



Determination of Nutritional Values of Seedling Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) Residues Silage

Abdurrahman Pirinç^{1,a}, Abdullah Özbilgin^{2,b,*}, Oğuzhan Kahraman^{1,c}, Esad Sami Polat^{1,d}

¹Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Selcuk University, 42250 Konya, Turkey

²Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Sivas Cumhuriyet University, 58140 Sivas, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 27/01/2020 Accepted : 28/02/2020</p> <p>Keywords: Inoculant Nutrient Pumpkin Silage Straw</p>	<p>In this study, nutritional values of silages made from seed pumpkin residues were investigated. Pumpkin residues collected from Konya region were put into silo in vacuum sacks with various additives. As additives, straw, inoculant containing lactic acid bacteria or a mixture of both in certain proportions were used. After the silos were opened, their pH was determined and then samples were taken to determine the essential fatty acid compositions and nutrient analyses were done. Natural pumpkin (Group 1), natural pumpkin + inoculant (100ppm) (Group 2), withered pumpkin + 15% straw (Group 3), withered pumpkin + 15% straw + inoculant (100ppm) (Group 4) such that the fourth group is formed. Dry matter values of pumpkin groups are Group 1 7.89%, Group 2 6.62%, Group 3 12.22% and Group 4 12.25% respectively. Their pH is 3.78 in Group 1, 3.71 in Group 2, 3.86 in Group 3 and 3.82 in Group 4. The crude protein ratio in the experimental groups was determined in the highest Group 2 (14.97%) and the lowest in Group 3 (10.56%). NDF rate was determined in the highest group 4 (49.74%) and the lowest in Group 2 (28.51%). In addition, the highest ADF rate was determined in Group 4 (37.91%) and the lowest in Group 2 (24.90%). There was a statistically significant difference between the research groups in terms of ethanol content. Acetic acid and propionic acid content was found statistically significant between groups. As a result, when the pumpkin residues are silaged, it can be used as feed material in animal feeding. In addition, it can be said that pumpkin residues can be evaluated in different areas in the high amount of Ethanol content resulting from silage production.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(3): 768-772, 2020

Çekirdeklik Kabak (*Cucurbita pepo* L.) Artıkları Silajının Besin Değerlerinin Belirlenmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 27/01/2020 Kabul : 28/02/2020</p> <p>Anahtar Kelimeler: Besin maddesi İnokulant Kabak Saman Silaj</p>	<p>Bu çalışmada çekirdeklik kabak artıklarından yapılan silajların besin değerleri araştırılmıştır. Konya bölgesinden toplanan kabak artıkları vakumlu çuvallarda çeşitli katkılarla silolanmıştır. Katkı olarak saman, laktik asit bakterileri içeren inokulant ve ikisinin belirli oranlarda karışımı kullanılmıştır. Silolar açılıp pH'ları ölçüldükten sonra uçucu yağ asidi kompozisyonlarının belirlenmesi için numuneler alınmış ve besin madde analizleri yapılmıştır. Doğal kabak (Grup 1), doğal kabak+inokulant (100ppm) (Grup 2), soldurulmuş kabak+%15 saman (Grup 3), soldurulmuş kabak+%15 saman+inokulant (100ppm) (Grup 4) olacak şekilde 4 grup oluşturulmuştur. Grupların sırasıyla kuru madde değerleri Grup 1 %7,89, Grup 2 %6,62, Grup 3 %12,22 ve Grup 4 %12,25; pH'ları Grup 1'de 3,78, Grup 2'de 3,71, Grup 3'te 3,86 ve Grup 4'te 3,82'dir. Ham protein oranı en yüksek Grup 2'de (%14,97), en düşük Grup 3'te (%10,56) belirlenmiştir. NDF oranı en yüksek grup 4'te (%49,74), en düşük Grup 2'de (%28,51) belirlenmiştir. ADF oranı en yüksek Grup 4'te (%37,91), en düşük Grup 2'de (%24,90) belirlenmiştir. Etanol içeriği yönünden araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. İnokulant ilave edilen kabak silajlarında yüksek oranda etanol belirlenmiştir. Asetik ve propiyonik asit içeriği bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Sonuç olarak kabak artıklarının silajı yapıldığında hayvan beslemede yem maddesi olarak kullanılabilmesi ve silolama sonucu oluşan yüksek miktardaki Etanol içeriğinin de farklı alanlarda değerlendirilebileceği söylenebilir.</p>

^a apolatin_2006@hotmail.com

^b <https://orcid.org/0000-0002-9195-3792>

^c abdullahozbilgin@gmail.com

^d <https://orcid.org/0000-0002-1675-3176>

^e vetoguzhan90@gmail.com

^f <https://orcid.org/0000-0002-9315-5276>

^g epolat@selcuk.edu.tr

^h <https://orcid.org/0000-0002-5213-6298>



Giriş

İnsan tüketiminde kullanılmayan kaynakların hayvancılıkta değerlendirilmesi sürdürülebilir hayvansal üretimin gelişmesinde kilit konulardan biridir (Wadhwa ve Bakshi, 2013). Sürekli artmakta olan yem fiyatları ile birlikte insan tüketimine sunulan hayvansal gıda ihtiyacı da artmaktadır. Bundan dolayı hayvanın sağlığına olumsuz etkisi olmayan, verimini artıran ve ucuz alternatif yem kaynakları arayışı gün geçtikçe artmaktadır. Sebze ve meyve artıklarının değerlendirilmesi hem ekolojik hem de ekonomik olarak bu anlamda oldukça büyük önem taşımaktadır (Crosby-Galván ve ark., 2018).

Farklı kabak türleri, genellikle çekirdekleri ve meyveleri için yetiştirilir. Bazı kabak türlerinin hasat edilmesindeki en önemli hedeflerden biri çekirdekleridir. Toplandıktan, temizlendikten ve kavrulduktan sonra çekirdekler doğrudan çerez olarak tüketilebilir (OECD 2016). Meyve ve sebze artıkları hayvanların sağlığına ve verimliliğine fayda sağlayabilecek vitaminler, yağ asitleri ve fitokimyasallar gibi çeşitli maddeler içerir. Bu bitki artıklarından birisi de çekirdeklik kabak artıklarıdır. Kabakların besin madde ve aktif bileşik kompozisyonu kabağın türüne ve bitkinin kısımlarına bağlı olarak değişir. Genel olarak kabağın meyve kısmı karbonhidrat, vitamin, mineral, pigment, fenolik asit ve flavonol kaynağıdır. Çekirdekleri ise protein ve yağ asitleri içerir (Kim ve ark., 2012; Perez Gutiérrez, 2016; Kulczynski ve Gramza-Michałowska, 2019). Ülkemizde Ankara, Kayseri, Nevşehir, Niğde, Kırşehir, Konya gibi illerde önemli miktarda çekirdek kabağı üretilmektedir. Gerek iç tüketimdeki artış ve gerekse ihracat nedeniyle kabak çekirdeği üretimi son yıllarda hala artış göstermektedir (Konca, 2014). Ticari ve ekonomik değeri olan kabak çekirdeği alındıktan sonra kabağın geriye kalan meyve ve kabuk kısımları atılmaktadır. Atılan kısımların hayvan beslemede kullanılması ile ilgili yapılan çalışmalarda kestane kabağının (*Cucurbita maxima*) besin değeri açısından hayvan besleme için potansiyel bir yem olarak kullanılabilceği vurgulanmıştır (Halik ve ark., 2014). İçerdikleri besin maddelerinin yanında kestane kabağı (*Cucurbita maxima*), bal kabağı (*Cucurbita moschata*) ve sakız kabağı (*Cucurbita pepo*) türleri ile yapılan çalışmalarda kabakların meyve ve kabuk kısımlarında karotenoid, tokoferol ve polifenol içerdiği ve bundan dolayı antioksidan potansiyele sahip oldukları gösterilmiştir (Kim ve ark., 2012, Lozicki ve ark., 2015).

Çekirdeklik kabak artıklarının yüksek nem içeriği değerlendirilmesine etki eden önemli bir husustur. Yüksek nem içeriğine sahip materyel çabuk bozulmaktadır. Kabak artığının bozulmadan kullanılması gerekmektedir. Ayrıca artıkların yıl boyunca elde edilmediği sadece yılın belirli aylarında elde edildiği de dikkate alınmalıdır (Acosta-Martinez ve ark., 2015). Diğer yem kaynaklarının yetersiz olduğu dönemlerde bu artıklar değerlendirilmelidir (Valbuena ve ark., 2015). Bu nedenlerden dolayı kabak artıklarının silolanarak korunması ve ihtiyaç halinde değerlendirilmesi iyi bir alternatiftir (Hossain ve ark., 2015; Salinas-Chavira, 2016).

Kabak, hayvanların beslenmesinde taze olarak, kurutulularak ve silolanarak kullanılabilir. Sadece mevsimlerinde elde edilmelerinden dolayı korunarak saklanması için silolama uygun bir uygulamadır. Kuru madde (KM) içeriğinin artırılarak silolanması ile daha

yüksek besin değerine sahip bir yem maddesi haline getirilebilir. Saman gibi balast madde ile birlikte silolanması ile doğru bir fermentasyon ve daha yüksek besin madde değerleri elde edilebilir (Hashemi ve Razzaghzaden, 2007). Kabak silajı rasyonun lezzetini artırmasıyla ve sütün besleyici özelliklerine katkıları ile özellikle süt inekleri için uygun bir yem olabilir (Kuczyńska, 2011).

Silajların besin değerini etkileyen faktörler arasında bitkinin özellikleri, gelişme aşaması ve silo ile elde edilen fermentasyon çeşidi bulunur. Silaj katkı maddeleri son yıllarda giderek daha fazla ilgi kazanmıştır. Silaj katkı maddelerinin silaj kalitesi üzerindeki etkileri ile yem tüketimi ve performans artırabileceği kabul edilmektedir (Merry ve Theodorou, 2000). Bakteriyel inokulant uygun bir fermentasyon sağlayarak silajın kalitesini artırmada kullanılan bir katkı maddesidir (Alves ve ark., 2011; Selwet, 2011). Başarılı silaj üretimi fermentasyonun yararlı bakteriler tarafından teşvik edilmesine bağlıdır ve bu nedenle bakteri inokulantları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Ziggers, 2003).

Çekirdeklik kabak artıklarının silaj olarak değerlendirilmesi ve besin madde bileşimi ile ilgili çalışmalar az sayıdadır. Ayrıca yapılan çalışmalarda kabak silajlarının uçucu yağ asidi kompozisyonları hakkında verilen bilgi de yetersizdir. Bu çalışmanın amacı çekirdeklik kabak artıklarının çeşitli katkılarla silolanarak besin madde değerlerini araştırmak ve uçucu yağ asidi kompozisyonlarını belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Prof. Dr. Hümeyra Özgen Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütüldü. Konya ili Çumra ilçesinden 2019 yılı Eylül ve Ekim aylarında toplanan çekirdeklik kabak artıkları buraya getirildi. Grup 1'de doğal kabak, Grup 2'de doğal kabak+inokulant(100ppm), Grup 3'te soldurulmuş kabak+%15 saman ve Grup 4'te soldurulmuş kabak+%15 saman+inokulant(100ppm) olacak şekilde 4 grup ve her grup için 3 tekerrür oluşturuldu. Çalışmada inokulant olarak *Lactobasillus plantarum* kullanıldı.

Uygulama çiftliğinde 1 kg'lık poşetlerde oluşturulan mini silolar 8 hafta boyunca kapalı bir alanda 24-28°C'de saklandı. 8 haftalık olgunlaşma periyodunun ardından silolar Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı laboratuvarına getirilip açıldı. Açılan silolardan alınan örneklerin öncelikle pH'ları (Hanna-HI membrane pH meter) belirlendi. Daha sonra kısa zincirli yağ asitleri (asetik asit, propiyonik asit, bütirik asit) analizleri ve etanol içeriklerinin belirlenmesi için önceden 2 ml'lik eppendorf tüplere 200 µl %25'lik metafosforik asit eklendi. Kısa zincirli yağ asiti kompozisyonlarının belirlenmesi için alınan 1'er ml'lik numuneler bu tüplere konulup -20°C'de saklandı. Eppendorf tüplere alınan numuneler gaz kromatografide işlenmeden önce santrifüj (2000 rpm'de 10 dakika) edildi (Playne 1985). Tüplerin üzerinden 1 ml numune alınarak viallere konuldu ve otomatik enjeksiyon sistemi ile 1 µL boyutunda numune alıcısı ile dozlandı. Gaz kromatografi (Agilent 6890N GC, USA) ile DB-FFAP kapiler kolonu (30 m × 320 µm × 1.00 µm; Agilent J&W

GC column) kullanılarak FID dedektör yardımıyla ölçüm yapıldı. Kolon fırınının sıcaklığı izotermal olarak 60°C'de 5 dakika tutuldu ve daha sonra dakikada 5°C artırılarak 140°C'ye yükseltildi. Enjektör sıcaklığı 250°C iken dedektör sıcaklığı 300°C'ye ayarlandı (Supelco, 1998).

Çalışma kapsamında silaj örneklerinden alınan numunelere kuru madde, ham kül, ham yağ, ham protein analizleri AOAC (2005)'e göre yapıldı. Besin madde analizleri için numuneler alındıktan sonra bu numuneler 50°C'ye ayarlanmış etüvlerde (VWR VENTI-Line-Almanya) 48 saat kurutulup ilk kuru maddeleri belirlendikten sonra numuneler öğütülüp analize hazır hale getirildi. Ham kül analizi için kül potasına alınan numune 550°C'ye ayarlanmış kül fırınında (Gerhardt-Almanya) 6-8 saat kadar bekletildikten sonra tartılarak kül oranı belirlendi. Ham protein içerikleri Kjeldahl yaş yakma metodu ile (Opsis KjelROC-İsviçre) belirlendi. Ham yağ oranı otomatik yağ analiz cihazında (Opsis SoxROC-İsviçre) çözücü olarak petrolyum eter kullanılarak belirlendi. Nötral deterjan fiber (NDF) ve asit deterjan fiber (ADF) analizleri Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen metoda göre yapıldı.

Deneme gruplarından elde edilen veriler One way Anova testi ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası farkın önem kontrolü için ise Kruskal Wallis testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kabak artıkları çok düşük kuru madde oranına sahiptir ve silolanması zordur. Zor silolanan materyel siloya basıldıktan sonra doğru bir şekilde fermentasyon sağlanabilmesi için bazı katkıları gerekmektedir. Katkı maddeleri silajın besin madde içeriğini korumak, hızlı fermentasyonu teşvik ederek depolama kayıplarını azaltmak, istenilen fermentasyonu sağlayarak fermentasyon kayıplarını azaltmak ve silajın ömrünü uzatmak için kullanılır.

Bu çalışmada kuru madde oranını arttırmak için saman kullanılmış ve saman katılan kabak artığı silajı gruplarında diğer deneme gruplarına göre daha yüksek kuru madde oranı sağlanmıştır. Yüksek nem içeriğine sahip bitkilerin silaj haline getirilmesi için kullanılan diğer bir katkı maddesi de bakteriyel inokulantlardır. Bakteriyel inokulantlar ile silolama sonucu laktik asit bakterilerinin laktik asit üretmesi ve pH'nın kısa zamanda istenilen oranlara düşmesi hedeflenmektedir. Bu çalışmada kullanılan inokulant ile kabak artığı silajlarında uygun pH elde edilmiştir. İnokulant ilavesi yapılmamış kabak silajı gruplarında da uygun pH aralığı belirlenmiştir. Bu durum kabak artıklarında bulunan kolay eriyebilir karbonhidratlara bağlanabilir. Çünkü yeterli miktarda kolay eriyebilir karbonhidrat içeren bitkilerin doğru bir şekilde silolanması sonucu istenilen pH katkı ilavesi olmadan da elde edilebilir. Acosta- Martinez ve ark. (2015) yürüttükleri çalışmada silajlık mısır yapımında homo ve heterofermentatif bakteriyel karışımlı inokulant kullanışlar ve inokulant eklenen grubun pH'sının kontrol grubuna göre daha düşük bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da inokulant etkisine bağlı olarak Grup 2'de yapılan silajın pH'sı Grup 1'de yapılan silaja göre daha düşük tespit edilmiştir. Araştırmada oluşturulan silaj grupları arasında ise pH değerleri açısından istatistiksel farklılık önemsiz düzeydedir ($P>0,05$) (Tablo 1). Bu gruplarda pH değerleri silajda bozulmayı sağlayan bakteri ve mantarların

gelişimini engeller ve proteolitik bitkisel enzimlerin aktivitesini durdurur (Bodarski ve ark., 2004). Halik ve ark. (2014)'da helvacı kabağı (*Cucurbita maxima*) silajı ile ilgili yürüttükleri çalışmada inokulant eklenen ve eklenmeyen gruplar arasındaki pH farkını mevcut çalışmayla benzer şekilde istatistiksel olarak anlamsız bulmuşlardır ($P>0,05$). Bu araştırmacılar pH'daki bu önemsiz farkın kabakların şeker pancarı ile karıştırılıp silolanması ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca uygulamaları bu yöntemle uygun pH için yeterli oranda kolay eriyebilir karbonhidrat sağladıklarını bildirmişlerdir.

Kuru madde verimi açısından mevcut çalışmadaki veriler açısından saman ilave edilen gruplarda (Grup 3 ve 4) inokulant ilavesinin etkisi olmamıştır ve saman ilave edilmeyen gruplarda (Grup 1 ve 2) beklendiği gibi kuru madde oranı %8'i geçmemiştir. Ayrıca gruplar arasında kuru madde verimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($P<0,05$). Ülger ve ark (2018) kabak artık silajlarında yaptıkları çalışmada %9,33 kuru madde oranı mevcut çalışmada saman eklenmeyen gruplarla (Grup 1 ve 2) yakın sonuçlar elde etmişlerdir. Ham kül parametresi açısından dikkat çeken husus saman ilave edilen gruplar arasında Grup 3'te %13,65 oranı ile yüksek inorganik madde içeriğine sahip olması ve aynı grubun Grup 4'te bu oranın %9,11 olmasıyla inokulant ilavesi ile inorganik madde düşüşü arasındaki ilişki anlaşılabilir (Tablo 1). Ülger ve ark. (2018) kabak artığı silajı yaptıkları çalışmada %14,38 ham kül oranı bulmuşlardır. Bu sonuç mevcut çalışmayla benzerdir. Mevcut çalışmada ham protein oranı açısından saman ilaveli gruplar (Grup 3 ve 4) beklendiği gibi daha düşük ham protein oranına sahiptir. Çünkü saman eklenmiş gruplar daha düşük oranda protein daha yüksek oranda selüloz içeriğine sahiptir. Yine Grup 4'te Grup 3'e göre daha yüksek ham protein oranı içermesi beklentilere göre uygun görülmüştür. NDF parametresi açısından bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($P<0,05$) ve en yüksek NDF oranı Grup 3'te %49,74 düzeyinde bulunmuştur. En düşük NDF oranı ise Grup 2'de %28,51 bulunmuştur. İnokulant ile NDF oranı arasında inokulant eklenen saman ilaveli ve ilavesiz gruplar arasında tezatlık olmasına yorum getirilememektedir. Grup 4'te NDF oranının yüksek çıkmasının kabağın hasat zamanı ve saman oranıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. Ülger ve ark (2018) kabak silajı yaptıkları çalışmada mevcut çalışmadan daha yüksek olarak %52,19 NDF bulmuşlardır. Ruminant rasyonlarında NDF oranının kuru madde bazında %25-32 arasında olduğu zaman, optimum düzeyde verim elde edilebilmektedir. NDF'ye bağlı olarak tükürük miktarında artış gerçekleşip rumen pH'sı tamponlanmakta ve böylece UYA üretimi optimum düzeyde meydana gelmektedir. NDF düzeyi arttıkça fiziksel kısıtlama devreye girer. NDF oranının kuru madde bazında %32'nin üzerine çıktığı durumda yem alımı rumen kapasitesi tarafından sınırlanır ve rumendeki ortam selülotik mikroorganizmalar yönüne doğru kayar (Khafipour ve ark., 2009). Bu da rumen ortamında istenilen bir durum değildir. Mevcut çalışmada ADF parametresi açısından bakıldığında ADF oranı da NDF oranı ile beklendiği gibi paralel seyretmiştir. En düşük ADF oranı %24,90 ile Grup 2'de bulunmuştur. En yüksek ADF ise Grup 4'te bulunmuştur. Bu veriye bağlı olarak silaj yapımında kullanılan inokulantlar NDF ve ADF oranını düşürmediği yani organik madde oranını artırmadığı çıkarımı yapılabilir.

Tablo 1. Kabak artığı silaj gruplarının pH ve besin madde analiz sonuçları (%KM).
Table 1. Results of pH and nutrient analysis of pumpkin residue silage groups (% KM).

Parametre	Gruplar				P değeri	SEM
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4		
pH	3,78	3,71	3,86	3,82	0,562	0,092
Kuru madde (%)	7,89 ^a	6,62 ^b	12,2 ^a	12,25 ^a	0,001	1,28
Ham kül (%)	9,88 ^c	11,37 ^b	13,65 ^a	9,11 ^d	0,001	0,06
Ham protein (%)	14,12 ^a	14,29 ^a	10,56 ^b	10,87 ^b	0,001	0,129
Ham yağ (%)	0,88 ^c	1,4 ^c	4,18 ^a	2,86 ^b	0,001	0,166
NDF (%)	34,88 ^b	28,51 ^c	49,46 ^a	49,74 ^a	0,001	0,23
ADF (%)	30,70 ^b	24,90 ^c	37,07 ^a	37,91 ^a	0,001	0,279

Grup 1: Doğal kabak, Grup 2: Doğal kabak+inokulant(100ppm), Grup 3: Soldurulmuş kabak+%15 saman, Grup 4: Soldurulmuş kabak+%15 saman+inokulant(100ppm), SEM: Standart hata.

Tablo 2. Kabak artığı silaj gruplarının kısa zincirli yağ asidi kompozisyonları ve etanol değerleri (mmol/l).
Table 2. Pumpkin residue silage groups of short chain fatty acid compositions and ethanol values (mmol/l).

Parametre	Gruplar				P değeri	SEM
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4		
Asetik asit	4,13 ^b ±0,21	4,8 ^b ±1,11	4,85 ^b ±0,20	8,14 ^a ±0,22	0,01	0,002
Propiyonik asit	0,05 ^b ±0,01	0,07 ^a ±0,30	0,05 ^b ±0,02	0,11 ^a ±0,11	0,04	23,01
Etanol	122,15 ^c ±31,60	220 ^a ±6,39	182,18 ^a ±39,18	221,13 ^a ±31,69	0,01	57,12

Grup 1: Doğal kabak, Grup 2: Doğal kabak+inokulant(100ppm), Grup 3: Soldurulmuş kabak+%15 saman, Grup 4: Soldurulmuş kabak+%15 saman+inokulant(100ppm), SEM: Standart hata

Silaj gruplarına eklenen homofermentatif bakteriyel inokulantlar hızlıca laktik asit üreterek pH düşüşü sağlarlar. Böylece şeker ve proteinlerin hızlı şekilde parçalanmasını engellerler. Heterofermentatif bakteriyel inokulantları ise *Lactobacillus buchneri* ve *Lactobacillus brevis* gibi bakteriler içerirler. Laktik ve asetik asit karışımı olan yağ asitlerini üreterek homofermentatif bakteriler göre daha yavaş bir pH düşüşü sağlarlar (Kenilworth ve Warwickshire, 2012). Bu çalışmada asetik asit içerikleri değerlendirildiğinde kabak silajı grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (P<0,05). Grup 4'te asetik asit içeriği 8,14 mol/L olarak diğer grupların neredeyse iki katı kadar yüksek bulunmuştur (Tablo 2). Bu durum hem saman hemde inokulant ilavesinin pozitif tezahürü olduğu düşünülmektedir. Propiyonik asit açısından kabak silajı grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (P<0,05) ve inokulant ilave edilen kabak silajı grupları (Grup 2 ve 4) diğer gruplardan (Grup 1 ve 3) daha yüksek propiyonik asit içermesi beklentileri karşılamaktadır.

Mevcut çalışmada kabak silajlarında inokulant katılan gruplarda diğer gruplara göre daha yüksek etanol içeriği belirlenmiştir. En yüksek Etanol miktarı Grup 4'te 221,13 mmol/L olarak belirlenmiştir. Grup 1'de ise en düşük Etanol oranı elde edilmiştir. Kabak silajı grupları arasında Etanol parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (P<0,05), (Tablo 2). Bu farkın kaynağının silaj yapımında kullanılan inokulant olduğu düşünülmektedir. Çünkü inokulant kolay eriyebilir karbonhidratların alkole fermentasyonunu kolaylaştırarak ve aerobik stabiliteyi hızlandırmaktadır.

Bu çalışma sonucunda kabak artık materyalinin çeşitli ilavelerle silajlık materyal olarak kullanılabilmesi veriler ışığında doğrulanmıştır. Kabak artığı materyale silaj yapılırken saman katılarak hem kuru madde oranı yükseltilebilir hem de selüloz oranı artırılması sağlanabilir. Ayrıca inokulant katkılarıyla zengin Etanol içeriğinden faydalanılabilir. Sonuç olarak çok yönlü bitki olan

çekirdeklik kabağın çekirdeği alındıktan sonra kalan kısmı hem hayvan yemi hem de biyoetanol kaynağı olarak ülkemiz açısından önemli bir ürün olacaktır.

Kaynaklar

- Acosta-Martinez A, Avendaño-Ruiz B, Astorga-Ceja J. 2015. Terminal market price relationships of fruits and vegetables from Mexico and US. Rev. Mexicana Cienc. Agric., 6: 1429-1442.
- Alves SP, Cabrita ARJ, Jeromino E, Bessa RJB. 2011. Effect of ensiling and silage additives on fatty acid composition of ryegrass and corn experimental silages. J. Anim. Sci., 89: 2537-45.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International 16th Edition. Association of Analytical Chem., Arlington, VA, USA.
- Bodarski R, Krzywiecki S, Pasternak A. 2004: Wpływ nawożenia azotem oraz dodatków kiszonkarskich na skład chemiczny i jakość oraz stabilność kiszzonego z pszenicy. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu Zootech. LII, 505: 47-54.
- Crosby-Galván MM, Espinoza-Velasco B, Ramirez-Mella M. 2018. Effect of Chihua Pumpkin Residue (*Cucurbita argyrosperma*) in Ruminant Gas Production and Digestibility in vitro. Pak. J. Zool., 50: 3.
- Halik GD, Lozicki A, Kozoirzebska A, Dymnicka M, Arkuszewska E. 2014. Anim. Sci., 53: 103-110.
- Hashemi A and Razzaghzadeh S. 2007. Investigation on the Possibility of Ensiling Cucurbit (*Cucurbita pepo*) Residues and Determination of Best Silage Formula. J. Anim. Vet. Adv., 6: 1450-52.
- Hossain ME, Sultana SA, Karim MH, Ahmed MI. 2015. Vegetable peels: A promising feed resource for livestock. J. Anim. Feed Res., 5: 33-39.
- Kenilworth and Warwickshire. 2012. Silage Additives. Dairy Co. Agriculture and Horticulture Development Board, Stoneleigh Park.
- Kim MY, Kim Jin E, Kim M, Choi C, Lee B. 2012. Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (*Cucurbitaceae*) Species and Parts. Nutr. Res. Pract., 6: 21-27.

- Konca Y. 2014. Çekirdek Kabağı Artıklarından Silaj Yapma İmkânları. Çerezlik kabak çalıştayı, 26-27 Kasım, Kayseri.
- Kuczyńska B. 2011. Składniki bioaktywnej parametry technologiczne mlekaprodukowanego w gospodarstwach ekologicznych i konwencjonalnych. Rozprawy Naukowe i Monografie. Wydawnictwo SGGW, Warszawa. 386: 1-120.
- Kulczynski B and Gramza-Michałowska A. 2019. The profile of secondary metabolites and other bioactive compounds in Cucurbita pepo L. and Cucurbita moschata pumpkin cultivars. *Molecules*. 24: 2945.
- Lozicki A, Koziorzebska A, Halik G, Dymnicka M, Arkuszewska E, Niemiec T, Bogdan J. 2015. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 206: 108-13.
- Merry RJ, Jones R, Theodorou KM. 2000. "The conservation of grass," in *Grass. Its Production and Utilisation*, A. Hopkins, Ed., Blackwell Science, Oxford: UK, 3rd edition,.
- OECD. 2016. Squashes, pumpkins, zucchinis and gourds (Cucurbita species). In *Safety Assessment of Transgenic Organisms in the Environment*; OECD Consensus Documents, OECD Publishing: Paris, France. 5: 83-149.
- Perez Gutiérrez RM. 2016. Review of Cucurbita Pepo (Pumpkin) Its Phytochemistry and Pharmacology. *Med. Chem.*, (Los Angeles) 6: 12–21.
- Salinas-Chavira J. 2016. Potential use of nonconventional silages in ruminant feeding for tropical and subtropical areas. In *Advances in Silage Production and Utilization*; InTech: Philadelphia, PA, USA.
- Selwet M. 2011. The effect of bacterial silage inoculants on the fermentation, cell wall contents and aerobic stability of maize silage. *Acta Sci. Pol. Zootech.*, 10: 83-92.
- Supelco. 1998. *Chromatography Products for Analysis and Purification*. USA: Sigma-Aldrich.
- Ülger İ, Kaliber M, Ayaşan T, Küçük O. 2018. Chemical composition, organic matter digestibility and energy content of apple pomace silage and its combination with corn plant, sugar beet pulp and pumpkin pulp. *SASAS*, 48: 3.
- Valbuena D, Tui SHK, Teufel N, Duncan A, Abdoulaye T, Swain B, Mekonnen K, Germaine I. 2015. Identifying determinants, pressures and trade-offs of crop residue use in mixed smallholder farms in Sub-Saharan Africa and South Asia. *Agric. Syst.*, 134: 107–118.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. 1991. Method for dietary fibre, neutral detergent fibre, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy. Sci.*, 74: 3583-97.
- Ziggers D. 2003. Good or bad guys determine silage quality. *Virtual.*, 1: 27-29.
- Wadhwa M. and Bakshi MPS. 2013. Utilization of fruit and vegetable wastes as livestock feed and as substrates for generation of other value-added products. FAO, the United Nations. ISBN 978-92-5-107631-6.