakları bulunan enginar sapsarı, tek sıralı mısır silaj makinası ile kıyılmış ve 120 litrelik plastik bidonlara silolanmıştır. Silolama süresi olarak 80 günlük bir periyodun öngörüldüğü çalışmada, yapraklı enginar sapsarı silajı ile sindirim denemesi yürütmek amacıyla 6 adet 2 yaşında İvesi koçu kullanılmıştır.

Hasat edilen yapraklı enginar sapsarı katkısız (kontrol, I. grup) ve taze materyalin ağırlığına göre % 2 melas (II. grup), % 5 buğday kırığı (III. grup), % 10 pamuk tohumu küspesi (IV. grup) ve % 0,5 üre (V. grup) katkılı olmak üzere toplam 5 grup şeklinde silolanmıştır. Yapraklı enginar sapsarı silajı ve gübre örneklerinde öngörülen ham besin madde analizleri, ham sellüloz hariç, Weende analiz metoduna göre yapılmıştır (Naumann ve Bassler, 1993). Ham sellüloz tayini ise Lepper metoduna göre yapılmıştır (Bulgurlu ve Ergül, 1978). Yem örneklerinin acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), sellüloz, hemisellüloz ve lignin (ADL) içerikleri Van Soest tarafından öngörülen yöntemle göre belirlenmiştir (Alçıçek, ve ark., 1997b; Gering ve Van Soest, 1983). Silo yemindeki laktik, asetik ve bütirik asit tayinleri Lepper ve Flieg tarafından geliştirilen destilasyon yöntemiyle yapılmıştır (Alçıçek ve Özkan, 1996; Naumann, ve Bassler, 1993). Silajın pH ölçümleri elektronik pH-metre ile koku, strüktür ve renk gibi fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesi ise 'Silaj Değerlendirme Anahtarı'na göre saptanmıştır (DLG, 1987). Yem değerinin saptanması amacıyla yürütülen sindirim denemelerinde klasik yöntem kullanılmıştır (GfE, 1991). Yürütülen sindirim denemesinde, 8 gün ön, 8 gün de esas periyot dikkate alınmıştır. Günde iki kez yemlemenin uygulandığı denemede, hayvanlara günde 3000 g silaj verilmiş ve bir kez gübre toplanmıştır. Günlük toplanan gübrelerin % 10'u analiz için ayrılıp 2 ml kloroform ilave edilerek deneme süresince buzdolabında tutulmuştur. Suyun sürekli temiz olarak önlerinde bulunduğu denemede, hayvanlara ayrıca 20 g/gün tuz verilmiştir. Araştırma materyali yapraklı enginar sapsarı silajının enerji içeriği, sindirilebilir ham besin maddelerinden hareketle metabolik enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NEL) türünden hesaplanmıştır (DLG, 1991). Yem brüt enerjisi (BE) ise, ham besin maddeleri üzerinden önerilen eşitliğe göre hesaplanmıştır (DLG, 1991).

## ARAŞTIRMA BULGULARI

### Ham Besin Maddeleri ve Hücre Çeperi Fraksiyonları İçeriği

Yapraklı enginar sapsarı silajının tabii halde kuru madde ve kuru maddede ham besin madde içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Yapraklı enginar sapı silajının ham besin maddeleri içeriği.

Table 1. Nutrient content of artichoke stalks with leaves silage.

Besin maddeleri Nutrients	Deneme grupları Experimental groups				
	I	II	III	IV	V
Kuru madde, tabii halde % % at Dry matter	21,81	22,24	25,60	28,74	22,69
	Kuru madde'de, % % at Dry matter				
Organik madde Organic matter	90,88	91,14	90,55	90,61	90,83
Ham protein Crude protein	6,88	6,38	8,98	12,73	12,12
Ham yağ Crude oil	1,65	1,80	1,60	1,01	1,63
Ham sellüloz Crude cellulose	37,23	30,62	22,58	26,30	30,10
N.-siz öz maddeler N free material	45,12	52,34	57,39	50,57	46,98
Ham kül Ash	9,12	8,86	9,45	9,39	9,17

Çizelge 1'den de görüleceği gibi, katkısız (I. grup) yapraklı enginar sapı silajının kuru madde içeriği % 21,81 ve kuru maddedeki organik madde içeriği % 90,88'dir. Organik madde içerisindeki ham protein, ham yağ, ham sellüloz ve N-siz öz madde içerikleri ise sırasıyla % 6,88; 1,65; 37,23 ve 45,12 olarak bulunmuştur. Melas katkılı II. grup (% 2) dikkate alındığında, % 22,24 kuru madde içeriği ve kuru maddedeki % 91,14 organik madde, % 6,38 ham protein, % 1,80 ham yağ içerikleri ile I. gruba hemen hemen benzer olduğu gözlenmiştir. Diğer yandan melas ilavesine bağlı olarak özellikle N-siz öz madde içeriğinde önemli düzeyde artış olmuştur. % 5 buğday kırığı katkılı III. grupta kuru madde içeriğinin % 25,60 ve kuru maddede ham protein, ham sellüloz ve N-siz öz madde içeriklerinin sırasıyla % 8,98; 22,58 ve 57,39 olduğu saptanmıştır. Buna göre buğday kırığı ilavesi sonucu ham protein ve N-siz öz maddelerde bir artış meydana geldiği gözlenmiştir. % 10 pamuk tohumu küspesi (PTK) katkılı IV. grupta kuru madde içeriğinin % 28,74 ve kuru maddede özellikle ham protein içeriğinin % 12,73; ham sellüloz ve N-siz öz madde içeriklerinin sırasıyla % 26,30 ve 50,57 olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde % 0,5 üre katkılı V. grupta da ham protein % 12,12 olarak bulunmuştur.

Yapraklı enginar sapı silajlarında göre saptanan hücre çeperi fraksiyonları ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Enginar sap ve yaprakları silajlarında hücre çeperi fraksiyonları.

Table 2. Cell wall fractions of artichoke stalks with leaves silage.

Hücre çeperi fraksiyonları Cell wall fractions (Kuru maddede, %) % at Dry matter	Deneme grupları Experimental groups				
	I	II	III	IV	V
NDF	59,94	49,81	42,32	52,88	53,97
Külsüz-NDF Ash free NDF	59,40	49,60	41,86	52,40	53,37
ADF	48,14	38,82	32,36	38,96	44,09
Külsüz-ADF Ash free ADF	47,91	38,82	31,88	38,68	43,21
Lignin (ADL)	8,51	7,00	7,15	10,94	8,94
Sellüloz Cellulose	39,39	31,82	24,74	27,75	34,26
Hemisellüloz Hemi cellulose	11,49	10,78	19,98	13,72	10,16

Çizelge 2’de görüleceği gibi, katkısız (I. grup) yapraklı enginar silajının kuru maddedeki NDF, ADF, lignin (ADL), sellüloz ve hemisellüloz içeriği sırasıyla % 59,94; 48,14; 8,51; 39,39 ve 1,49 olarak bulunmuştur. Melas (II. grup), buğday kırığı (III. grup), PTK (IV. grup) ve üre (V. grup) ilaveli gruplarda NDF içeriği % 42,32 ile 53,97 arasında değişirken ADF içeriği % 32,36 ile 44,09 arasında değişmiştir. Lignin (ADL) içeriği ise % 7,00 ile 10,94 arasında değişmiştir. En düşük sellüloz seviyesi % 24,74 ile III. grupta gözlenirken en yüksek değere I. grupta (% 39,39) rastlanmıştır.

### Silaj Kalite Özellikleri

Yapraklı enginar sapları silajlarında pH-değeri, silo asitleri ve renk, koku ve yapıya göre fiziksel değerlendirme sonuçları Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Yapraklı enginar sapları silajlarında fermentasyon özellikleri, n=3/grup.  
Table 3. Fermentation characteristics of artichoke stalks plus leaves, silage n=3/group.

Silaj değerlendirme kriterleri Fermentation characteristics	Deneme grupları Experimental groups				
	I	II	III	IV	V
1. pH	3,55	3,48	3,44	3,68	3,60
2. Silo asitleri, tabii halde, % Silage acids %					
2.1. Laktik asit Lactic acid	2,70	2,65	2,83	2,89	2,67
2.2. Asetik asit Acetic acid	0,89	0,53	0,43	0,72	0,67
2.3. Bütirik asit Butyric acid	0,01	0,00	0,00	0,03	0,01
2.4. Toplam silo asitleri Total silage acids	3,60	3,18	3,26	3,64	3,35
2.5. Toplam puan Total score	83	95	100	90	90
2.5. Kalite değerlendirmesi Quality evaluation	Pekiyi Very good	Pekiyi Very good	Pekiyi Very good	Pekiyi Very good	Pekiyi Very good
3. Fiziksel özellikler Physical characteristics					
3.1. Koku Odor	14	14	12	14	12
3.2. Strüktür Structure	4	4	4	4	4
3.3. Renk Colour	2	2	1	1	2
3.4. Toplam puan Total score	20	20	17	19	18
3.5. Kalite değerlendirmesi Quality evaluation	Pekiyi Very good	Pekiyi Very good	Pekiyi Very good	Pekiyi Very good	Pekiyi Very good

Çizelge 3'ten de görüleceği üzere yapraklı enginar silajları arasında pH değeri bakımından farklılıklar göze çarpmamakta ve pH değerleri 3,44 ile 3,60 arasında değişmektedir. Pamuk tohumu küspesi ve üre ilave edilen IV ve V. gruplarda katkısız (I. grup) gruba göre pH değeri yükselme eğilimindedir. Buna karşın enerji ilavesinin yapıldığı melas (II. grup) ve buğday kırığı (III. grup) gruplarında ise pH değerinde bir düşüş görülmektedir.

Silo asitleri analizlerinde tüm gruplarda laktik asit düzeyi % 2,65 ile 2,89 arasında değişmiştir. Asetik asit oranları ise enerji katkısı yapılan gruplarda % 0,43 ile 0,53 arasında değişirken, protein katkılı gruplarda % 0,67 ile 0,72 arasında değişmiştir. Katkısız grupta (I.) ise asetik asit düzeyi % 0,89 olarak gerçekleşmiştir. Deneme grupları bütirik asit bakımından değerlendirildiğinde, II. ve III. gruplarda bütirik aside hiç rastlanmazken I., IV. ve V. gruplarda % 0,01 ile 0,03 düzeyinde bütirik asit saptanmıştır. Buna göre toplam silo asitleri bakımından enerji katkılı II. ve III. gruplar daha düşük, protein katkılı IV. ve V. gruplar daha yüksek değer göstermiş, ancak katkısız (I. grup) enginar silajı en yüksek toplam organik asit değeri göstermiştir. Bu veriler ışığında yapılan kalite değerlendirilmesinde katkılı tüm gruplarda puanlar 90 ile 100 arasında değişmesine karşın, katkısız grup 83 puanda kalmış, ancak tüm silaj grupları 'Pekiye' silaj sınıfında yer almıştır. Renk, koku ve yapı gibi fiziksel özelliklere dayalı olarak yapılan puanlamada verilen puanlar 17 ile 20 arasında değişmiş ve tüm gruplar "pekiye" silaj kalite sınıflarında yer almıştır. Melas (III. grup) ve üre (V. grup) ilavesi koku bakımından daha düşük puanların elde edilmesine yol açmıştır.

#### **Besin Maddelerinin Sindirim Dereceleri ve Sindirilebilir Besin Maddeleri**

Çizelge 4'te yapraklı enginar sapsarı silajlarında ham besin maddelerinin *in vivo* sindirim dereceleri (%) ve bunlara dayalı olarak hesaplanan sindirilebilir ham besin maddeleri (g/kg KM) bir arada verilmiştir.

Yapılan sindirim denemelerinin sonuçlarına göre, yapraklı enginar sapsarı silajlarında kuru maddenin sindirim derecesi katkısız gruptan başlama üzere sırasıyla % 64,63; 62,78; 65,67; 58,93 ve 62,20 olarak hesaplanmıştır. Organik maddeler ise katkısız (I. grupta) ve melas katkılı (III. grup) gruplarda % 67,65 ile 67,15 düzeyinde sindirilmiştir. Ham proteinin sindirim derecesi I. gruptan başlayarak sırasıyla % 35,33; 30,59; 49,61; 48,73 ve 61,48 olarak gerçekleşmiştir. Ham sellülozun sindirim derecesi en düşük % 50,53 ile IV. grupta en yüksek ise % 70,21 ile I. grupta saptanmıştır. N-siz öz maddelerin sindirim dereceleri ise % 68,00 ile % 76,53 arasında değişim göstermiştir.

Sindirim derecelerine bağlı olarak hesaplanan sindirilebilir ham besin madde miktarları ise yine Çizelge 4'te verilmiştir. Buna göre 1 kg kuru maddede en yüksek sindirilebilir organik madde miktarı 614,76 g ile katkısız (I. grup) enginar silajında, en düşük ise 544,82 g ile PTK katkılı (IV.) grupta gözlenmiştir. Sindirilebilir ham protein miktarları 19,51 g/kg (II. grup) ile 74,53 g/kg (V. grup) arasında varyasyon göstermiştir. Sindirilebilir N siz öz maddeler ise 319,48 g (V.) ile 439,14 g (III.) arasında değişmiştir.

Çizelge 4. Yapraklı enginar sapsarı silajlarında besin maddelerinin sindirim dereceleri ve sindirilebilir besin madde miktarları, n=3/grup.  
Table 4. Digestibility and digestible nutrient content of artichoke stalks silage with leaves, n=3/group.

Besin maddeleri Nutrients	Deneme grupları Experimental groups				
	I	II	III	IV	V
Besin maddelerinin sindirim dereceleri, % Digestibility of nutrients %					
Kuru madde Dry matter	64,63	62,78	65,67	58,93	62,20
Organik madde Organic matter	67,65	64,58	67,15	60,13	63,21
Ham protein Crude protein	35,33	30,59	49,61	48,73	61,48
Ham yağ Crude oil	33,80	41,24	56,82	52,41	62,97
Ham sellüloz Crude cellulose	70,21	64,13	51,01	50,53	56,44
N.-siz öz mad. N free material	71,70	69,80	76,53	68,15	68,00
Sindirilebilir ham besin maddeleri, g/kg KM Digestible crude nutrients					
Organik madde Organic matter	614,76	588,58	608,01	544,82	574,17
Ham protein Crude protein	24,30	19,51	44,57	62,07	74,53
Ham yağ Crude oil	5,59	7,42	9,10	5,29	10,27
Ham sellüloz Crude cellulose	261,39	196,36	115,16	132,92	169,90
N.-siz öz mad. N free material	323,48	365,33	439,14	344,54	319,48

#### ***In-vivo* Yem Enerji Değeri**

Yapraklı enginar sapsarı silajlarının metabolik enerji (ME) ve net enerji Laktasyon (NEL) gibi yem birimleri üzerinden bulunan *in-vivo* enerji içeriği ile *in-vitro* Brüt Enerji (BE) içeriği Çizelge 5’de verilmiştir.



Çizelge 5. Yapraklı enginar sapsarı silajlarının enerji içeriği, MJ/kg KM  
Table 5. Energy content of artichoke stalks silage with leaves, MJ/kg DM

Yem enerji birimi Energy units	Deneme grupları Experimental groups				
	I	II	III	IV	V
q (ME/BE x 100), %	51,13	50,71	54,85	47,32	49,07
Brüt enerji (BE)	17,70	17,49	17,23	17,54	17,81
Metabolik enerji (ME)	9,05	8,87	9,45	8,30	8,74
Net enerji laktasyon (NEL)	5,30	5,19	5,62	4,79	5,08

*In-vivo* olarak saptanan sindirilebilir ham besin maddelerine dayanarak çeşitli yem birimlerine göre yapılan enerji hesaplamalarında yapraklı enginar sapsarı silajlarının kuru maddede I. gruptan başlayarak sırasıyla Metabolik Enerji (ME) içerikleri 9,05 MJ/kg, 8,87 MJ/kg, 9,45 MJ/kg, 8,30 MJ/kg ve 8,74 MJ/kg olarak saptanmıştır. Net Enerji Laktasyon (NEL) birimi bakımından ise en düşük değer 4,79 MJ/kg ile IV. grupta gözlenirken en yüksek değer 5,62 MJ/kg ile III. grupta saptanmıştır. Ham besin maddeleri üzerinden bulunan Brüt Enerji (BE) 17,23 MJ/kg (III. grup) ile 17,81 MJ/kg (V. grup) arasında değişmiş ve Brüt Enerjiden Metabolik Enerjiye çevrilimin oranı (q) % 47,32 ile % 54,85 arasında değişmiştir. Buna göre Metabolik Enerjiye en yüksek çevrilim III. grupta saptanmıştır.

#### TARTIŞMA VE SONUÇ

Ülkemizde ruminantların beslenmesinde yoğun bir şekilde kullanılan ve yem değeri düşük sap, saman ve kapçık gibi yemlere alternatif bir kaba yem kaynağı olarak ele alınan yapraklı enginar katkısız (I. grup), % 2 melas (II. grup), % 5 buğday kırığı (III. grup), % 10 pamuk tohumu küspesi (IV. grup) ve % 0,5 üre (V. grup) karıştırılarak silolanmıştır.

Katkısız yapraklı enginar sapsarı silajında (I. grup) yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre sözkonusu silo yeminin kuru maddede % 6,88 ham protein ve % 37,23 ham sellüloz içerdiği saptanmıştır. Silolandığı andaki % 21,81 kuru madde oranı da dikkate alındığında, yapraklı enginar sapsarı silajının diğer sap ve yaprak silo yemlerine göre protein bakımından daha düşük değerde olduğu anlaşılmaktadır (Alçıçek ve ark., 1997a, b; Alçıçek, ve Özdoğan. 1997). Yapraklı enginar sapsarı silajına % 10 pamuk tohumu küspesi (IV. grup) ve % 0,5 üre ilavesiyle (V. grup) ham protein düzeyi sırasıyla % 12,73 ve % 12,12 düzeyine çıkmakta ve diğer pek çok silo yemi ile karşılaştırılabilir seviyeye gelmektedir (Alçıçek ve Özdoğan, 1997; Alçıçek ve ark., 1998; Bilgen ve ark., 1996).

Gerek katkısız gerekse katkılı yapraklı enginar sapsları silajlarında ham besin maddeleri ve hücre çeperi fraksiyonları bakımından diğer silo yemleri ile uyumlu ve karşılaştırılabilir sonuçlar bulunmuştur (Alçıçek ve ark., 1997ab, DLG 1991).

Yapraklı enginar sapsları silajlarının fermentasyon özellikleri incelendiğinde, pH değerleri katkısız gruba göre (I.) rakamsal olarak enerji ilavesinin yapıldığı melas (II. grup) ve buğday kırığı (III. grup) gruplarında düşmüş, pamuk tohumu küspesi ve üre ilave edilen IV ve V. gruplarda ise yükselmiştir. Bu pH değerleri, kolay parçalanabilen karbonhidratlar bakımından zengin kaliteli silo yemlerine oldukça yakın değerler vermesine karşın, fiğ-arpa ve çim-üçgül gibi proteince zengin buğdaygil-baklagil karışım silajlarında saptanan pH değerinden daha düşüktür (Alçıçek ve Özdoğan, 1997; Bilgen ve ark., 1996; Gross ve Riebe, 1974).

Silo asitleri analizlerinde tüm gruplarda laktik asit düzeyi kaliteli silo yemlerinde gözlenen % 2 değerini aşarak % 2,65 ile % 2,89 arasında değişim göstermiştir (Alçıçek ve Özkan, 1996; Kılıç, 1986; Mc Donald, 1981). Yapraklı enginar sapsları silajlarına enerji katkısı asetik asit oranlarını düşürmekte (% 0,43 - % 0,53), protein katkısının ise kısmen yükselmesine yol açmıştır (% 0,67 - % 0,72). Hiç katkının yapılmadığı I. grupta ise asetik asit düzeyi % 0,89 olmuş ve kaliteli silo yemlerinde bulunan en üst sınırı bir miktar aşma eğilimi göstermiştir (Alçıçek ve Özkan, 1996; Kılıç, 1986). Diğer taraftan tüm karışım grupları bütirik asit bakımından değerlendirildiğinde, II. ve III. gruplarda bütirik aside hiç rastlanmazken I., IV. ve V. gruplarda % 0,01 ile 0,03 düzeyinde bütirik asit saptanmış ve bu bulgular literatürde bildirilen değerlerle uyumlu bulunmuştur (Kılıç, 1986). Silo asitlerine yönelik bu veriler ışığında yapılan kalite değerlendirmesinde katkılı tüm gruplarda toplam puanlar 90 ile 100 arasında değişmesine karşın, katkısız grup 83 puanda kalmıştır. Silo asitlerine göre yapılan silaj değerlendirmelerinde 81 ile 100 arası puanlar 'Pekiyi' kalite grubuna dahil edildiğinden (DLG, 1987) bu çalışmada da tüm silaj grupları 'Pekiyi' silaj sınıfında yer almıştır.

Renk, koku ve strüktür gibi fiziksel özelliklere dayalı olarak yapılan puanlamalarda buğday kırığı (III. grup) ve pamuk tohumu küspesi (IV. grup) ilavelerinin renk değişimine neden olduğu, melas (III. grup) ve üre (V. grup) ilavesinin ise koku bakımından daha düşük puanlamalara yol açtığı gözlenmiştir. Ancak verilen toplam puanlar 17 ile 20 arasında değiştiğinden tüm gruplar literatürle uyumlu olarak (Alçıçek ve Özkan, 1996; DLG, 1987) 'Pekiyi' silaj kalite sınıflarında değerlendirilmiştir.

Sindirim denemeleri sonuçlarına göre tüm gruplarda kuru maddenin sindirim derecesi birbirine yakın olmakla beraber en yüksek sindirim derecesi % 65,67 ile buğday kırığı ilave edilen III. grupta saptanmıştır. Benzeri bir ilişki organik

maddelerin sindirim derecesinde gözlenmiş ve tüm grupların ortalama sindirim derecesi % 64,54 olarak saptanmış ve en yüksek sindirim derecesi % 67,65 ile katkısız enginar silajında gözlenmiştir. Buna karşın en önemli varyasyon, ham proteinin sindirim derecesinde gözlenmiş ve grupların ortalaması % 45,15 olarak bulunmuştur. Bu ortalama değerden % 61,48 ile % 0,5 üre ilavesi grubu (V.) en iyi durumdadır. Bunu % 49,61 sindirim derecesi ile % 5 buğday kırığı ilave edilen III. grup ve % 48,73 sindirim derecesi ile % 10 PTK ilaveli IV. grup izlemiştir. Buna karşın % 2 melas ilavesi (II. grup) ham proteinin sindirim derecesinde % 30,59 ile en düşük bu grupta bulunmuştur. Katkısız yapraklı enginar sapı silajında (I. grup) ise ham proteinin sindirim derecesi % 35,33 olarak saptanmıştır. Bu verilere göre yapraklı enginar sapı silajına % 5 buğday kırığı, % 10 PTK ve % 0,5 üre ilavesi ham proteinin sindirim derecesini kayda değer düzeyde artırmıştır. Ham proteinde gözlenen bu duruma karşın ham selülozun sindirim derecesinde % 5 buğday kırığı, % 10 PTK ve % 0,5 üre ilavesi olumsuz bir etkide bulunmuş ve sindirim derecelerinde bir düşme meydana gelmiştir. Buna göre, ham sellülozda en yüksek sindirim derecesi % 70,21 ile katkısız (I. grup) yapraklı enginar sapı silajında gözlenmiş ve bu grubu % 2 melas ilaveli grup izlemiştir. N-siz öz maddelerin sindirim derecesi, % 5 buğday kırığı ilaveli III. grup hariç, katkısız grupla önemli bir fark göstermemiş ve bu grupların ortalama sindirim dereceleri % 69,41±1,73 olarak saptanmıştır. Buğday kırığı (III. grup) ilavesi ise N-siz öz maddelerin sindirim derecesini % 7,12 arttırarak % 76,53'e yükselmesine neden olmuştur. Kuru madde ve organik maddelerin sindirim derecelerine ilişkin bulgular literatür bildirişleri ile uyum içerisinde iken (Alçıçek ve ark., 1997, DLG, 1991), ham protein ve ham sellülozda gözlenen bu değişime uyum göstermemektedir (DLG, 1991, Bilgen ve ark., 1996; DLG, 1991).

Yapraklı enginar sapsarı silajlarında *in-vivo* Metabolik Enerji (ME) ve Net Enerji Laktasyon (NEL) birimleri rakamsal olarak katkısız (kontrol) gruba göre II., IV. ve V. gruplarda düşme göstermiş, ancak % 5 buğday kırığı ilaveli grupta 9,45 MJ/kg KM ile en yüksek değerde bulunmuştur. Benzeri bir durum NEL biriminde de gözlenmiş ve % 5 buğday kırığı ilavesi NEL değerini 5,30 MJ/kg KM'den (I.grup) 5,62 MJ/kg KM'ye yükseltmiştir. Diğer katkı gruplarında (II, IV ve V) ise, katkısız gruptan daha düşük NEL değerleri saptanmıştır. Yapraklı enginar sapsarı silajlarında saptanan *in-vivo* ME ve NEL değerleri literatürde bulunan diğer silo yemleri için verilen enerji değerleri ile uyum içerisinde (Alçıçek ve Özdoğan, 1997; DLG, 1991; Mc Donald, 1981).

Denemenin tüm sonuçları dikkate alındığında, yapraklı enginar sapsarının gerek silo katkı maddesi kullanılmadan gerekse melas, buğday kırığı, pamuk tohumu küspesi ve üre gibi enerji ve protein kaynaklarının ilave edilerek silolanması durumunda 'Pekiyi' nitelikli bir silaj elde edildiği görülmektedir. Gerek yem enerji içeriği ve gerekse sindirilebilir ham besin madde oranı ile ruminantların

beslenmesinde kullanılan diğer bazı kaba yemlere göre yem değerinin nisbeten iyi olduğu açıktır. Ülkemizin kaba yem sıkıntısı içerisinde olduğu dikkate alındığında, yem değeri düşük saman, sap, kavuz ve kapçıga karşı ruminantların beslenmesinde alternatif bir kaba yem kaynağı olarak kullanımı mümkün gözükmektedir. Özellikle enginar tarımının yoğun bir şekilde yapıldığı Ege Bölgesi'nde, insan tüketimi için baş ve kolları alındıktan sonra tarlada kalan yapraklı enginar saplarının kaba yem kaynağı olarak hayvan beslemede kullanılması gerek işletme gerekse ülke ekonomisi açısından önem taşımaktadır.

### LİTERATÜR LİSTESİ

- Alçıçek, A., K. Özkan. 1996. Silo yemlerinde destilasyon yöntemi ile süt asidi, asetik asit ve bütirik asit tayini. E. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 33, 2-3: 191-198.
- Alçıçek, A., V. Ayhan ve A. Kılıç. 1997a. Alternatif bir kaba yem kaynağı olarak pamuk sapı silajından yararlanma imkanı. Türkiye Birinci Silaj Kongresi: 74-83.
- Alçıçek, A., F. Sevgican, Y. Şayan, T. Çapçı ve H. Özkul. 1997b. Kaba yemlerde enerji içeriğinin hücre çeperi fraksiyonları ile saptanmasına yönelik bir araştırma. E. Ü. Z. F. Dergisi, Cilt 34, 3: 41-49.
- Alçıçek, A., M. Özdoğan. 1997. Çiftçi koşullarında yapılan mısır ve arpa silo yemlerinde silaj kalitesinin saptanması üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim Dergisi 37: 94-102.
- Alçıçek, A., E. Yaylak ve H. Özkul. 1998. Alternatif kaba yem kaynakları üzerine araştırmalar. I. Patlıcan sap ve yapraklarının silolanma imkanı ve yem değeri. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, Cilt 2: 550-557.
- Alçıçek, A., S. Tümer ve H. Özkul. 2000. Kaba yem kaynağı olarak yapraklı enginar sapı silajının besin madde içeriği ve yem değeri üzerine bir ön çalışma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi: 2-3: 27-34.
- Anonim. 1997. İzmir ili enginar üretim verileri. TKB İzmir İl Müdürlüğü, Proje İstatistik Şubesi 1997 Yılı İstatistikleri (Yayınlanmamış).
- Avcıoğlu, R., H. Soya, H. Geren ve A. C. Cevheri. 1998. Ege bölgesinde çayır-mer'aların durumu, sorunları ve çözüm önerileri. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, Cilt 2: 235-242.

- Bilgen, H., A. Alçiçek, N. Sungur, H. Eichhorn ve O. P. Walz. 1996. Ege bölgesi koşullarında bazı silajlık kaba yem bitkilerinin hasat teknikleri ve yem değeri üzerine araştırmalar. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Cilt 1: 781-789.
- Bulgurlu, Ő., M. Ergül. 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metotları. E. Ü. Basımevi, İzmir.
- DLG 1987. Bewertung von Grünfütter, Silage und Heu. DLG-Merkblatt, No. 224.
- DLG 1991. DLG-Fütterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt am M.
- Georing, H. K., and P. J. Van Soest. 1983. Forage fiber analyses. Agriculture Handbook, No: 379, Washington DC.
- GfE 1991. Leitlinien für die Bestimmung der Verdaulichkeit von Rohnährstoffen an Wiederkäuern. J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr. 65, 229-234.
- Gross, F., and K. Riebe. 1974. Gärfütter. Verlag Augen Ulmer, Stuttgart.
- Kılıç, A. 1986. Silo Yemi. Bilgehan Basımevi, İzmir.
- Mc Donald, P. 1981. The Biochemistry of Silage. W. and S. Publ., Manchester, U.K.
- Naumann, C., and R. Bassler. 1993. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, Methodenbuch, Band III, VDLUFA-Verlag, Frankfurt.
- Oraman, N. 1968. Sebze ilmi. A. Ü. Ziraat Fakültesi yayın No.: 323. Ankara.
- Soya, H., R. Avcıoğlu ve H. Geren. 1997. Türkiyenin doğal yem kaynakları. Hayvansal Üretim Dergisi, 37: 84-93.
- Soya, H., R. Avcıoğlu ve H. Geren. 1998a. Ege bölgesinde kışlık ikinci ürün yembitkileri yetiştirme olanakları. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, Cilt 2, 250-258.
- Soya, H., H. Geren ve Kır Behçet. 1998b. Ege bölgesinde kaba yem kaynakları ve hayvan varlığı ile ilişkileri. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, Cilt 2, 228-235.