T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KUZU BESİSİNDE FARKLI SİLAJ KAYNAKLARININ KULLANIMI

Mustafa ULUDAĞ

DOKTORA TEZİ

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

Danışman

Prof.Dr. Erdoğan ŞEKER

KONYA-2011

i. ONAY SAYFASI

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Mustafa ULUDAĞ tarafından savunulan bu çalışma, jürimiz tarafından Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Behiç COŞKUN Selçuk Üniversitesi
Danışman:	Prof. Dr. Erdoğan ŞEKER Selçuk Üniversitesi
Üye:	Prof. Dr. Erol BAYTOK Erciyes Üniversitesi
Üye:	Prof. Dr. Fatma İNAL Selçuk Üniversitesi
Üye:	Doç. Dr. Aytekin GÜNLÜ Selçuk Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Selçuk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmenliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu ..... tarih ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Orhan ÇETİN
Enstitü Müdürü

ii. ÖNSÖZ

Bu çalışmanın planlanması ve yürütülmesinde katkıları olan Prof. Dr. Behiç COŞKUN'a; Literatür temininde yardımlarını gördüğüm Prof.Dr. Asım KILIÇ'a, araştırmanın yürütüldüğü Ereğli Koyunculuk İstasyonunda her türü imkanı sağlayan istasyon müdürü Adnan YAMAN'a, araştırmanın yürütülmesinde yardımcı olan istasyon çalışanlarına, yem analizlerinin yapılmasında yardımcı olan Konya İlkontrol Laboratuarı Müdürü M. Kürşat IŞIK'a, çalışmalarım sırasında benden manevi desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür ederim

iii. İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ…… 1

1.1. Silaj ve Silajın tanımı……. 3

1.2. Silaj Kalitesini Etkileyen Faktörler……. 4

1.2.1.Yemin Tipi ……. 4

1.2.2. Vejetasyon……. 5

1.2.3. Kuru Madde Düzeyi……... 5

1.2.4. Kolay Eriyebilen Karbonhidrat Miktarı…… 6

1.2.5. Mikroorganizmalar…… 7

Doğal Mikroorganizma Miktarı **……..…** 7

Aerob Mikroorganizmaların Aktiviteleri…….. 7

1.2.6. Oksijen…… 8

1.2.7. Sıcaklık……... 8

1.2.8. Kuru Madde Kayıpları…… 8

1.2.9. Silaj Katkı Maddeleri…… 9

İnhibitörler……. 9

Fermantasyon Stimulantları…… 10

Bakteri İnokulantları …….. 10

Enzim İlavesi…….. 11

Substrat kaynakları…….. 11

Diğer inhibitörler ……... 12

1.3. Silajda Fermantasyon Aşamaları…… 12

1.3.1. Aerobik Faz…… 12

1.3.2. Fermantasyon Fazı…… 13

1.3.3. Sabit Faz…… 14

1.3.4. Silajın Açılması ve Yedirme Dönemi…… 14

1.4. Şeker Pancarı Posası…… 15

1.5. Şeker Pancarı Yaprağı Silajı…… 17

1.6. Mısır Silajı…… 20

1.7. Arpa Hasılı Silajı……. 25

2. GEREÇ ve YÖNTEM…….…….. 28
2.1. Gereç…… 28
2.1.1 Hayvanlar…… 28
2.1.2 Yemler…… 28
Silajların Hazırlanması…… 28
Şeker Pancarı Posası Silajı……. 28
Pancar Yaprağı Silajı…….. 29
Mısır Silajı…….. 29
Arpa Haslı Silajı……. 29
2.2. Yöntem…… 29
2.2.1. Deneme Düzeni…… 29
2.2.2. Kimyasal Analizler…… 30
2.2.3. Ekonomik Analizler……. 30
2.2.4. İstatistiksel Analizler…… 30
3. BULGULAR…… 31
4. TARTIŞMA…… 41
4.1. Canlı ağırlık…… 41
4.2. Günlük Canlı Ağırlık Artışı…… 42
4.3. Yem Tüketimi…… 43
4.4. Yemden Yararlanma Oranı…… 43
4.5. Ekonomik Analiz…… 44
5. SONUÇ ve ÖNERİLER…… 45
6. ÖZET…… 46
7. SUMMARY..... 47
8. KAYNAKLAR.…….. 48
9. ÖZGEÇMİŞ…… 54

iv. SİMGELER ve KISALTMALAR

AS : Arpa Silajı
Ca : Kalsiyum
CAM : 1 Kg Canlı Ağırlık Maliyeti
FMO : Fayda/Masraf Oranı
HK : Ham Kül
HP : Ham Protein
HY : Ham Yağ
KM : Kuru Madde
MS : Mısır Silajı
P : Fosfor
ŞPPS : Şeker Pancarı Posası Silajı
ŞPYS : Şeker Pancarı Yaprağı Silajı
TCAA : Toplam Canlı Ağırlık Artışı
TMR : Total Mix Ration
TYM : Toplam Yem Maliyeti
YYO : Yemden Yararlanma Oranı

1.GİRİŞ

Ülkemiz hayvan sayısı bakımından, dünyanın önde gelen ülkeleri arasında olmasına rağmen, üretilen hayvansal ürünlerin miktarı ve bu ürünlerden elde edilen kazançlar dikkate alındığında istenilen yerlerde değildir. Ülkemizde ruminantlardan elde edilen hayvansal üretimin istenilen düzeye çıkmamasının çeşitli nedenleri vardır. Bunun en önemli sebeplerinden biri kaliteli kaba yem üretiminin çok yetersiz olması ve buna bağlı olarak yetiştiricilerin kaba yem kaynağı olarak samanı kullanmak zorunda kalmasıdır. Kaba yem kaynağı olarak saman kullanılınca, pahalı ve sağlıksız bir besleme şekli olan konsantre yemin kullanılma oranı artmaktadır. Bu durum, girdileri artırarak hayvancılıktan elde edilen kazancı azalttığı gibi arzu edilen randımanın da alınamamasına neden olmaktadır.

Hayvansal ürünlerin kalitesi hayvanların beslenmesiyle doğrudan ilişkilidir. Kaliteli kaba yemlerle beslenen hayvanlar konsantre yemi daha az tükettiği için et kalitesi artmakta, elde edilen sütlerin yağ oranının ve kuru maddesinin yükselmesine bağlı olarak, pazarda da daha fazla tercih edilmektedir.

Ülkemizde sulanabilir arazilerin sınırlı olması nedeniyle, yetiştiricilerin daha çok endüstri bitkilerini ekmeyi tercih etmeleri, yem bitkilerinin ekim alanını azaltmaktadır. Bunun sonucunda kaliteli kaba yem üretimi yetersiz kalmaktadır. Besleme değeri çok düşük olan samanın en çok kullanılan kaba yem olmasının en büyük nedeni budur.

Ülkemizde hayvancılığın gelişebilmesi, kaliteli kaba yem açığının giderilerek birim hayvandan alınan verimin mümkün olduğunca artırılmasına bağlıdır. Bu da mevcut kaliteli kaba yem kaynaklarının daha iyi kullanılmasıyla mümkün olabilir. Ülkemizde son yıllarda kuru ot elde etmek amacıyla yonca ve silaj yapımı için yaygın olarak silajlık mısır bitkisi ekilmeye başlanmıştır. Fakat bu çabalar henüz ülkenin kaliteli kaba yem ihtiyacını karşılayacak düzeyden çok uzaktır. Özellikle üretilen silajlık yem miktarı oldukça yetersiz kalmaktadır. Bu eksikliğin giderilmesi için ikinci ürün olarak silajlık yem bitkisi yetiştirilmesi, tahıl hasılları, şeker pancarı yaprakları ve posası gibi alternatif kaynaklardan yararlanılması gerekmektedir.

Ülkemizde şeker pancarı posası özellikle şeker fabrikalarının çevresinde kurulmuş hayvan işletmelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Önceki yıllarda pancar posasının saklanmasında bazı problemlerle karşılaşılsa da, günümüzde fabrikaların modernizasyonu ile kuru maddesi daha yüksek posaların elde edilmesi ve kurulan paketleme sistemleri ile bu problemler giderilerek daha kaliteli ve saklanabilir posalar üretilmeye başlanmıştır. Bu şekilde üretilen posalar sorunsuz bir şekilde yetiştiriciler tarafından kullanılmaktadır. Buna karşılık, son yıllarda yeşil yonca ve tahıllardan silaj yapımına kısmen başlanmışsa da henüz istenilen seviyelerde değildir. Şeker pancarı yaprağının silaj yapımında kullanılması noktasında herhangi bir gelişme olmamıştır.

Ülkemizde endüstri bitkileri içerisinde toplam üretim alanının %24,4'ünde şeker pancarı ekimi yapılmaktadır. Yaklaşık 4 milyon dekar alana ekilen şeker pancarından yan ürün olarak 8 milyon ton şeker pancar yaprağı elde edilmektedir. Kaliteli kaba yem açığı olan ülkemizde şeker ve protein bakımından zengin olan ve hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen şeker pancarı yapraklarından yeterince yararlanılamamaktadır. Bu yem maddesinden yeterince yararlanabilmek amacıyla değişik araştırmalar yapılabilir. Güz aylarında ekilen buğdaygillerin Mayıs ayı sonlarına doğru hamur olma döneminde silajı yapılabilir. Mevcut araziye ikinci ürün olarak mısır ekilir ise, Ekim ayı başlarında da mısırın silajı yapılıp bir yılda iki farklı silajlık materyal sağlanabilir. Buğdaygillerin silajları yapılırken tanenin sütten çıkıp sertleşmeye başladığı, kuru maddenin %30-35 olduğu hamurlanma dönemi silaj yapımına en uygun dönemdir. Bundan sonra ekilen mısır Eylül sonu veya Ekim başlarında %28-35 oranında kuru madde içerdiği dönemde silaj yapılabilir. Bu dönem silajlık mısır için iyi bir dönemdir.

Şeker pancarı ekilen araziler genelde üreticileri uğraştırmaktadır. Bunun nedeni de şeker pancarı yapraklarıdır. Ancak %2'si silolanan veya pancar sökülmeden önce ya koyunlara otlatılmakta ya da tarlada çürümeye bırakılmaktadır. Bunun en büyük riski toplam üretilecek şekerde %2,5 azalmaya neden olmasıdır.

Pancar yapraklarının silaj olarak değerlendirilebilmesi için, pancar tarladayken başlarının kesilip yapraklarının siloda toplanarak silajının yapılması gerekmektedir. Bu şekilde yapraklar kaliteli kaba yem ihtiyacının giderilmesi

amacıyla kullanılabilirken, tarladaki pancar belli bir süre sonra hiç şeker kaybına uğramadan sökülerek şeker sanayinin hizmetinde kullanılır (Kılıç 1986).

1.1. Silaj ve Silajın Tanımı

Hayvanların yediği yeterli ham su içeren yemlerin (posalar ve yeşil yemler) anaerobik şartlar sağlanarak, yeşil yemlerin bulunmadığı mevsimlerde kullanılmak üzere saklanmasına silolama, siloda saklanan yemlere de silaj denir. Bu işleme kısaca posaların ve yeşil yemlerin turşulanması da denebilir. Silaj yapımının amacı mümkün olan en az besin maddesi kaybı ile yemleri saklamaktır (McDonald 1981, Kılıç 1986, Şenel 1986). Silaj oluşurken laktik asit bakterileri gibi bazı mikroorganizmaların üremesi arzu edilirken; bütirik asit, asetik asit ve koli aerojenler gibi çeşitli kokuşma bakterileri ile maya ve mantarlar gibi diğer bazı mikroorganizmaların silajda üremeleri hiç istenmez (Kurtoğlu 1998, Kurtoğlu ve ark 2001). Silajda istenilen bir özellik olan pH'nın hızla düşmesi ancak laktik asit bakterilerinin artması ile gerçekleşir (Coşkun ve ark 1997).

Bütün yem maddelerinin silajı yapılabilirse de, kimyasal bileşimlerine bağlı olarak silolanabilme özellikleri farklılık göstermektedir. Tüm yem maddeleri içerisinde kolay fermente olabilme özelliği bakımından mısır en iyi silajı yapılabilen yem maddesi olarak değerlendirilirken; yonca kolay sindirilebilir karbonhidrat bakımından fakir olduğu için en zor silajı yapılabilen yem maddesi olarak kabul edilmektedir (Honig 1986a, Bolsen ve ark 1996a, 1996b).

Türkiye'de daha çok mısır bitkisinden silaj yapılırken; buğdaygil baklagil karışımlarından (arpa + fiğ, buğday + fiğ, tritikale + fiğ) veya sadece buğdaygillerden de silaj yapılmaktadır. Bunların dışında şeker pancarı ve yaprakları, sorgum ve çayır otu da silaj yapımında kullanılmaktadır. Silajı yapılacak yem maddelerine; fermantasyonu kolaylaştırmak, besin maddelerince zenginleştirmek, sindirilebilirliği artırmak gibi amaçlarla çeşitli katkı maddeleri ilave edilebilir. Örneğin karbonhidrat bakımından zengin mısır silajına üre, protein bakımından zengin yonca silajına da fermantasyonu kolaylaştırmak amacıyla melas veya mikrobiyal inokülant ilave edilebilir (Kılıç 1986, Kurtoğlu 1998). Silaj katkı

maddeleri olarak öğütülmüş arpa, mısır, buğday kepeği, melas, kurutulmuş şeker pancarı posası ve üre kullanılmaktadır (Kılıç 1986).

1.2. Silaj Kalitesini Etkileyen Faktörler

Silaj ruminantlar için değerli bir konserve yemdir. Konservasyon tekniklerine göre yem kayıpları değişmektedir. En uygun konservasyon tekniğini ortaya çıkarmak için pek çok çalışma yapıldığı ve silolamanın kurutmadan daha iyi bir yöntem olduğu bildirilmektedir (Jakhmola ve ark 1993, Kılıç 1986, Kurtoğlu 1998).

Silaj kalitesinin; yemin tipi, vejetasyonu, kuru madde düzeyi kolay eriyebilir karbonhidrat miktarı, ihtiva ettiği doğal mikroorganizma sayısı, oksijen, çevre sıcaklığı ve kuru madde kayıplarının oranları gibi faktörlerin etkisinde olduğu bildirilmektedir (Zimmer 1971, Woolford ve ark 1978, Haigh ve Parker 1985, Honig 1986b, Bolsen ve ark 1990, 1996a, 1996c).

1.2.1.Yemin Tipi

Silaj kalitesi kullanılacak yem materyalinin tipi ile doğrudan ilişkilidir. Kolay eriyebilir karbonhidratlarca zengin yemlerden çok kaliteli silajlar elde etmek mümkün iken, protein bakımından zengin yemlerden silaj yapımı oldukça problemlidir. Enerji bakımından zengin olan mısır ve yeşil tahıl hasılları gibi yemler kolay eriyebilir karbonhidrat bakımından zengin oldukları için, yonca gibi proteince zengin yeşil kaba yemlere göre daha kaliteli silajlar elde edilebilir. Enerji bakımından zengin silo materyallerinde fermantasyon daha hızlı, laktik asit oluşum süresi daha kısa, miktarı ise daha fazladır. Ayrıca tahıllar içerisinde kabul edilen mısırdan birim alandan elde edilen yeşil ot miktarı diğerlerine göre çok daha fazladır. Silaj yapımında büyümesi hızlı, elde edilecek ürün miktarı fazla yeşil yem bitkileri tercih edilmelidir. Ayrıca bölge şartlarına uygun yılda iki ürün elde edilebilecek silaj materyali tercih edilmelidir (Kılıç 1986, Coşkun ve ark 1997, Kurtoğlu 1998).

1.2.2. Vejetasyon

Tahılların en uygun hasat zamanı çiçeklenmenin başlangıcından tane teşkiline kadar olan dönemdir. Baklagiller için ise bu dönem tomurcuk hali ile bakla kılıfının teşkili arası dönemdir. Buğdaygil hasıl silajlarında çavdar oranının yüksek olması durumunda hasat çok daha erken zamana alınabilir. Tahıl silo yemleri besin madde içeriği büyük ölçüde başlangıç materyali ve hasat zamanına bağlıdır. Silolama itinalı yapılacak olursa, besin madde içeriği başlangıç materyaline büyük ölçüde benzerlik gösterir. Tane yemlerin tomurcuklanma öncesi kuru maddesinde ham protein içeriği nispi olarak yüksektir. Ancak çiçeklenmeye kadar azalır. Sonra da hemen hemen aynı düzeyde kalır (Kılıç 1986, Andrae ve ark 2001).

1.2.3. Kuru Madde Düzeyi

Silaj yapımında kullanılacak yem maddesinin kuru madde yönünden istenen nitelikte olması iyi kaliteli silaj elde edilebilmesi için oldukça önemlidir (Atwal 1985, Honig ve Pahlow 1986, Bolsen ve ark 1996a, 1996c). Farklı silajlık materyaller için tavsiye edilen kuru madde miktarları değişkenlik gösterir. Bitkilerin yeterli olgunluğa ulaşması silaj bakterileri için yeterli fermente olabilir şekeri ve yaşamaları için gerekli besin miktarını sağlar. Olgunluk, tahıl gibi solmamış silaj materyallerindeki nem üzerinde büyük etkiye sahiptir. Bakteriyel fermantasyon için yeterli nem gereklidir. Ayrıca silaj yapılacak yem materyalinin, içerisinde bulunan hava (oksijen) mümkün olduğunca uzaklaştırılarak silolanması gerekmektedir (Schroeder 2004). Kaliteli bir silaj elde edebilmek için silajlık materyalin kuru madde düzeyinin kullanılan yem bitkisinin türüne göre değişmekle beraber, çayır silajlarında %22-45 arasında olması gerekmektedir (Pahlow 1989). Bu değerlerden daha yüksek ve daha düşük kuru madde düzeyinde yapılan silajlarda diğer istenilen optimum şartlar sağlansa dahi, arzu edilmeyen mikroorganizmaların üremelerine bağlı olarak silajlarda önemli miktarda besin madde kayıpları oluşabilir (Woolford ve Cook 1978, Bolsen ve ark 1996a). Bu kayıplar düşük kuru madde düzeylerinde, silolarda aşırı miktarda oluşan suyun uzaklaşması esnasında besin maddelerinin de uzaklaşması, yüksek kuru madde düzeylerinde ise yeterli sıkışma sağlanamamasına bağlı olarak meydana gelmektedir (Honig 1986c, Zimmer1986).

Silajlık yem bitkilerinin kuru madde düzeyini artırmak amacıyla çeşitli uygulamalar yapılabilir. Bitkinin daha geç dönemde biçilmesi, silaja kuru madde oranı yüksek yemlerin katılması, değişik sürelerde pörsüme uygulamaları bunlar arasında sayılabilir. Yemlik bitkilerin kuru madde düzeylerinin artırılmasında en etkili metot pörsütme işlemidir. Haigh ve Parker (1985) tarafından yapılan bir çalışmada, karışık bitkilerden oluşan silajlarda 24-48 saat arasında yapılan pörsütme işleminin kuru madde oranını %6'ya varan düzeylerde artırdığı ve pörsütülen silajları tüketen danaların, pörsütülmeyen silajları tüketenlerden %19 oranında daha fazla kuru madde tükettikleri belirlenmiştir. Kuru madde düzeyi çok yüksek olan yemlerin silajı yapılacağında, ya yemleri su oranı yüksek yemlerle karıştırmak ya da doğrudan su ilave edilerek kuru madde düzeyinin azaltılması gereklidir (Coşkun ve ark 1997).

İkinci ürün olarak silajlık yeşil yem üretiminde ana ürünün ekimine fırsat verebilmek için ya da hava şartlarının soğumasına bağlı olarak yemlerin bozulmasını önlemek amacıyla bu yemlerin silaj yapım olgunluğuna (%25-35 KM) gelmeden biçilip silajının yapılması zorunluluğu ile karşılaşılır. İdeal kuru madde düzeyine ulaşmadan körpe olarak yapılan silajlarda, silo suyu ile önemli besin madde kayıpları oluşmaktadır. Hava şartları müsait olduğu sürece silaj materyalinin uygun KM seviyesine gelmesi için pörsütülmesi, besin madde kayıplarının aşağıya çekilmemesi için önemlidir. Yemlerin su içeriği ile fermantasyon kayıpları arasında sıkı bir ilişki vardır (Zimmer 1964, Gross 1968).

Nem oranı yüksek materyalin, pörsütülmeden silolanması sonucunda, pörsütme işlemi uygulanarak silolananlara göre fermantasyon gazı ve silo suyu ile daha fazla besin madde kaybı oluşur. Pörsütme sırasında azda olsa yeşil yemlerde oksidasyon kaybı şekillenmekte ancak pörsütmeyle silo yeminin KM miktarı arttığı için silolama sırasındaki fermantasyonun durumu da iyileşmektedir (McDonald ve ark 1962).

1.2.4. Kolay Eriyebilen Karbonhidrat Miktarı

İyi kalitede bir silaj elde edebilmek için taze silaj hasılında en az %2-3 oranında kolay eriyebilir karbonhidratın bulunması, bitkinin doğal florasında bulunan

ve silajda fermantasyonu sağlayan laktobasillerin çoğalması için gereklidir (Pahlow 1989).

1.2.5. Mikroorganizmalar

Doğal Mikroorganizma Miktarı

Bütün bitkilerde olduğu gibi yeşil yem bitkilerinin doğal floralarında da çeşitli mikroorganizmalar bulunmaktadır. Yemler silolanırken bu mikroorganizmalar da yemlerle birlikte silo içerisine katılırlar. Bitkilerin sahip oldukları bu mikroorganizmaların sayıları ve türleri; çevre şartlarına, silonun yapıldığı yere, zamana (mevsim), kirlenme derecesine, bitkinin türüne ve kuru madde düzeyine göre oldukça geniş bir dağılım göstermektedir (Kılıç 1986, Dennis ve ark 1992). Silaj fermantasyonu için uygun olan laktik asit bakterilerinin silajı yapılacak yem bitkisinin doğal florasındaki miktarı ne kadar yüksekse, silaj fermantasyonunun da o ölçüde kolay oluştuğu ve daha kaliteli silaj elde edilebileceği bildirilmiştir (Atwal 1985, Bolsen ve ark 1996a). Ancak bitkilerin doğal florasında laktik asit bakterileri yeterince olmadığı için, kaliteli silaj elde edebilmek için laktik asit bakterilerinin miktarının artırılması gerekmektedir (Pahlow 1986).

Pörsüme işleminin bitkilerin sahip olduğu doğal mikroorganizma sayısını artırdığı bildirilmektedir (Honig 1986b). Örneğin yağmur altında kalmış ve soldurulmuş mera bitkilerinde toplam mikroorganizma sayısı $15x10^6$/gr/yem iken laktik asit bakterilerinin düşük olduğu görülmektedir.

Birçok faktöre bağlı olarak değişmekle beraber, genellikle mısırda, laktik asit bakterileri doğal flora bakterilerinin çoğunluğunu oluşturduğu için arzu edilen fermantasyonun çok daha kolay elde edildiği bildirilmektedir (Kılıç 1986).

Aerob Mikroorganizmaların Aktiviteleri

Silo yeminin hızlı bir şekilde tarladan getirilip, silolara doldurulması, sıkıştırılması ve iyi bir şekilde kapatılması silajdaki aerobik mikroorganizma sayısını minimuma indirir (Bolsen ve ark. 1996a). Uygun silolama yapılamadığı takdirde silaj

içerisinde kaliteyi bozan birçok aerob mikroorganizma üreyebilir. Bunların başında enterobakteriler, clostridialar, maya ve mantarlar gelir (Honig 1986a).

İstenmeyen aerob mikroorganizmaların silaj kalitesi üzerinde oluşturdukları olumsuzlukların hepsine birden aerob yıkımlanma denir. Kolay okside olabilen maddelerin yıkımlanması sonucunda karbondioksit ve su oluşur. Asetik asit, laktik asit, aminoasitler ve proteinde kayıplar oluşur ve amonyak şekillenir. Asit kaybı ve oluşan amonyağa bağlı olarak pH yükselir. Bu tip aerob yıkımlanmalar daha çok silajın üst kısımlarında oluşur (Woolford 1984).

1.2.6. Oksijen

Bitkinin tarladan biçimiyle silaj olarak yedirilmesine kadar olan her aşamada oksijenin etkisi büyüktür. Bitkinin aşırı soldurulması veya geç biçilmesi aerobik mikroorganizmaların oluşumunu ve gelişmesini hızlandırır (Honig 1986c). Bitkinin siloya yavaş doldurulması havanın siloya giriş miktarı ve hızının artmasına neden olur. Bundan fermantasyon aşamaları olumsuz etkilenir (Çerçi ve ark 1996a). Usulüne uygun bir doldurma işleminden sonra silaj materyalinin hava ile temasını kesmek amacıyla silonun üzeri hava ve su geçirmeyen sağlam bir materyalle kapatılmalıdır (Holthaus ve ark 1995).

1.2.7. Sıcaklık

Siloda oluşan sıcaklık, fermantasyon sürecinde aerobik yıkımlanmanın hızı ve derecesine bağlıdır. Yaz aylarında çevre ısısının yüksek olması nedeniyle aerobik yıkımlanmanın daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Silajlarda aşırı sıcaklık oluşumunun (42-44 °C ve üzeri) özellikle protein ve selülozun sindirilme derecesini düşürdüğü bildirilmektedir (Bolsen ve ark 1996a).

1.2.8. Kuru Madde Kayıpları

Silajda kuru madde kayıplarının düzeyi ile uygulanan silaj tekniği arasında önemli ilişki vardır. Silajın açılmasını takip eden dönemlerdeki kuru madde kayıpları çiftlik şartlarında farklılıklar gösterebileceği belirtilirken, laboratuar şartlarında

yapılan silajlarda her 8-12 derece ısı yükselmesinin %1,5-3 oranında kuru madde kaybına neden olduğu belirtilmiştir (Woolford 1984). Kuru madde düzeyi %30'dan daha az olan yemlerden yapılan silajlarda, gerek çiftlik şartlarında gerek laboratuar şartlarında, kuru madde kayıplarının yüksek olduğu bildirilmiştir (Honig 1986a). Yemlik bitkilerin silajının yüzey kısımlarındaki renk değişimi, kararması, sümüksü bir tabaka meydana gelmesi küf mantarlarının üremesi anlamına gelir. Bu kayıplara fermentasyon kayıpları denir. Bu kısımda oluşan kuru madde kayıpları %30'dan %73'lere çıkabilir (Woolford 1984).

1.2.9. Silaj Katkı Maddeleri

Silaja kaliteyi artırmak amacı ile katılan maddelere katkı maddeleri denir. Bu amaçla, asit inhibitörler, fermentasyon stimulantları, substrat kaynakları ve diğer inhibitörler yaygın olarak kullanılmaktadır (Lindgren ve ark 1983c).

İnhibitörler

Silaj katkı maddesi olarak daha çok organik asitler kullanılır. Bunlardan en çok tercih edileni formik asittir (Coşkun ve ark 1997). Bunun yanında propiyonik, asetik, laktik, kaproik, sorbik, benzoik, akrilik, hidroklorik ve sülfürik asit gibi pek çok asit silajlarda silaj kalitesini artırmak amacıyla kullanılır (Bolsen ve ark 1996a).

Silajın aerobik stabilitesini iyileştirmek için koruyucu bir madde kullanılması silajdaki ısınmayı ve bu süreç ile ilişkili kuru madde kayıplarını engellemektedir. Etkili bir silaj koruyucu maddesi, bu iki olaydan birini veya ikisini meydana gelmeden önce engelleyecektir. Çeşitli aerobik koruyucu maddelerin taze mısır hasılına %0,1-0,2 oranında düşük konsantrasyonlu kullanılması, silaj fermantasyonunun son ürünleri üzerinde minimum etkilere sahip olduğunu, ancak söz konusu koruyucu maddelerin silajların kızışması ve iyileştirilmiş aerobik stabilitesinin neden olacağı, iyileştirmeyi geciktirdiğini göstermiştir (Kung ve ark 1998).

Formik asidin %85 yoğunluğu 1:20 oranında sulandırılarak %4,5 oranına kadar kullanılabileceği belirtilmektedir. Formik asit ortamın pH'sını düşürerek (asit

ortam) istenmeyen bakterilerin gelişimini de sınırlar (Kılıç 1986). Formik asit kullanılmasının mikrobiyal enzimlerin proteolitik aktivitelerini etkin bir şekilde engelleyerek, yıkım olaylarını azalttığı bildirilmektedir (McDonald 1981).

Fermantasyon Stimulantları

Bakteri İnokulantları

Bakteri inokulantları silaj materyali içerisine, iyi bir silo yemi oluşumu için gerekli olan süt asidi miktarının artırılması amacıyla katılırlar (Mills ve Kung 2002, Kurtoğlu 2006). Genel olarak silaj inokulantları Lactobacillus, Streptococcus veya Pediococcus gibi süt asidi üreten homofermantatif canlı bakteri türlerinden oluşur. Bu bakteriler tarafından şekerlerin tamamı süt asidine dönüştürülmekte ve oluşan süt asidinin pH'yı düşürmesine bağlı olarak besin madde kayıpları azalmaktadır. Ayrıca inokulant olarak bazı heterofermantatif bakteri türlerinden de yararlanılmaktadır. Silajlara ilave edilen inokulantların etkinliği, silaj materyalinde bulunan doğal bakteri varlığına, kolay eriyebilir karbonhidrat düzeyine, tampon kapasitesine, kullanılan inokulantın miktar ve kalitesine bağlı olarak farklılık gösterir (Kurtoğlu 2006, Aksu ve ark 2003).

Mısır silajına inokulant ilave edilmesinin etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada (Ranjit ve Kung 2000); farklı L. plantarum türlerini içeren inokulantlar kullanılmıştır. İnokulant katılan silajlarda, katılmayanlara göre maya, küf, laktat, etanol ve amonyak oluşumunun daha düşük düzeyde olduğu, fakat farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Hangi şartlar altında olursa olsun ve hangi yeşil yem kaynağı kullanılırsa kullanılsın, kaliteli silaj elde edilebilmesi için silolama aşamasında inokulant takviyesinin gerekli ve pratik bir uygulama olduğu, hayvancılığı gelişmiş ülkelerde besleme değeri daha zengin, yüksek kaliteli silaj eldesi amacıyla silaj inokulantlarının çok yaygın olarak kullanılmakta olduğu bildirilmektedir (Kutlu 2010). Öte yandan orta düzeyde veya zor silolanabilen yeşil yemlerden başarılı ve kaliteli silaj elde edilebilmesi için inokulant kullanımı vazgeçilmez uygulamaların başında gelmektedir. Ayrıca, bakteri kültürleri ilavesinin sadece kaliteli bir silaj

oluşumuna değil aynı zamanda silajın açıldıktan sonra uzun süre kalitesini yitirmeden stabil bir şekilde kalmasına da imkan sağladığı bildirilmektedir (Kutlu 2010).

Yapılan bir çalışmada homofermantatif laktik asit bakterilerinin silaj fermantasyonunu iyileştirdiği, silajın ADF düzeyini azalttığı, mayaların sayısında, sayısal olarak azalmaya sebep olduğu ve silajın aerobik stabilitesinin artığı ortaya konmuştur (Kung ve Ranjit 2001).

Enzim İlavesi

Enzimler bitki hücre duvarının ve sindirilemeyen komponentlerin yıkımlanmasında, özellikle selülozun sindirilmesinde önemlidir. Yıkımlanmayla açığa çıkan ilave şekerin kullanılması ile fermantasyon laktik asit lehine gelişim gösterir (Bolsen ve ark 1996c).

Mısır silajına Cornzyme ilave edilmesinin, selüloz oranı düşük silajlarda fermantasyon üzerine etkilerinin çok az olduğu bildirilmiştir. Ancak asetat-propiyonat oranı, Cornzyme ilave edilen silajlarda azalmıştır. Koyunlarda mısır silajına Cornzyme ilave edilmesinin besin madde sindirilebilirliğini etkilemediği, ancak NPN'lerden amino asit sentezini artırdığı bildirilmiştir. Silaja Cornzyme ilave edilmesinin koyunlarda ve ineklerde kuru madde tüketiminde ve süt veriminde önemli farklılıklar oluşturmadığı ortaya konmuştur (Sheperd ve ark 1996).

Substrat kaynakları

Bu grupta incelenen katkılar içerisinde en önemlileri şeker, melas ve tahıllardır. Karbonhidrat bakımından yetersiz silaj materyallerinde fermantasyonun geliştirilmesinde kullanılan substratlardan laktik asit oluşumunda enerji kaynağı olarak yararlanılmaktadır (Heron ve ark 1988).

Diğer inhibitörler

Bu grupta en çok kullanılan maddeler üre ve amonyaktır. Mısır silajına amonyak ilavesiyle silaj pH'sı 8-9'lara çıkar. Amonyağın ve yüksek pH'nın etkisiyle silaj içerisinde maya ve küf populasyonunun azaldığı ve aerobik stabilitenin arttığı bildirilmiştir (Li ve ark 1992).

Yüksek başlangıç pH'sının bitki proteazlarını inaktive ettiği ve protein yıkımlanmasını azalttığı bildirilmektedir (Bolsen ve ark 1996a). Üre ve amonyak, silajlarda besin madde miktarını artırmak amacıyla da kullanılmaktadır. Normal biçim zamanına göre geç biçilen ve biçimlerinin gecikmesine bağlı olarak daha düşük enerji ve protein içeren silaj kaynaklarına amonyak ilavesi ile besin madde değerleri artırılabilir. Üre bu amaçla en fazla %0,5 oranında katılabilir (Coşkun ve ark 1997).

1.3. Silajda Fermantasyon Aşamaları

Silaj fermantasyonu birbirini takip eden 4 aşamada gerçekleşir (Kurtoğlu 1998).

1.3.1. Aerobik Faz

Yem hasat edildiğinde aerobik mikroorganizmalar yemin yüzeyinde bulunurlar. Silolamanın başlangıç dönemi esnasında taze kesilmiş bitki, silolama ile birlikte hava almaya ve solunum yapmaya devam eder (Schroeder 2004). Ortamdaki oksijen bitene kadar bu faz sürer. Bu fazın uzun sürmesi anaerobiozisin (oksijensiz ortam) oluşumuna engel olacağından istenmeyen fermantasyonlar oluşabilir. Silaj yapılacak yem fazla oksijene maruz kalmaması için, biçimi takiben en kısa süre içerisinde siloya basınçlı bir teknik uygulanarak doldurulmalıdır. Üzeri de hava geçirmeyen uygun bir materyalle kapatılmalıdır (Woolford 1984, Holthaus ve ark 1995).

Silaj materyalinin hasadı yapıldıktan sonra silolanırken iki önemli reaksiyon oluşur. Bunlar; solunum ve proteolizistir.

Her ikisi de aerobik safhada gerçekleşir. Solunum sırasında bitkideki doğal mikroorganizma florası şekeri CO_2 ve suya dönüştürür. Bunun sonucu olarak ısı açığa çıkar ve fermentasyonda karbonhidrat düzeyinde azalma meydana gelir. Proteoliziste ise bitki proteazları, proteinleri aminoasitlere ve amonyağa, az oranda da peptit ve aminlere parçalarlar (Bolsen 1996).

1.3.2. Fermantasyon Fazı

Aerobik şartlar yeterince sağlandığı takdirde silajı yapılan materyalde başta laktik asit üreten bakteriler olmak üzere mikrobiyel üreme başlar (Lindgren ve Clevström 1978). Silaj yapımına uygun yem bitkilerinde aktif fermentasyon 7-14 günde sona erer. Fermentasyonun sonlanmasında iki önemli faktör etkilidir. Birincisi fermente olacak besin maddelerinin kalmayışı, ikincisi de ortam pH'sının mikroorganizmaların aktif olamayacağı noktaya erişmiş olmasıdır (Bolsen 1996).

Kullanılan materyalin silaj yapımına çok uygun olmaması ya da silonun doldurulmasında ve kapatılmasında dikkatsiz davranılması durumunda enterobakteriler, clostridial sporlar ile maya ve mantarlar da fermentasyona katılır. Bu mikroorganizmalar bitkideki fermente olabilir karbonhidratları kullanma bakımından laktik asit bakterileri ile yarışırlar. Silo şartları kötü olur ve istenmeyen mikroorganizmalar fazla ürerse fermentasyon istenmeyen yönde ilerler ve etanol, amonyak, bütirik asit gibi istenmeyen ürünler oluşur (Johnson ve ark 1990, Kung ve ark 1992).

Enterobakterilerin en iyi gelişimi pH 6-7 aralığında olduğu zaman gerçekleşir. Bu türlerin pek çoğu pH 5'in altına düştüğü zaman gelişemez. Normal şartlarda yöntemine uygun olarak yapılan bir silajda, bu tür bakterilerin gelişmeleri fermentasyon fazının 24 ile 72 saatleri arasında tamamen durur (Schroeder 2004).

Clostridia sporlarının etkisiyle karbonhidratlardan bütirik asit şekillenir ve kuru madde ile sindirilebilir enerjide kayıplar oluşur. Proteolitik clostridialar aminoasitleri amonyak, amin ve uçucu organik asitler gibi silajda olması istenmeyen ürünlere parçalarlar (Schaefer ve ark 1989).

1.3.3. Sabit Faz

Laktik asit bakterileri gelişmelerini tamamladıktan sonra silaj sabit faza girer. Silajın pH'sı kısa sürede 4-4,2 düzeylerine düşmüşse bu periyotta biyolojik aktivite çok azalır. Bu periyotta bitkilerin hücre duvarı kompenentlerinin oldukça yavaş gelişen kimyasal yıkımlanmaları sonucu, bazı şekerler serbest kalır. Laktik asit bakterileri de oluşan bu şekerleri fermente edebilirler. Fakat bu durum ortam pH'sını çok fazla değiştiremez (Bolsen 1996).

Silaj kalitesini etkileyecek önemli bir başka husus da silonun ve üzerine kapatılan örtülerin hava geçirgenliğidir. Silo içine oksijen girerse aerobik mikroorganizmalar bu oksijeni kullanarak maya ve küf sayısında artışa, kuru madde kaybına ve silajda ısınmaya yol açarlar (Woolford 1984).

Listeria monocytogenes, Clostridium botulinum gibi patojenlerin silo içerisine düşük oranda oksijen sızıntısında bile çoğalabildikleri, düşük kuru maddeli silajlarda özellikle Listeria monocytogenes bakterilerinin üremesinin kolay olduğu bildirilmektedir (Bolsen 1996).

1.3.4. Silajın Açılması ve Yedirme Dönemi

Silo açılıp yedirilmeye başlandığında oksijen girişi engellenemez. Bu fazda kalıntı şekerleri, laktik ve asetik asit gibi fermentasyon ürünleri ile diğer çözünebilir özellikteki besin maddelerini tüketen aerobik mikroorganizmalardan dolayı en fazla kuru madde ve besin maddesi kaybı oluşur. Bunların aerobik mikroorganizmalarca yıkımlanması sonucu, ısı, CO_2 ve su oluşur (Anderson ve ark 1989).

Maya ve küfler, enterobakter ve basillus türlerinin de aerobik yıkımlanmaya katıldığı bildirilmiştir (Bolsen ve ark 1992a).

Silaj açıldıktan sonra silaj üzerindeki oksijen sınırlı olmadığı için aerobik mikroorganizmalar hızla gelişir ve belli bir orana eriştiği zaman şeker ve fermentasyon ürünleri gibi sindirilebilir kompenentler hızla kaybolmaya başlar ve silaj ortamının ısısı yükselir (Bolsen 1996). Bu tür kayıpların önlenmesi için silaj

yapılırken günlük tüketim miktarına göre açılan yüzeyin en az olacağı şekil ve boyutta olmasına dikkat edilmesi ve silajdan alınacak günlük yem miktarının 10 cm kalınlığında dilimler halinde olmasının sağlanması gerekmektedir. Ayrıca silajdan yem alınırken silaj arasına hava girişinin mümkün olduğunca önlenmesi gereklidir (Coşkun ve ark 1997).

1.4. Şeker Pancarı Posası Silajı

Şeker sanayi yan ürünlerinden olan şeker pancarı posası, şeker fabrikalarının bulunduğu bölgelerde, yapısında yüksek düzeyde fakat kolay sindirilebilir selüloz içeriği bulundurması ve ucuz bir yem olması nedeniyle, ruminant rasyonlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Boucque ve ark 1969). Nitekim, şeker fabrikalarının çevresinde, besi ve süt sığırcılığının yaygınlaştığı göze çarpar. Yaş şeker pancarı posası ya fabrikadan çıktığı taze halde, ya kurutularak, ya da melas katılarak kullanılmaktadır. Bazı ülkelerde ise azot yönünden yoğunlaştırılmak amacıyla üre katılarak da ruminantlara verilmektedir (Coşkun 1983). Melaslı kuru şeker pancarı posasının rasyonlarda, enerjice zengin tane yemlerin yerine, %50-75 düzeyinde, kullanılabileceği belirtilmiştir (Boucque ve ark 1969, Boucque ve ark 1976).

Şeker Pancarı fabrikaları çevresinde potansiyel yem olarak kullanılan yaş şeker pancarı posası yüksek düzeyde su ihtiva ettiğinden uygun olmayan şartlarda depolandığında, kuru yemlere göre daha çok besin madde kaybına uğramaktadır. Şahin ve ark (1996) yaptıkları araştırmada, yaş şeker pancarı posasının genellikle sığır işletmelerinin ön tarafında, hatta gübreliklere yakın yerlerde, hijyenik olmayan şartlarda yağış ve güneşe açık ortamlarda depolandığı, dolayısıyla total küf ve aerob bakteri sayısının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle yaş şeker pancarı posası uygun olmayan şartlarda depolandığında, besleme açısından değersiz bir hal almaktadır. Hatta çevreye saldığı kötü kokular durumun kötülüğünü daha da netleştirmektedir. Yaş şeker pancarı posasında fermentasyona bağlı olarak oluşan kimi uçucu yağ asitleri de hayvanlarda ishal, sarılık, artritis ve enteritis gibi hastalıklara yol açar (Kılıç 1986).

Bu olumsuzlukları gidermek amacıyla yaş şeker pancarı posasının konservasyonu gündeme gelmiştir. Ancak, yaş posa yüksek düzeyde su içermesi ve

kolay eriyebilir besin maddelerinin yıkımlanması nedeni ile iyi bir silo yemi olarak değerlendirilememektedir (Courtin ve ark 1989). Bunun için, siloya fermantasyonu kolaylaştıracak katkı maddelerinin katılması gerekmektedir. İyi bir silolama için kuru madde düzeyinin yükseltilmesi ve bu amaçla kuru şeker pancarı posası, kuru narenciye posası, samanlar, yulaf kapçıkları ve pamuk tohumu kapçığı; yine silajları besin madde yönünden zenginleştirmek için öğütülmüş arpa, mısır, melas, üre; fermentasyonu kolaylaştırmak için laktik asit üreten bakteri kültürleri, enzimler; asit ortamı sağlamak için de sülfürik asit, hidroklorik asit, fosforik asit, propiyonik asit, laktik asit ve formik asit gibi asitler yaygın olarak kullanılmaktadır (Kılıç 1986, Courtin ve ark 1989).

Son yıllarda teknolojide görülen gelişmelere bağlı olarak bazı şeker fabrikalarına eklenen yeni sistemlerle pancar posaları daha kuvvetli preslerden geçirilerek kuru madde düzeyleri %25'in üzerine çıkartılabilmektedir. Bu şekilde üretilen posalar fabrikada farklı büyüklükte sıkıştırılıp paketlenerek ya da çiftliklerde özel makineler yardımıyla sucuk silo haline getirilerek silolanabilmekte ve uzun yıllar bozulmadan saklanabilmektedir (Coşkun ve ark 2005).

Bolsen ve ark (1992), laktik asit üreten bakteri kültürlerinin yonca ve mısır silajı yapımı esnasında fermentasyon ürünlerine etkisini araştırmışlar ve yonca silajında laktik asit düzeyinin daha yüksek, pH, asetik asit, etanol ve amonyak düzeylerinin de daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Şüphesiz organik asit grubu katkı maddelerinden en önemlisi de süt asitidir. Laktik asit, siloya %1 oranında ilave edildiğinde fermentasyonu olumlu yönde etkilemektedir. Ama çok pahalı olduğu için pratikte çok fazla kullanılmaz. Laktik asit diğer mikroorganizmalar üzerine kuvvetli bir etki göstererek onların çoğalmasını engeller (Kılıç 1986).

Şahin ve ark (1999) farklı silaj katkı maddelerinin yaş şeker pancarı posası silajı kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında katkı maddesi olarak silaj katılan gruplarda KM düzeyi kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur. Tespit edilen değerler, silajlarda optimum KM düzeyinin altında olduğu görülmüştür. Silajların KM düzeyleri ise tüm gruplarda silo materyaline göre yüksek olarak belirlenmiştir. Bu da silajlarda silo suyunun uzaklaşması ile su düzeylerinin azalması ile KM düzeyinin artmasıdır. KM deki en fazla artış KM düzeyinin en düşük olduğu

gruplarda olmuştur. Silajlar da ham kül bakımından ise farklılık görülmemiştir. Ham protein düzeylerinde silo materyallerine göre çok az bir oranda azalma görülmüştür. Ham selüloz düzeylerinin silaj materyallerine göre arttığı gözlenmiştir. En fazla artış da pörsütülememiş arpa hasılı ile yapılan grupta olmuştur. Ham yağ oranında silo materyallerine göre belirgin bir artış olmuştur. Azotsuz öz madde düzeyi ise silo materyallerine göre silajlarda daha düşük bulunduğu bildirilmiştir. Yapılan diğer bir çalışmada (Omel'yanenko 1985), taze yaş şeker pancarı posasında azotsuz öz madde düzeyi %63,1 iken, aynı posanın silajında %59,1 olduğu tespit edilmiştir

Bhattacharya ve ark (1970)'nın, 8 iğdiş kuzu üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada, kontrol grubuna %60 mısır silajı, deneme gruplarına mısır silajının %50'si kadar pancar posası ve diğer gruba ise %100 pancar posası yedirilmiştir. Ancak TMR'deki besin maddeleri hepsinde de aynı tutulmuştur. Uygulama sonunda kuru maddenin, enerjinin ve ham proteinin sindiriminde hiçbir farklılık gözlemlenmemiştir. Pancar posasının ham selülozunun sindirilebilirliği yüksek seviyede olduğu ve sindirilebilirliğin posadaki artışa bağlı olarak arttığı belirlenmiştir.

Besi sığırlarında yürütülen bir araştırmada (Bendikas ve ark 2003), deney ve kontrol gruplarına 1,5 kg konsantre yem verilirken, kontrol grubuna mısır silajı deney grubuna da şeker pancarı posası ad libitum verilmiştir. Kuru madde tüketiminde mısır silajı ve pancar posası silajı tüketen gruplarda önemli fark bulunmazken; şeker pancarı posası tüketen grupta canlı ağırlık artışı %12,5 oranında daha yüksek bulunmuştur. Şeker pancarı posası tüketen grupta karın yağ birikimi daha fazla tespit edilmiştir. Her iki grupta et kalitesi bakımından fark bulunmamıştır. Pancar posası ile beslenen grupta her kg canlı ağırlık artışı için kaba yem maliyetlerinde %36,8 oranında bir düşüş belirlenmiştir.

1.5. Şeker Pancarı Yaprağı Silajı

Şeker pancarı yaprağı, pancar hasadı sonrası geriye kalan başlı artıklardır. Baş oranı elde edilen yeşil artığın yaklaşık 1/3-1/4'ü dolayındadır. Modern şeker pancarı hasat makinelerinin kullanımı ile yaprakta kalan baş oranını azaltmak mümkündür. Şeker pancarı yapraklarının pancar başı içeriğine ve toprakla bulaşma

düzeyine bağlı olarak yem değeri ve lezzeti değişmektedir. Yapraklar toprakla ne kadar fazla bulaşırsa silolama sırasında fermentasyon da o düzeyde olumsuz etkilenir. Hasat edilen yapraklar 1-2 gün içerisinde silolanmalıdır (Kılıç 1986).

Silaj yapılacak şeker pancarı yapraklarının temiz olması ve tarlada uzun süre bekletilmemesi gerektiği, pancar yapraklarının kesimi sırasında bir miktar pancar parçasının da kesilmesi nedeniyle ve yeteri kadar karbonhidrat içermesi sebebiyle optimum fermentasyon için silo içerisine herhangi bir katkı maddesine gerek yoktur (Pimlott 1991). Ancak parçalama makinesinden geçirilmiş ve toprakla kirlenmiş şeker pancarı yapraklarının silolanmasında bir miktar katkı maddesine ihtiyaç vardır (Kılıç 1986). Şeker pancarı baş ve yapraklarını sodyum format (%0,5) veya Ensil ATE (%1) gibi katkı maddeleri ile silolamanın silo sızıntı suyunu ve bu sudaki şeker miktarını artırdığı bildirilmektedir (Mikolajezak 1987). Kutlu (2010) basit silo kaplarının, şeker pancarı yaprakları silajı yapımı için uygun olmadığını, hava sızdırmayan siloların kullanılmasının uygun olduğunu ve iyi bir pancar yaprağı silajı için en az 30 gün süre ile fermentasyon sağlanması gerektiğini bildirmektedir.

Şeker pancarı yaprağı ile yapılan silajlarda silo suyuyla oluşan kayıpların azaltılması ve düşük kuru madde düzeyinin artırılması amacıyla silolama esnasında kuru şeker pancarı posası, kuru ot ya da saman katılması önerilir (Corporaal 1987). Pörsütme işleminde zedelenmiş ve kopmuş yaprakların çürümeye başlaması ve bu durumun sağlam yaprakları da etkilemesi nedeniyle pancar yapraklarına bu işlem uygulanmaz. Çünkü bu çürüme nedeni ile besin maddesi kayıpları oluşabilir ve silaj kalitesi düşer. Şeker pancarı yaprağının silolanmadan önce parçalaması, özellikle baş oranının az olması durumunda silaj yapımına olumlu bir etki yapar. Silaj materyalinin kirli olduğu durumlarda katkı kullanılabilir (Kılıç 1986).

Şeker pancarı yaprağı ve silajı yüksek miktarda okzalik asit içerdiğinden tek başına tüketildiğinde ishale neden olmakta ve bunun sonucunda kalsiyumun emilimini önemli ölçüde azaltmaktadır. Dolayısıyla kalsiyumdan yararlanma oranı da düşmektedir. Şeker pancarı yaprağı veya silajını tüketen hayvanların rasyonlarına kalsiyum katılması önerilir. Ayrıca şeker pancarı yaprağı silajının kuru madde ve selüloz oranının düşük olması nedeniyle kuru yonca ya da saman gibi kuru kaba yemler ile birlikte yedirilmesi önerilir (Akyıldız 1983, Kılıç 1986).

Can ve ark (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, şeker pancarı yaprakları, %1 tuz, %0,5 formik asit , %0,5 üre, %5 melas ve %5 buğday kırması ilave edilerek silolanmış, 60 günlük fermentasyondan sonra açılıp pH değerleri ölçülmüştür. Üre katkısı ile hazırlanan silajların dışında diğerlerinin pH değeri 3,60 ile 3,73 arasında değişmiştir (P>0,05). Bu da optimum silaj pH'sı olan 3,8 ile 4,2 değerlerine yakın bulunmuştur. Üre ilaveli silaj grubunda ise pH 4,57 olarak ölçülmüştür. Üre katkılı grup diğer gruplarla karşılaştırıldığında önemli düzeyde artma (P<0,05) tespit edilmiştir. Katkısız silaj ile karşılaştırıldığında, üre katkısının silajın ADF değerini artırdığı, buğday kırması katkısının ise azalttığı (P<0,05) tespit edilmiştir. Üre ilave edilen grupta pH değerinin artmasının, silajda laktik asit bakteri fermentasyonu için gerekli olan kolay eriyebilir karbonhidrat miktarının düşük olması, üreden kaynaklanan ham protein düzeyindeki artış ve fermentasyon esnasında proteinlerin amonyağa dönüştürülmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Kılıç 1986).

Can ve ark (2003) yaptıkları çalışmada, farklı katkılar ilave edilerek hazırlanan şeker pancarı yaprağı silajının, in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri katkısız, tuz, formik asit, üre, melas ve buğday kırması katkılı grupları için sırasıyla; %83,95, %84,05, %77,59, %80,79, %84,85 ve %86,87 olarak belirlenmiştir (P<0,05). Formik asit katkısı dışındaki diğer katkılı gruplardan elde edilen in vitro kuru madde sindirilebilirlik değerleri katkısız grupla benzer bulunmuştur (P>0,05). Can ve ark (2003), ülkemizde kaba yem açığının olması ve hayvan besleme alanında yeterince değerlendirilemeyen şeker pancarı yapraklarının herhangi bir katkıya gerek duyulmadan silolanabileceği ve elde edilen silajların kaliteli silaj niteliği taşıdıkları sonucuna varmışlardır. Azman ve ark. (1997) da şeker pancarı yaprağından kaliteli silaj elde edilebileceğini tespit etmişlerdir.

Mevsimsel şartlar, gübreleme, sulama, hastalıklar ve don nedeniyle şeker pancarı yapraklarının kalitesi yıllara bölgelere göre değişim gösterir. Azotlu gübrelerle aşırı gübreleme, hastalıklar, don, toprakla bulaşma ve hasat sırasında kök başları kalmayacak şekilde hasat gibi faktörler, şeker pancarı yaprakları ile hazırlanan silajların kalitelerini düşürmektedir (Kılıç 1986). Groda ve Zufanck (1988) yıkanmış taze şeker pancarı yapraklarında kuru madde sindirilebilirliğini %72

olarak belirlerken, bu değer toprakla bulaşmaya bağlı olarak %47 ye kadar düşmektedir.

Laktasyondaki süt ineklerinin şeker pancarı yaprağı silajını severek tükettikleri ve bu silajın hayvanların toplam kaba yem tüketimini artırdığı bildirilmiştir (Brabender ve ark 1983).

Bazı bölgelerde şeker pancarı tarlalarına hasat öncesinde koyunların bırakılarak yaprakların otlatıldığı ve bu durumun bu tarlalardan üretilen pancarlarda %2,5 oranında şeker kayıpları oluşturduğu bildirilmiştir (Samantır 1999).

1.6. Mısır Silajı

Başta ülkemiz olmak üzere bütün dünyada silo yemi elde etmek amacıyla en fazla yetiştirilen bitkilerin başında mısır gelmektedir. Mısırdan silo yemi olarak yararlanılmasının en önemli sebebi birim alandan fazla miktarda ve kaliteli silaj yemi elde edilebilmesidir. Kaliteli silaj elde edilmesinde mısır bitkisinin kuru madde içeriğinin oransal olarak yüksek, tampon kapasitesinin düşük olmasının ve yeterli düzeyde kolay eriyebilir karbonhidrat içermesinin rolü büyüktür.

Mısır silajında fermentasyonun yeterli düzeyde oluşabilmesi için, materyal içerisinde bulunan koçanın miktarı ve bu koçanların yapısında bulunan kolay eriyebilir karbonhidratların düzeyinin çok önemli rolü vardır. Koçan miktarı az olan mısır materyalinden elde edilen silajların kalitesi, kolay eriyebilir karbonhidrat miktarının yetersiz kalmasına bağlı olarak istenilen düzeylere ulaşamayabilir. Silaj yapımı amacı ile ekilecek mısır çeşitlerinin seçiminde; çeşitlerin kısa gelişme periyoduna sahip, hızlı gelişen, uzun boylu, yaprak oranı yüksek, taneli koçan sayısı ve ağırlığı fazla olmalarına dikkat edilmelidir. Silajı yapılan birçok yem materyali ile karşılaştırıldığında, mısır geniş bir vejetasyon aralığında başarıyla silajı yapılabilen bir yem maddesidir. Kaliteli bir silaj elde edebilmek için mısırın en uygun kuru madde oranı %28-42, tane oranı ise %40-50 düzeylerinde olmalıdır (Kılıç 1986, Ergün ve ark 2002).

Mısırın toplam nem oranı %65 iken silajı yapılabilir. Böyle iken koçanların nem oranı %50'dir. Mısır silajı, zengin şeker içeriği sayesinde çok iyi fermente olur. Mısır silajı ile beslemelerde en önemli risk silaja listeriosis mikroorganizmalarının bulaşma ihtimalinin yüksekliğidir (Bell 1997).

Mısır silajı yapılmak amacıyla, ikinci ürün olarak da ekilebilir. Bazı bölgelerde ikinci ürün olarak tane elde etmek amacı ile ekimi yapılsa da, mısır daha çok ikinci ürün olarak silaj yapımı amacı ile ekilmektedir. Silaj yapımı amacıyla ikinci ürün olarak ekilecek olan mısırın vejetasyon süresi çok kısa olmalıdır. Özellikle İç Anadolu Bölgesi gibi ikinci ürün bitkilerin yetişmesi için sürenin kısa olduğu bölgelerde, ikinci ürün olarak ekimi yapılacak silajlık mısır çeşitlerinin seçimi oldukça önemlidir. Silolama için uygun olmayan çeşitlerin ikinci ürün olarak ekimi yapıldığında, çoğu zaman mısırın koçan bağlamadan biçilmesi zorunlu hale gelir. Ekilen mısırın silaj üretimi amacıyla biçilmesi sırasında koçan bağlamış olması elde edilecek verim ve silaj kalitesi bakımından önemlidir. Mısırdan elde edilen silajlık materyalin yaklaşık %50'sini ve silajın besleme değerinin %70'ini koçanlar oluşturur (Kılıç 1986, Ergün ve ark 2002).

Mısır silajı en fazla ruminant beslemede kullanılır. Özellikle sığır beslemede kullanılan önemli bir sulu kaba yem kaynağıdır. Küçük ruminantların beslenmesinde de yaygın olarak kullanılır. Yapılan birçok araştırmada (Laccount 1995, Blank ve ark 1998, Waldo ve ark 1998, Benefield ve ark 2006,) süt ineklerinin beslenmesinde kullanıldığında olumlu sonuçlar alındığı ortaya konmuştur. Benzer sonuçlar besi sığırlarından da elde edilmiştir (Homer 1993, Rossi ve Loerch 2001).

Blank ve ark (1998), ot silajı ve mısır silajı ile yoğun konsantre yem uygulanmasının süt üretimi ve süt bileşenleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Besleme uygulamaları süt verimi ve bileşenlerine ilişkin verimler genel anlamda benzer değerler göstermiştir. İstatiksel anlamda önem taşımamakla birlikte, mısır silajı ile birlikte konsantre yem olarak mısır verilmesi, süt verimi bakımından mısır silajı + arpa verilmesine göre daha olumlu etki yapmıştır.

Delaby ve ark (1997), mısır silajı kullanımının süt protein düzeyini arttırdığını bildirirlerken; O'Mara ve ark (1998), süt protein içeriğinde görülen artışın mısır silajının verim düzeyi üzerindeki etkisinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada (Schwarz ve ark 1988) mısır silo yemi kuru madde içeriğinin, beside kullanılan kesif yem miktarının ve hayvanın canlı ağırlığının yem tüketimi üzerine etkili olduğu saptanmıştır. Çalışma sonunda mısır silo yeminde;
Tüketilen kuru madde miktarının (Y);
Y= -16,977+ 3,720X1+ 0,054X2 + 0,128X3
Y= KM/kg **X1**= Canlı ağırlık, **X2**= mısır silo yemi kg (KM) **X3**=Kesif yem KM miktarı (kg)
Regresyon eşitliği yardımıyla tahmin edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Farklı kuru madde içerikli mısır silo yemleri kullanılan bir başka çalışmada (Carmanns ve ark 1987), iki ayrı besi denemesinde toplam 108 adet Simental erkek danası serbest barınak sisteminde bireysel yemlemeye tabi tutulmuştur. Hayvanlara kaba yem olarak farklı KM içerikli mısır silo yemi verilmiş ve rasyon farklı düzeylerde tahıl ile desteklenmiştir. Çalışma, hayvanlar 580 kg canlı ağırlığa ulaşana kadar yürütülmüştür. Araştırma sonunda mısır silo yeminin artan kuru madde içeriğinin besi sonlarına doğru daha az canlı ağırlık artışına neden olduğu, artan kesif yem miktarının besi sonu canlı ağırlık artışına önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Silaj materyalinin partikül büyüklüğünün mısır silajındaki selülozun yararlanabilirliği üzerindeki etkinliğini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada (Clark ve Armentano 1999), yonca selülozunun bir kısmının yerine mısır silajından gelen NDF'nin kullanılmasının etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonunda yonca silajına dayalı bir rasyona mısır silajı ilave edilmesinin ruminasyon süresini değiştirmediği, ancak yem tüketim süresinin yonca silajına dayalı rasyondan daha kısa olduğu, süt verim parametrelerinde değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Mısır silajının partikül büyüklüğü ruminasyonu etkilememiştir.

Bir diğer çalışmada (Schwarz ve ark 1985) silajlık mısır materyali 4 ve 7 mm ölçülerinde parçalanarak hasat edilmiş ve kule tipi siloya doldurulmuştur. Elde edilen silajlarla, deneme başında 196 kg olan Simental danalar kullanılarak 301 gün süren

besi çalışması yapılmıştır. Gruplardaki hayvanlara silaj dışında her grupta aynı olmak üzere 1,2 kg soya küspesi ve mineraller verilmiştir. Araştırma sonunda 4 mm ebatlarında parçalanan silajları tüketen danalar günlük 1325 g, 7 mm parçalanan silajları tüketen grubun 1312 gr canlı ağırlık artışı sağladığı belirlenmiştir.

Yapılan başka bir araştırmada (Schwarz ve Kirchgessner 1982) %28,3 KM içeren silajlık mısır materyali 4-7-15 mm ebatlarında parçalanarak silaj yapılmıştır. Koyunlarda yapılan sindirim denemelerinde farklı parçalanma uzunluğunun besin maddelerinin sindirilme dereceleri üzerine önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Organik maddelerin sindirilme derecesi 4 mm uzunlukta materyalden yapılan silajda %77,0 iken, 15 mm uzunluğunda materyalden yapılan silajda %74,6 ile daha düşük bulunmuştur. Ham protein, azotsuz öz maddeler, organik maddelerin sindirilme dereceleri, partikül büyüklüğü azaldıkça artan yönde bir eğilim göstermiştir. Aynı araştırmada (Schwarz ve Kirchgessner 1982), hazırlanan silajlar, 2 kg kuru ot verilen süt ineklerine ad libitum olarak yedirilmiş ve tüm gruplarda KM tüketiminin 12,5 kg olarak gerçekleştiği ve tüm gruplarda hayvanların 10,7 kg silaj kuru maddesi tükettikleri, partikül büyüklüğünün KM tüketimi, süt verimi, süt yağı, süt proteini üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Mısır silajı protein ve Ca bakımından fakirdir. Bütün hayvan türleri için mısır silajı tüketildiğinde D ve E vitamin takviyesi yapılmalıdır. Her zaman olduğu gibi toplam rasyonda özellikle de selenyum ve sülfür gibi minerallerin düzeylerine dikkat edilmelidir (Bell 1997).

Kuru dönemde mısır silajı ile beslenen süt ineklerinde kalsiyum ve fosforun emilimi ile ilgili yapılan bir çalışmada (Martz ve ark 1999), mısır silajının yapısında bulunan kalsiyumun %35-43 düzeyleri arasında emildiği, fosforun emilim düzeyinin ise %84-94 arasında olduğu belirlenmiştir. Rasyona ilave kalsiyum verilmesi silajın yapısından gelen kalsiyumun emilimini azaltırken, fosfor ilavesi emilen fosfor miktarını artırdığı gibi fekal fosfor miktarını da artırmıştır. Rasyonun kalsiyum fosfor oranlarındaki değişiklikler bu iki mineralin emilim düzeylerini etkilememiştir.

Martz ve ark (1990) tarafından yapılan bir başka araştırmada, yonca silajı yalnız başına tüketildiğinde kalsiyumun %24,6 olan gerçek emiliminin, mısır silajı

ile beraber tüketildiğinde %42,2'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Yonca silajındaki fosforun gerçek emilimi %64,4 iken mısır silajı ile birlikte tüketildiğinde %74,6 olarak bulunmuştur.

O'Sullivan ve ark. (2002), mısır silajı, mısır + ot silajı (50/50) ve ot silajı ile beslenen sığırlardan elde edilen etlerin kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada; mısır silajı tüketen hayvanlardan elde edilen etlerin renk stabilitesinin diğerlerinden önemli düzeyde düşük olduğunu; ot silajı ile beslenen hayvanların etlerinin renk stabilitesinin en yüksek düzeyde gerçekleştiğini bildirmiştir ($P<0,05$). Araştırma sonunda ot silajı ile beslenen hayvanlardan elde edilen etlerin; renk, oksitlenme ve E vitamini düzeyleri bakımından mısır silajı ile beslenen hayvanlardan elde edilen ete kıyasla, genelde daha kaliteli olduğu ve mısır silajı ile beslemenin ot silajı ile beslemeye göre et kalitesini artırmayacağı sonucuna varılmıştır.

Rumende sindirilebilir protein / kolay fermente olabilir karbonhidrat oranı düştükçe süt verimi azalmaktadır. Bunun tersine rasyonda verilen ve rumen mikroorganizmaları tarafından kullanılan kolay sindirilebilir karbonhidrat miktarını ayarlamak için gerekli olan rumende sindirilebilir proteinin verilmesi, laktasyonun ortasında olan süt ineklerinde KM tüketimini ve süt verimini artırmamış, fakat kandaki üre miktarını artırmıştır (Cabrita ve ark 2003).

Uygun besleme yönteminin izlenmesi şartı ile mısır silajı koyunlarda üremenin tüm aşamalarında kullanılabilir. Örneğin; vücut ağırlığı 50-78 kg canlı ağırlığındaki dişi koyunlar 2-4 kg mısır silajı tüketebilir. Sıfat ve gebelik dönemi boyunca tüketim günde 4,5-5 kg la kadar çıkarılabilir. Enerji ihtiyacı üreme aşamasında bu şekilde karşılanabilir. Emzirme döneminde koyunlar kuzu sayısına bağlı olarak 6-7,5 kg'a kadar mısır silajını tüketebilir (Bell 1997).

Kuzularda ince doğranmış yüksek tane içerikli mısır silajı tercih edilmelidir. Kuzular taze yemi tercih ettikleri için, günlük tüketilecek silaj miktarı en az 3 öğünde verilmelidir. Mısır silajıyla beslenen kuzular kesif yemle beslenenlere göre daha fazla dışkı çıkarırlar. Canlı ağırlığı 25-50 kg arasında olan kuzular, günde 1,5-3 kg mısır silajı tüketebilir. Silaj gibi fermente yemler yavaş yavaş verilmeli ve KM düzeyleri izlenmelidir (Bell 1997).

Yapılan bir çalışmada (Filya ve ark 2004b) silaj katkı maddesi olarak kullanılan ürenin, mısır silajının fermantasyon, aerobik stabilite, in situ rumen parçalanabilirliği ve kuzuların besi performansı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmada kullanılan mısır, hamur olum döneminde hasat edilmiştir. Üre, taze materyale %0,05; 1,0; 1,5 ve 2,0 oranlarında katılmıştır. Mısırlar 20 ton kapasiteli özel fiber silolarda silolanmıştır. Silolamadan sonraki 90. günde açılan tüm siloların kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri yapılmış ve bu silajlara 5 gün süre ile aerobik stabilite testi uygulanmıştır. Besi denemesi için her birinde 10 adet merinos kuzu olmak üzere 5 grup oluşturulmuştur. Besi denemesi 56 gün sürmüştür. Besi sürecince kuzulara ad libitum mısır silajı verilmiş ve canlı ağırlığın %2'si kadar konsantre yem yedirilmiştir. Araştırma sonucunda, silaj katkı maddesi olarak kullanılan üre, mısır silajının fermantasyon özelliklerini etkilemezken, silajlardaki maya ve küf gelişimini engellemiş ($P<0,05$), ve silajların aerobik stabilitesini geliştirmiştir ($P<0,05$). Diğer taraftan üre mısır silajının kuru madde, organik madde, NDF, ADL'ni artırmış ($P<0,05$) ancak kuzuların besi performansını etkilememiştir (Filya ve ark 2004b).

1.7. Arpa Hasılı Silajı

Arpa, ülkemizde buğdaydan sonra en fazla ekimi yapılan tahıldır. Taneleri genellikle hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bira sanayinin temel ham maddelerinden biridir. Son yıllarda silajlık mısır yetiştirilmeye uygun olmayan bölgelerde alternatif olarak erken dönemlerde biçilen tahıllardan da silaj yapılmaktadır. Bu bağlamda arpa hasılından da iyi kalitede silaj yapılabilmektedir (Kılıç 1986, Coşkun ve ark 1997). Arpa hasılı kurutularak da kullanılabilir. Aronen (1990) arpa hasılı silajının, arpa hasılı kuru otuna göre daha iyi sindirilebilir olduğunu bildirmiştir.

Kanada'da kaba yem olarak farklı düzeylerde arpa silajı ve konsantre yem olarak, arpa veya mısır kullanılarak süt ineklerinde yapılan bir çalışmada (Beacuhemin ve Rode 1997), arpa silajının yüksek düzeyde kullanıldığı grupta geviş getirme süresinin diğer gruplara göre daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebinin rasyonun NDF'sinin yükselmesi ile ilgili olduğu bildirilmiştir.

Rasyonda kullanılacak silajın ince kıyılması, ruminantlarda rumen fonksiyonu için ihtiyaç duyulan kaba yem miktarını artırır. Arpa silajının parçacık ebadı çok değişkendir. Sağlıklı bir rumen için, geviş getirme miktarı belirlenerek parçacık büyüklüğüne karar verilebilir. Parçacık ebadı rasyon hazırlanırken dikkate alınmalıdır. Süt ve süt ürünlerindeki süt yağının azalmasını engellemek için, minimum ihtiyaç duyulan selüloz yeterli olmasına rağmen, sağlıklı bir rumen ortamı için yeterli değildir. Silaj materyalinin çok ince kıyılması çiğneme faaliyetini azaltır ve sonuçta rumen fermantesyonu üzerine selulozun yaptığı olumlu etkileri azalabilir (Soita ve ark 2000).

Arpa silajı ve korunga silajı ile yapılan bir çalışmada (Acosta ve ark 1991); arpa silajında ham protein değeri %10,74, korunga silajında ise %13,24 olarak bulunmuştur. Korunga silajında tespit edilen %13,24 HP oranı, Dahlberg ve ark (1988) tarafından tespit edilen ham protein değerinden (%20) oldukça düşük bulunmuş, ancak bitkinin gelişme hızı, yaprak oranı gibi etkiler nedeniyle farklılıkların olabileceği kabul edilmiştir. Bolsen ve ark (1976) ise körpe arpa hasılının ham protein değerinin %16,6 oranında olduğunu ve vejetasyonun ilerlemesi ile bu değerin %8,9'a kadar düştüğünü bildirmiştir. Tatlı ve ark (2001) körpe biçilmiş arpa hasılı ile korunganın karıştırılarak silolanmasının silaj kalitesini arttırdığını belirlemişlerdir.

Kuru madde düzeyinin düşük olduğu süt döneminde silolanmış arpa silajı yedirilen süt ineklerinin kuru madde tüketiminin, kuru madde düzeyinin yüksek olduğu hamur kıvamı döneminde silolanmış arpa silajı yedirilenlerden daha düşük olduğu bildirilmiştir (Bolsen ve Berger 1976).

Çerçi ve Sarı (1994) tarafından yapılmış bir çalışmada, yaş olarak, pörsütülerek ve HCl ile işlenmiş samanla karıştırılarak silolanan arpa hasıllarının in vitro KM sindirilme dereceleri sırasıyla; %60,63, %64,32 ve %62,24 olarak tespit edilmiştir. Hem güneşte, hem de gölgede pörsütülmüş silajlar pH değeri açısından kaliteli olarak değerlendirilebilir. Çatı altında ve toprak üzerinde pörsütülerek yapılan silajlara göre, yaş hasıl silajında KM'nin sindirilme derecesi daha düşük çıkmıştır. Pörsütülmüş gruplarda, pörsütülmemiş hasıl silajına göre, kolay sindirilebilir organik maddenin daha az kayba uğradığı, yaş hasıl silajında ise

pörsütülmüş grupların tersine, ham selüloz daha fazla bulunmuştur. Ham selüloz ve hücre duvarı maddelerinin rasyonda yükselmesi, organik maddenin sindirilme derecesini düşürmektedir. Çerçi ve ark (1996b)'nın yaptıkları çalışmada silaj grupları arasında en düşük organik madde sindirilme derecesi, pörsütülmüş grupta görülmüştür.(P>0,05) Acosta ve ark (1991) tarafından yapılan bir çalışmada; pörsütülmemişe göre pörsütülerek yapılmış arpa hasılı silajının KM sindirilme oranı daha yüksek bulunmuştur. Çakmak ve ark (1993) tarafından bir çalışmada ise, HCl ile işlenmiş saman ilave edilmiş silaj grubunda, pörsütülmüş silaja göre KM sindirilme derecesinin daha yüksek olduğu, bunun nedeninin işlemenin hücre duvarı maddelerinin kullanımını artırması olduğu ve samanı HCl ile işlemenin KM sindirilme derecesini %6-7 oranında arttırdığı belirlenmiştir. Silaj gruplarındaki ham selüloz ve ham proteinin sindirilme derecesinde de yine KM'ye benzer sonuçlar alındığı ifade edilmiştir.

Bu tez projesi pancar posası, pancar yaprağı, mısır, arpa gibi farklı yem materyallerinden yapılmış silajların kuzuların besi performansı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma Ereğli de bulunan özel bir koyunculuk işletmesinde yürütülmüştür.

2.1. Gereç

2.1.1. Hayvanlar

Bu çalışmada toplam 45 adet 4-5 aylık yaşta Akkaraman ırkı erkek kuzu kullanılmıştır. Her ne kadar proje teklifinde deneme gruplarında 10'ar baş kuzu bulunması öngörülmüşse de, mevcut hayvan materyalinden homojen grup oluşturulabilmesi amacıyla, bu sayı 9'a düşürülmüştür. Kuzular ağırlıkları birbirine yakın ve sağlıklı olmaları dikkate alınarak Ereğli Koyunculuk Üretim İstasyonundan seçilmiştir. Kuzular deneme süresince Ereğli'de özel bir koyunculuk işletmesinde barındırılıp deneme sonunda Ereğli Koyunculuk Üretim İstasyonuna iade edilmiştir. Kuzular her bir gurupta 9 baş ve canlı ağırlık ortalamaları mümkün olduğunca bir birine yakın olacak şekilde seçilerek beş guruba dağıtılmıştır.

2.1.2. Yemler

Konsantre yem olarak işletmede bulunan ticari kuzu besi yemi kullanılmıştır. Kaba yem olarak kontrol gurubuna buğday samanı verilirken; deneme guruplarına denemeye alınan silajlar yedirilmiştir. Ekonomik analizler için samanın kilogramı 10, konsantre yemin ise 54 kuruş olarak alınmıştır.

Silajların Hazırlanması

Şeker Pancarı Posası Silajı

Ereğli Şeker Fabrikasından temin edilen 13000 kg şeker pancarı posası 12 saat beklendikten sonra siloya doldurularak silajı yapılmıştır. Elde edilen silajın maliyeti 25 TL/Ton olmuştur.

Pancar Yaprağı Silajı

Ereğli ilçesi Yukarıgöndelen Köyünde bulunan bir pancar tarlasından işçiler tarafından toplanan 8350 kg pancar yaprağı, toplandıktan yaklaşık 26 saat sonra siloya doldurularak silajı yapılmıştır. Elde edilen silajın maliyeti 40 TL/Ton olmuştur.

Mısır Silajı

Arpa hasılı hasat edildikten sonra aynı tarlaya, Haziran ayı başında, ekilen mısır traktör arkasına takılan mısır silajı hasat makinesi ile hasat edilerek römorklarla silolara taşınıp silolanmıştır. Mısır ekimi yapılan 3763 metrekarelik alandan toplam 20350 kg mısır silajı elde edilmiştir. Elde edilen silajın maliyeti 70 TL/Ton olmuştur.

Arpa Haslı Silajı

Taneleri hamurlama dönemine gelmiş olan arpa hasılı, Mayıs ayı sonunda, traktörün arkasına takılan ot silaj makinesi ile tarladan hasat edilip, römorklarla siloya taşınarak silajı yapılmıştır. Arpa ekimi yapılan 3763 metrekarelik alandan toplam 6280 kg arpa silajı elde edilmiştir. Elde edilen silajın maliyeti 70 TL/Ton dur.

2.2. Yöntem

2.2.1. Deneme Düzeni

Çeşitli silajların kuzuların besi performansına etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma 70 gün sürmüştür. Bunun için, her birinde 9 kuzu bulunan 5 gruba hangi silajın verileceği kura ile belirlenmiştir.

Buna göre gruplardan birine kaba yem olarak saman (Kontrol) verilirken diğerlerine sırası ile; şeker pancarı posası silajı, şeker pancarı yaprağı silajı, mısır silajı ve arpa silajı verilmiştir. Araştırmada kullanılan kuzular; besin madde ihtiyaçları göz önüne alınarak, canlı ağırlıklarının %2'si kadar konsantre yem ve ad

libitum kaba yemle beslenmiştir. Deneme süresince kuzuların önünde taze su bulundurulmuş ve gerekli parazit mücadeleleri yapılmıştır.

Araştırma başında hayvanların kullanılacak kaba yemlere alışmalarının sağlanması için 14 gün süreli bir alıştırma dönemi uygulanmıştır. Alıştırma dönemi bitiminde akşamdan aç bırakılan hayvanlar tartılarak deneme başı canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Gruplarda bulunan hayvanlar, 14 günde bir, akşamdan aç bırakıldıktan sonra, tartılarak canlı ağırlık değişimleri belirlenmiştir. Aynı dönemler içerisinde tüketmiş oldukları kaba ve konsantre yem miktarları da kayıt altına alınmıştır.

2.2.2. Kimyasal Analizler

Araştırmada kullanılan kaba ve konsantre yemlerin ham besin maddeleri analizleri AOAC (2003)'de bildirilen yöntemlerle yapılmıştır.

2.2.3. Ekonomik Analizler

Araştırmada kullanılan yemlerin maliyetlerinden yararlanılarak farklı silaj yemlerle beslemenin ekonomik yönden değerlendirilmesi ve karşılaştırması yapılmıştır. Ayrıca kısmi bütçeleme yöntemiyle değişken giderlerden olan yem gideri ile canlı ağırlık artışının değeri esas alınarak fayda/masraf oranı hesaplanmıştır (Aral 1997).

2.2.4. İstatistiksel Analizler

Araştırma sonunda elde edilen canlı ağırlık artışı ile ilgili bulguların değerlendirilmesinde SPSS.12 (2003) paket istatistik programından yararlanılmıştır. Denemde kullanılan hayvanlara grup yemlemesi yapıldığı için yem tüketimi, yemden yararlanma düzeyi ve maliyet hesabı ile ilgili bulguların istatistiksel yönden değerlendirilmesi yapılamamıştır.

3. BULGULAR

Araştırmada kullanılan yemlerin analizleri sonucunda bulunan bazı besin madde miktarları Çizelge 3.1'de verilmiştir. Araştırma süresince 14 günde bir yapılan tartılarla belirlenen kuzulara ait canlı ağırlık ortalamaları Çizelge 3.2'de ve bu değerlerden yararlanılarak hesaplanan günlük canlı ağırlık artışları Çizelge 3.3'te görülmektedir.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan yemlerin bazı besin madde miktarları (% KM' de).

	KM	**HK**	**HP**	**HY**	**HS**	**Ca**	**P**
Konsantre Yem	89,13	6,98	15,89	1,98	8,22	1,24	0,95
Buğday samanı	95,26	10,25	4,26	1,50	42,00	0,15	0,05
Şeker Pancarı Posası	12,24	5,11	6,62	0,62	24,61	0,49	0,08
Şeker Pancarı Posası Silajı	11,95	5,80	6,82	0,62	24,02	0,50	0,08
Şeker Pancarı Yaprağı	23,60	19,50	16,35	0,38	8,80	0,86	0,21
Şeker Pancarı Yaprağı Silajı	19,80	19,70	16,70	0,39	8,72	0,91	0,22
Mısır Hasılı (Taze)	32,05	7,96	7,24	1,75	29,83	1,04	0,24
Mısır Silajı	29,15	7,85	7,90	1,75	30,12	1,02	0,22
Arpa Hasılı (Taze)	37,63	7,50	7,91	1,77	36,18	0,11	0,02
Arpa Silajı	27,70	7,05	8,25	1,79	34,20	0,10	0,02

Denemede kullanılan hayvanların günlük ortalama yem tüketimleri Çizelge 3.4'te, kuru madde tüketimleri ise Çizelge 5'te verildiği gibi gerçekleşmiştir. Çizelge 3.6'da yemlerin tabi hali dikkate alınarak hesaplanan yemden yararlanma oranları, Çizelge 3.7'de ise tüketilen yemlerin kuru madde miktarları dikkate alınarak belirlenen yemden yararlanma oranları verilmiştir. Çizelge 3.8'de gruplarda bulunan hayvanların yem fiyatlarına göre yapılan ekonomik analiz sonucunda elde edilen günlük yem maliyetleri, Çizelge 3.9'da ise 1 kg canlı ağırlık artışı için yapılan yem harcamaları ile ilgili bulgular sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Gruplarda bulunan kuzuların ortalama canlı ağırlıkları (kg).

Besi süresi	Grup	n	x Sx	P
Deneme Başı	Saman	9	30,41 ± 0,81	0,715
	Pancar Posası Silajı	9	29,53 ± 0,95	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	29,43 ± 1,17	
	Mısır Silajı	9	28,63 ± 0,88	
	Arpa Silajı	9	30,24 ± 1,04	
	Genel	45	29,65 ± 0,43	
14. Gün	Saman	9	34,01 ± 1,16	0,539
	Pancar Posası Silajı	9	34,55 ± 1,10	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	34,96 ± 1,19	
	Mısır Silajı	9	33,98 ± 1,00	
	Arpa Silajı	9	32,30 ± 1,24	
	Genel	45	33,96 ± 0,51	
28.Gün	Saman	9	36,28 ± 1,35	0,263
	Pancar Posası Silajı	9	38,22 ± 1,43	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	38,63 ± 1,31	
	Mısır Silajı	9	38,96 ± 1,08	
	Arpa Silajı	9	35,60 ± 1,22	
	Genel	45	37,54 ± 0,58	
42.Gün	Saman	9	37,73 ± 1,42	0,263
	Pancar Posası Silajı	9	41,22 ± 2,11	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	42,63 ± 1,40	
	Mısır Silajı	9	42,35 ± 1,20	
	Arpa Silajı	9	38,93 ± 1,22	
	Genel	45	40,57 ± 0,71	
56.Gün	Saman	9	40,03 ± 1,35^{c}	0,012
	Pancar Posası Silajı	9	44,89 ± 2,02^{ab}	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	46,13 ± 1,58^{a}	
	Mısır Silajı	9	45,99 ± 1,32^{a}	
	Arpa Silajı	9	41,03 ± 1,07^{bc}	
	Genel	45	43,62 ± 0,75	
70.Gün	Saman	9	41,82 ± 1,52^{b}	0,003
	Pancar Posası Silajı	9	47,74 ± 2,16^{a}	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	48,91 ± 1,67^{a}	
	Mısır Silajı	9	49,54 ± 1,50^{a}	
	Arpa Silajı	9	42,97 ± 1,22^{b}	
	Genel	45	46,20 ± 0,85	

a,b,c; Aynı besi süresi sütununda farklı harf taşıyan değerler arasında farklılık vardır.

Çizelge 3.3. Gruplarda bulunan kuzuların günlük ortalama canlı ağırlık artışları (g).

Besi süresi	Grup	n	x Sx	P
0-14. Gün	Saman	9	256,8 ± 34,8^{bc}	0,003
	Pancar Posası Silajı	9	358,7 ± 33,4^{ab}	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	394,8 ± 24,3^{a}	
	Mısır Silajı	9	382,1 ± 20,5^{ab}	
	Arpa Silajı	9	147,2 ± 79,0^{c}	
	Genel	45	307,9 ± 23,4	
14-28.Gün	Saman	9	162,7 ± 17,7^{b}	0,010
	Pancar Posası Silajı	9	261,9 ± 29,5^{ab}	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	261,9 ± 16,1^{ab}	
	Mısır Silajı	9	355,5 ± 24,9^{a}	
	Arpa Silajı	9	235,7 ± 61,0^{b}	
	Genel	45	255,6 ± 17,2	
28-42.Gün	Saman	9	103,6 ± 16,5^{b}	0,020
	Pancar Posası Silajı	9	214,7 ± 60,1^{a}	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	285,7 ± 45,4^{a}	
	Mısır Silajı	9	242,1 ± 30,1^{a}	
	Arpa Silajı	9	237,7 ± 13,7^{a}	
	Genel	45	216,7 ± 18,5	
42-56.gün	Saman	9	164,3 ± 23,1^{ab}	0,040
	Pancar Posası Silajı	9	261,9 ± 39,1^{a}	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	250,4 ± 45,6^{ab}	
	Mısır Silajı	9	260,3 ± 24,1^{a}	
	Arpa silajı	9	150,4 ± 30,2^{b}	
	Genel	45	217,4 ± 16,1	
56-70.Gün	Saman	9	127,4 ± 21,7^{b}	0,000
	Pancar Posası Silajı	9	203,9 ± 13,5^{a}	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	198,4 ± 12,9^{a}	
	Mısır Silajı	9	253,2 ± 18,8^{a}	
	Arpa Silajı	9	138,1 ± 25,0^{b}	
	Genel	45	184,2 ± 10,7	
0-70.Gün	Saman	9	162,9 ± 13,2^{b}	0,000
	Pancar Posası Silajı	9	260,2 ± 19,8^{a}	
	Pancar Yaprağı Silajı	9	278,2 ± 14,6^{a}	
	Mısır Silajı	9	298,6 ± 15,5^{a}	
	Arpa Silajı	9	181,8 ± 10,2^{b}	
	Genel	45	236,4 ± 10,3	

a,b,c; Aynı besi süresi sütununda farklı harf taşıyan değerler arasında farklılık vardır.

Çizelge 3.4. Denemede kullanılan hayvanların günlük ortalama yem tüketimleri, g

Grup	Dönemler	0-14	15-28	29-42	43-56	57-70	0-70
Saman	Konsantre Yem	610	680	720	750	800	712
	Kaba Yem	584	611	556	460	286	499
	Toplam Yem	1194	1291	1276	1210	1086	1211
Şeker Pancarı Posası Silajı	Konsantre Yem	590	690	760	820	900	752
	Kaba Yem	6111	5714	5833	4484	3968	5222
	Toplam Yem	6701	6404	6593	5304	4868	5974
Şeker Pancarı Yaprağı Silajı	Konsantre Yem	580	700	780	850	920	766
	Kaba Yem	2952	3016	2627	2000	1913	2502
	Toplam Yem	3532	3716	3407	2850	2833	3268
Mısır Silajı	Konsantre Yem	570	680	780	840	920	758
	Kaba Yem	1976	2159	2230	1524	1643	1906
	Toplam Yem	2546	2839	3010	2364	2563	2664
Arpa Silajı	Konsantre Yem	600	660	720	770	820	714
	Kaba Yem	1673	1381	1294	905	889	1228
	Toplam Yem	2273	2041	2014	1675	1709	1942

Çizelge 3.5. Denemede kullanılan hayvanların günlük ortalama kuru madde tüketimleri (g).

		0-14	15-28	29-42	43-56	57-70	0-70
Saman	Konsantre Yem	556	619	642	668	713	640
	Kaba Yem	556	582	529	438	272	476
	Toplam Yem	1112	1201	1171	1107	985	1116
Şeker Pancarı Posası Silajı	Konsantre Yem	537	628	677	731	802	675
	Kaba Yem	730	683	697	536	474	624
	Toplam Yem	1267	1311	1374	1267	1276	1299
Şeker Pancarı Yaprağı Silajı	Konsantre Yem	528	637	695	758	820	688
	Kaba Yem	585	597	520	396	379	495
	Toplam Yem	1113	1234	1215	1154	1199	1183
Mısır Silajı	Konsantre Yem	519	619	695	749	820	680
	Kaba Yem	576	629	650	444	479	556
	Toplam Yem	1095	1248	1345	1193	1299	1236
Arpa Silajı	Konsantre Yem	546	601	642	686	731	641
	Kaba Yem	463	383	358	251	246	340
	Toplam Yem	1009	984	1000	937	977	981

Çizelge 3.6. Denemede kullanılan hayvanların yemden yararlanma oranları (yem / canlı ağırlık artışı kg).

		0-14	15-28	29-42	43-56	57-70	0-70
Saman	Konsantre Yem	2,375	4,179	6,950	4,565	6,279	4,870
	Kaba Yem	2,274	3,756	5,363	2,802	2,243	3,287
	Toplam Yem	4,649	7,935	12,313	7,367	8,522	8,157
Şeker Pancarı Posası Silajı	Konsantre Yem	1,645	2,635	3,540	3,131	4,414	3,073
	Kaba Yem	17,037	21,819	27,170	17,122	19,462	20.522
	Toplam Yem	18,682	24,454	30.710	20.253	23,876	23,595
Şeker Pancarı Yaprağı Silajı	Konsantre Yem	1,469	2,673	2,730	3,395	4,637	2,981
	Kaba Yem	7,477	11,515	9,195	7,987	9,641	9,163
	Toplam Yem	8,946	14,188	11,925	11,382	14,278	12,144
Mısır Silajı	Konsantre Yem	1,492	1,913	3,222	3,227	3,633	2,697
	Kaba Yem	5,171	6,072	9,212	5,854	6,488	6,560
	Toplam Yem	6,663	7,985	12,434	9,081	10.121	9,257
Arpa Silajı	Konsantre Yem	4,076	2,800	3,029	5,120	5,938	4,193
	Kaba Yem	11,365	5,859	5,442	6,016	6,437	7,024
	Toplam Yem	15,441	8,659	8,471	11,136	12,375	11,217

Çizelge 3.7. Denemede kullanılan hayvanların yemden yararlanma oranları (kg KM / kg CAA).

		0-14	15-28	29-42	43-56	57-70	0-70
Saman	Konsantre Yem	2,163	3,806	6,194	4,069	5,597	4,366
	Kaba Yem	2,166	3,578	5,108	2,669	2,136	3,132
	Toplam Yem	4,329	7,384	11,302	6,738	7,733	7,498
Şeker Pancarı Posası Silajı	Konsantre Yem	1,498	2,399	3,155	2,791	3,934	2,755
	Kaba Yem	2,036	2,607	3,247	2,046	2,326	2,452
	Toplam Yem	3,534	5,006	6,402	4,837	6,260	5,207
Şeker Pancarı Yaprağı Silajı	Konsantre Yem	1,338	2,434	2,433	3,026	4,133	2,673
	Kaba Yem	1,480	2,280	1,821	1,581	1,909	1,814
	Toplam Yem	2,818	4,714	4,254	4,607	6,042	4,487
Mısır Silajı	Konsantre Yem	1,359	1,742	2,872	2,876	3,239	2,417
	Kaba Yem	1,507	1,770	2,685	1,706	1,891	1,912
	Toplam Yem	2,866	3,512	5,557	4,582	5,130	4,329
Arpa Silajı	Konsantre Yem	3,712	2,550	2,700	4,563	5,292	3,763
	Kaba Yem	3,148	1,623	1,508	1,666	1,783	1,946
	Toplam Yem	6,860	4,173	4,208	6,229	7,075	5,709

Çizelge 3.8. Deneme gruplarında kullanılan hayvanların yem giderleri (TL).

Grup		DÖNEM ORTALAMALARI						TOPLAM
		0-14	15-28	29-42	43-56	57-70	0-70	GİDER
Saman	Konsantre Yem	0,33	0,37	0,39	0,41	0,43	0,38	26,91
	Kaba Yem	0,06	0,06	0,06	0,05	0,03	0,05	3,49
	Toplam Yem	0,39	0,43	0,45	0,46	0,46	0,43	30,4
Şeker Pancarı Posası Silajı	Konsantre Yem	0,32	0,37	0,41	0,44	0,49	0,41	28,43
	Kaba Yem	0,16	0,15	0,15	0,11	0,1	0,13	9,14
	Toplam Yem	0,48	0,52	0,56	0,55	0,59	0,54	37,57
Şeker Pancarı Yaprağı Silajı	Konsantre Yem	0,31	0,38	0,42	0,46	0,5	0,41	28,95
	Kaba Yem	0,12	0,12	0,11	0,08	0,08	0,1	7,01
	Toplam Yem	0,43	0,5	0,53	0,54	0,58	0,51	35,96
Mısır Silajı	Konsantre Yem	0,31	0,37	0,42	0,45	0,5	0,41	28,65
	Kaba Yem	0,14	0,15	0,16	0,11	0,12	0,13	9,34
	Toplam Yem	0,45	0,52	0,58	0,56	0,62	0,54	37,99
Arpa Silajı	Konsantre Yem	0,32	0,36	0,39	0,42	0,44	0,39	26,99
	Kaba Yem	0,12	0,1	0,09	0,06	0,06	0,09	6,02
	Toplam Yem	0,44	0,46	0,48	0,48	0,5	0,48	33,01

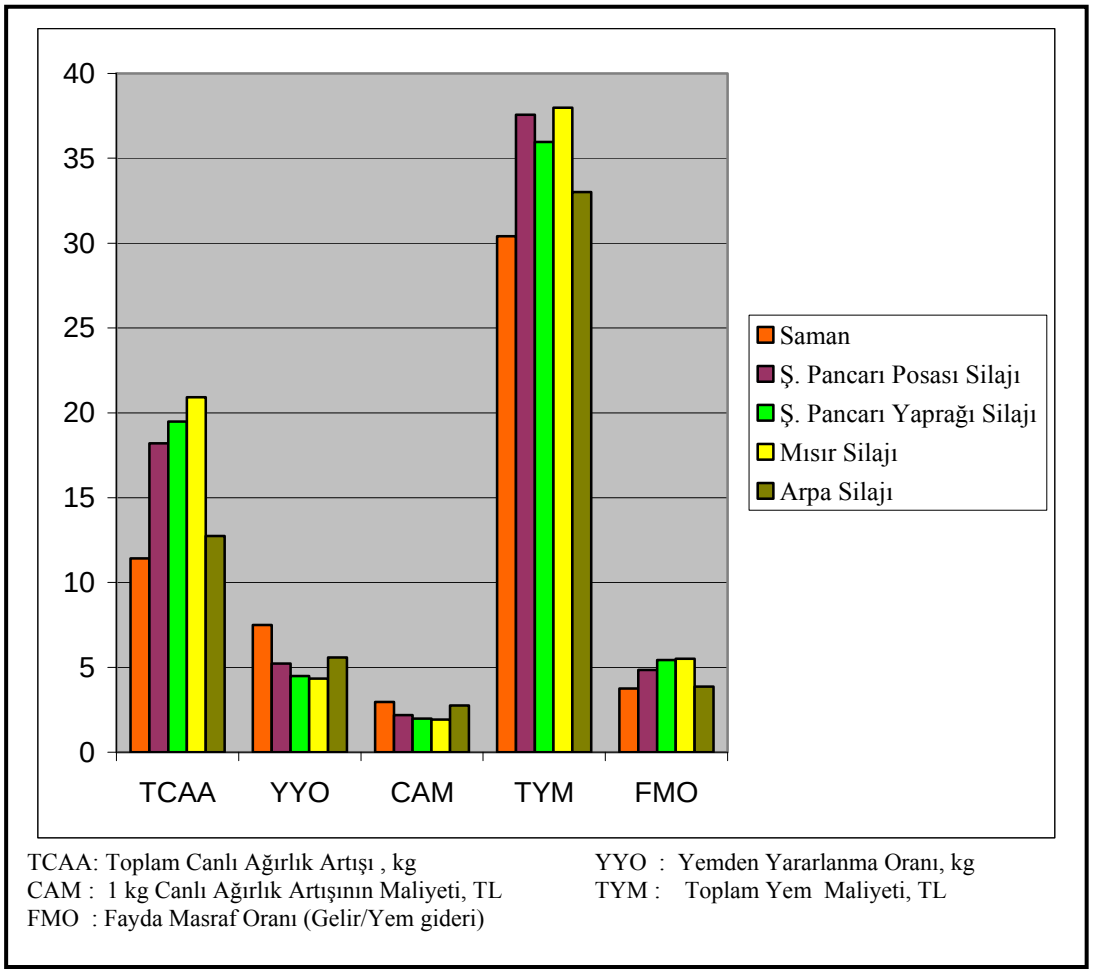
Çizelge 3.9. Deneme gruplarında bir kg canlı ağırlığın yem maliyeti (TL)

		0-14	15-28	29-42	43-56	57-70	0-70
Saman	Konsantre Yem	1,28	2,26	3,75	2,47	3,39	2,63
	Kaba Yem	0,23	0,38	0,54	0,28	0,22	0,33
	Toplam Yem	1,51	2,64	4,29	2,75	3,61	2,96
Şeker Pancarı Posası Silajı	Konsantre Yem	0,89	1,42	1,91	1,69	2,38	1,66
	Kaba Yem	0,85	1,09	1,36	0,86	0,97	1,03
	Toplam Yem	1,74	2,51	3,27	2,55	3,35	2,69
Şeker Pancarı Yaprağı Silajı	Konsantre Yem	0,79	1,44	1,47	1,83	2,50	1,61
	Kaba Yem	0,30	0,46	0,37	0,32	0,39	0,37
	Toplam Yem	1,09	1,90	1,84	2,15	2,89	1,98
Mısır Silajı	Konsantre Yem	0,81	1,03	1,74	1,74	1,96	1,46
	Kaba Yem	0,36	0,43	0,64	0,41	0,45	0,46
	Toplam Yem	1,17	1,46	2,38	2,15	2,41	1,92
Arpa Silajı	Konsantre Yem	2,20	1,51	1,64	2,76	3,21	2,26
	Kaba Yem	0,80	0,41	0,38	0,42	0,45	0,49
	Toplam Yem	3,00	1,92	2,02	3,18	3,66	2,75

Çizelge 3.10. Deneme sonunda belirlenen bazı ekonomik değerler.

	TCAA	YYO	CAM	TYM	FMO
Saman	11,41	7,50	2,96	30,41	3,75
Şeker Pancarı Posası Silajı	18,21	5,21	2,18	37,57	4,85
Şeker Pancarı Yaprağı Silajı	19,48	4,49	1,98	35,96	5,42
Mısır Silajı	20,91	4,33	1,92	37,99	5,50
Arpa Silajı	12,73	5,58	2,76	33,01	3,86

TCAA: Toplam Canlı Ağırlık Artışı , kg
YYO : Yemden Yararlanma Oranı, kg
CAM : 1 kg Canlı Ağırlık Artışının Maliyeti, TL
TYM : Toplam Yemin Maliyeti, TL
FMO : Fayda Masraf Oranı (Gelir/Yem gideri)



TCAA: Toplam Canlı Ağırlık Artışı , kg
YYO : Yemden Yararlanma Oranı, kg
CAM : 1 kg Canlı Ağırlık Artışının Maliyeti, TL
TYM : Toplam Yem Maliyeti, TL
FMO : Fayda Masraf Oranı (Gelir/Yem gideri)

Grafik 3.1. Deneme sonunda belirlenen bazı ekonomik değerler.

4.TARTIŞMA

4.1. Canlı ağırlık

Farklı yem materyallerinden hazırlanan silajların Akkaraman kuzularda besi performansı üzerine etkilerini belirlemek amacı ile yapılan bu araştırmada, gruplara dağıtılan kuzuların deneme başında 29,65 kg olan ortalama canlı ağırlıkları deneme sonunda 46,20 kg'a ulaşmıştır. Deneme grupları tek tek ele alındığında ise araştırma sonunda en yüksek canlı ağırlık 49,54 kg ile kaba yem olarak mısır silajı tüketen gruptan elde edilirken; saman tüketen grupta 41,82 kg ile en düşük canlı ağırlık elde edilmiştir. Çizelge 3.2'den de görülebileceği gibi araştırmanın 42. gününe kadar gruplar arasında canlı ağırlık yönünden herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır ($P>0,05$). Araştırmanın 56. gününde arpa silajı hariç silaj tüketen grupların canlı ağırlık ortalamalarında kontrol grubuna göre belirgin bir artış görülmüştür ($P<0,01$). Deneme sonu olan 70. günde elde edilen ortalama canlı ağırlıklar incelendiğinde mısır silajı (49,54 kg), şeker pancar yaprağı silajı (48,91 kg) ve şeker pancarı posası silajı (47,74 kg) tüketen gruplar arasında farklılığa rastlanmazken, bu üç grup ile yine kendi aralarında farklılığa rastlanmayan arpa hasılı silajı (42,97 kg) ve Saman (41,82 kg) tüketen gruplar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ($P<0,001$) farklılığa rastlanmıştır.

Filya ve ark (2004a) mısır silajına inokulant ilavesiz ve inkulant I ve II ilave ederek 56 gün besi süresi uyguladığı merinos kuzuların canlı ağırlıklarının besi başı ve besi sonu ağırlıklarının sırayla; 25,78 ve 35,00, 25,73 ve 35,44 ile 25,87 ve 34,88 kg olarak belirlemiş ve gruplar arasında istatistiki fark olmadığını ($P<0,05$) bildirmiştir. Nikosi ve ark. (2009) ise 3 değişik mısır silajı ile 63 gün besi süresi süresi uyguladığı Güney Afrika Darper kuzularında besi başı ve sonu ağırlığının 21,1-32,9 kg, 20,6-30,5 kg ve 20,1-36,6 kg olarak belirlemiştir. Filya ve ark (2004b) mısır silajına değişik oranlarda (% 0, 0,05, 1 ve 1,5) kattıkları üre ile besledikleri merinoslara 56 günlük bir besi süresi uygulamışlar ve canlı ağırlık yönünden gruplar arasında bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

4.2. Günlük Canlı Ağırlık Artışı

Günlük ortalama canlı ağırlık artışları bakımından denemede; tüm dönemler itibarı ile gruplar arasında değişik düzeylerde farklılıklar bulunmuştur ($P<0,05$, $P<0,01$, $P<0,001$). Arpa silajında canlı ağırlık artışı 28-42 günler arası hariç tüm dönemlerde en düşük düzeyde bulunmuştur. Denemenin 28-42 günleri arasındaki dönemde silaj gruplarının ortalama günlük canlı ağırlık artışları arasında bir farklılık görülmezken, en düşük artış 103,6 g ile kontrol grubunda gerçekleşmiştir ($P<0,05$). Deneme sonunda ortalama günlük canlı ağırlık artışları şeker pancarı posası, şeker pancarı yaprağı silajı ve mısır silajında sırasıyla; 260,2; 278,2 ve 298,6 g olarak benzer bulunurken, yine birbirinden önemli bir farklılığı olmayan kontrol (162,9 g) ve arpa silajı (181,8 g) tüketen gruplardan önemli düzeyde yüksek ($P<0,05$) bulunmuştur.

Arpa hasılı silajı tüeten grupta canlı ağırlık ağırlık artışının diğer silajlardan düşük kalmasının sebebi silaj kalitesinin düşük olmasından kaynaklanmış olabilir. Silaj yapımı esnasında arpa hasılının kuru maddesinin yüksek olması, sıkıştırılma işlemini güçleştirmiş ve ve yeterli sıkıştırma sağlanamamış olabilir. Saha da yaptığım gözlemler ve yaptırdığım bazı uygulamalarda arpa hasılı silajlarından olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Filya ve ark (2004b) ise mısır silajına değişik oranlarda (% 0, 0,05, 1 ve 1,5) katılan üre ile beslenen merinoslarda günlük canlı ağırlık artışı yönünden istatistiki önemde bir fark meydana gelmediğini; Filya ve ark (2004a), mısır silajına inokulant ilavesiz ve inkulant I ve II ilave ederek 56 gün besi süresi uyguladığı merinos kuzuların günlük canlı ağırlık artışında bir farklılık meydana gelmediğini; Çerçi ve ark (2011) ise yoncanın taze, silaj ve kuru ot şeklinde yedirerek uyguladığı beside akkaraman kuzuların 98 günlük besideki canlı ağırlık artışları arasında önemli ($P>0,05$) farklılıklar oluştuğunu bildirmişlerdir. Çerçi ve ark (2011) en yüksek günlük canlı ağırlık artışı sağlanan grubun Yonca Silajı + Kuru Yonca verilen grubun olduğunu belirlemişlerdir. Bu denemede Şeker Pancarı Posası, Şeker Pancarı Yaprağı Silajı ve Mısır Silajında belirlenen günlük canlı ağırlık artışları Esen ve Yıldız (2000)'ın Akkaraman kuzularda elde ettiği 245,53 g'lık, Filya ve ark (2004a)'nın Merinos kuzularından elde ettiği günlük 160- 173 g'lık, Haddad ve Younis (2004)'in

İvesi kuzularda elde ettikleri 196-205 g'lık, Kul ve Akcan (2002)'ın yine İvesi kuzularda elde ettikleri 222-225 g'lık, Kul ve Şeker (2002)'in İvesi ve Tahirova x İvesi melez kuzularda elde ettikleri 219-241 g'lık günlük canlı ağırlık artışlarından yüksek; Gül ve ark. (2003)'nın kuru çayır otu ve kesif yeme % 15 ve 25 oranında fiğ ilave ettikleri rasyonla besledikleri İvesi kuzularda elde ettikleri 260-290'lık, Can ve ark. (2005)nın protein kaynağı olarak balık unu kullandıkları rasyonlarla besledikleri İvesi kuzularda elde ettikleri 268 g'lık günlük canlı ağırlık artışlarıyla benzerdir. Denemeler arasında günlük canlı ağırlık artışı yönünden elde edilen farklılıklar, ırk ve kullanılan rasyonların farklılıklarına bağlanabilir.

4.3. Yem Tüketimi

Deneme gruplarında hayvanların tükettikleri yem miktarları tabi halde (Çizelge 3.4) ve kuru madde olarak (Çizelge 3.5) verilmiştir. Çizelge 3.4'te görülebileceği gibi kaba yem tüketimleri arasında büyük sayısal farklılıklar mevcuttur. Bu duruma silaj yemlerin yapısında bulunan kuru madde içeriklerindeki farklılıkların sebep olduğu söylenebilir. Hayvanların kuru madde tüketimlerinin verildiği Çizelge 3.5 incelendiğinde bu farklığın çok azaldığı görülmektedir. Hayvanlara ferdi besleme uygulanamadığından bu farklılıkların istatistiki yönden önemi ortaya konulamamıştır. Deneme gruplarının tamamında 42. günden sonra kuru madde tüketiminde belirgin bir düşüş gözlenmiştir. Normal şartlarda hayvanların canlı ağırlığı arttıkça kuru madde tüketiminin de artması beklenir. Fakat bu araştırmada bunun tersi gerçekleşmiştir. Bunun nedeni araştırmanın 43-70. günlerine rastlayan temmuz ayının aşırı sıcak geçmesi olabilir.

4.4. Yemden Yararlanma Oranı

Denemede kullanılan gruplardaki hayvanların yemden yararlanma oranları yem miktarı (Çizelge 3.6) ve kuru madde (Çizelge 3.7) olarak hesaplanmış fakat hayvanlara ferdi besleme uygulanmadığından değerler arasında istatistiki farklılık olup olmadığı belirlenememiştir. Yemlerin kuru madde içeriklerinin çok değişken olması nedeniyle yemden yararlanma oranlarının yem tüketimi üzerinden yapılması yanıltıcı olacağından, bu değer kuru madde esasına göre de hesaplanmıştır. Çizelge 3.7'den de anlaşılacağı üzere bir kg canlı ağırlık artışı için en fazla kuru madde

tüketimi (7,497 kg) saman tüketen grupta gerçekleşmiştir. Bu değeri sırasıyla Arpa Silajı (5,578 kg), şeker pancarı posası silajı (5,208 kg), şeker pancarı yaprağı silajı (4,487 kg) ve mısır silajı (4,330 kg) tüketen gruplar izlemiştir.

Farklı inokulant ilave edilmiş mısır silajları ve canlı ağırlıklarının %2'si düzeyinde konsantre yemle beslenen Merinos kuzularla yapılan bir çalışmada (Filya ve ark 2004b) 56 günlük besi süresi sonunda YYO 6,56-7,04 kg olarak bulunurken; mısır silajına farklı düzeylerde üre ilave edilerek yapılan benzer bir çalışmada (Filya ve ark 2004a) bu 5,63-6,75 kg değerleri arasında belirlenmiştir. Bu iki araştırmada Merinos kuzulardan elde edilen YYO yapılan bu araştırmada elde edilen YYO bulgularından oldukça düşük bulunurken; mısır silajı ile 63 gün süre ile beslenen Güney Afrika Yerli Dorper kuzulardan elde edilen 4,50-5,10 değerleri arasında tespit edilen YYO'larına yakın olduğu görülmüştür (Nikosi ve ark 2009).

4.5. Ekonomik Analiz

Deneme sonunda yapılan ekonomik değerlendirmeler sonucunda en yüksek canlı ağırlık artışı 20,91 ile mısır silajı tüketen grupta gerçekleşmiştir. Bu değeri sırasıyla, şeker pancarı yaprağı silajı (19,48 kg), şeker pancarı posası silajı (18,21 kg), arpa silajı (12,73 kg) ve saman (11,41 kg) tüketen gruplar izlemiştir. Saman, şeker pancarı posası silajı, şeker pancarı yaprağı silajı, mısır silajı ve arpa silajı tüketen gruplarda toplam yem maliyetleri sırasıyla; 30,41; 37,57; 35,96; 37,99 ve 33,01 TL olarak bulunmuştur. Gruplarda bulunan hayvanların ortalama canlı ağırlık artışları ve tükettikleri toplam yem giderlerinden yararlanılarak hesaplanan 1 kg canlı ağırlığın yem maliyetlerinin mısır ve şeker pancarı yaprağı silajlarını tüketen gruplarda 2,00 TL'nın altında olduğu, diğer gruplarda ise bu değerden yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 3.10 ve Grafik 3.1).

Yukarıda belirtilen verilerin tamamının özeti niteliğini taşıyan ve Çizelge 3.10 ve Grafik 3.1'de de görüldüğü gibi fayda/masraf oranına (FMO) göre kuzu besisinde kullanmaya en uygun silajın mısır silajı (5,50) olduğu, bunu sırasıyla şeker pancarı yaprağı silajı (5,42), şeker pancarı posası silajının (4,85) takip ettiği belirlenmiştir. arpa silajı (3,86) ve saman (3,75) ile beslemenin daha az karlı olabileceği sonucuna varılmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Canlı ağırlık ortalamaları eşit olarak başlanan Akkaraman tokluların besisinde kaba yem kaynağı olarak farklı silaj çeşitlerinin karşılaştırılması amacı ile şeker pancarı posası silajı, şeker pancarı yaprağı silajı, mısır silajı ve arpa silajı yedirilmiştir. Gerçekleştirilen bu deneme sonunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve yem maliyetleri bakımından haftalarda ve 0-70 günlük periyot sonunda bazı farklılıklar bulunmuştur ($P<0,05$).

Denemede hem canlı ağırlık artışı ve yemi değerlendirme hem de maliyet ve karlılık bakımından ŞPPS, ŞPYS ve MS grupları diğer silaj grubu olan AS ile kontrol grubu olan saman grubundan daha olumlu sonuçlar vermişlerdir. Bu sonuçlara göre kuzu besisinde kaba yem olarak ŞPPS, ŞPYS ve MS kullanılmasının saman ve arpa silajı kullanılmasına göre daha uygun olduğu ortaya çıkmıştır. Arpa silajı kullanılan gruplarda elde edilen bulguların düşük kalmasına silaj kalitesinin düşük olması yol açmış olabilir. Silaj yapılan arpa hasılının miktarının az, kuru madde düzeyinin (%37,63) yüksek olması, silaj yapımından sonra yedirme dönemine kadar 1 yıl beklenmesi, yedirme döneminin yaz ayının en sıcak dönemlerine rastlaması arpa hasılı silajının kalitesini olumsuz yönde etkilemiş olabilir.

Tüm bulgular ışığında fayda maliyet oranları da göz önüne alınıp değerlendirme yapıldığında:

—Toklu besisinde kaba yem kaynağı olarak silajın kullanılabileceği,

—Kaba yem kaynağı olarak kullanılan silajın kalitesine bağlı olarak genelde samandan daha iyi bir yem kaynağı olduğu,

—Hayvancılık işletmelerinin öncelikli hedeflerinin kar elde etmek olması nedeniyle mısır silajı kullanmanın daha karlı olduğu,

—Kaba yem denemelerinde canlı ağırlığın % 2'si oranında konsantre yemle beslemek yerine, değişik konsantre yem oranlarında tüketilebilirliliğinin araştırılması

bakımından çok faktörlü denemelerin düzenlenmesinin daha olumlu sonuçlar vereceği,

— Arpa hasılı silajlarının yeni geliştirilmiş ot silaj makineleri ile biçilerek silolanması ve kuzu besisinde kullanılmasına yönelik araştırmaların yapılması,

— Aynı anlayış ile yalnızca toklu besisi değil değişik yaşlardaki kuzu ve koyun besisinde silajların kullanılabilirliğinin araştırılması gerekmektedir.

6. ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kuzu Besisinde Farklı Silaj Kaynaklarının Kullanımı

Mustafa ULUDAĞ

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ/KONYA-2011

Bu çalışma farklı yem materyalinden yapılmış silajların kuzuların besi performansına etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Araştırma materyali olarak 45 adet 4-5 aylık Akkaraman kuzu kullanılmıştır. Her grupta 9 baş kuzu olacak şekilde kuzular 5 gruba dağıtılmıştır. Gruplardan birine kaba yem olarak saman (kontrol), diğerlerine sırasıyla, şeker pancarı posası silajı (ŞPPS), şeker pancarı yaprağı silajı (ŞPYS), mısır silajı (MS), arpa silajı (AS) ad libitum olarak verilmiştir. Konsantre yem tüm gruplara kuzuların canlı ağırlığının %2'si kadar verilmiştir.

Araştırma 70 gün sürmüş ve hayvanlar 14 günde bir tartılarak canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı belirlenmiş ve yem tüketimleri kayıt altına alınmıştır. Hayvanların canlı ağırlık artışı ve yem giderleri karşılaştırılarak fayda/maliyet oranları çıkarılmıştır.

Araştırma sonunda (0-70 günler arası) kuzuların canlı ağırlıkları bakımından saman ve arpa silajı tüketen gruplarda diğer gruplardan önemli düzeyde ($P<0,05$) düşük bulunmuştur. Aynı durumda günlük canlı ağırlık artışları bakımından da gerçekleşmiştir.

Deneme sonunda yapılan ekonomik değerlendirmeler sonucunda en yüksek ağırlık artışı ve buna bağlı olarak en yüksek YYO ve en düşük canlı ağırlık maliyeti mısır silajı tüketen grupta görülmüştür. Bu grubu diğer silaj grupları takip etmiştir. En düşük değer kaba yem olarak Saman tüketen gruptan elde edilmiştir. Canlı ağırlık artışı ve yem giderleri esas alınarak yapılan değerlendirme sonucu hesaplanan fayda/maliyet oranına göre kuzu besisinde kullanmaya en uygun silajın mısır silajı olduğu, bunu sırasıyla şeker pancarı yaprağı silajı, şeker pancarı posası silajı takip ettiği belirlenmiştir. Arpa silajı ve saman ile beslemenin daha az karlı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Besi Performansı, Fayda/Masraf Oranı, Kuzu, Silaj

7. SUMMARY

Use of different silage sources in lamb fattening

This study was carried out to determine effects of silages made from different feed materials on fattening performances of lamb.

Animal material included a total of 45 lambs aging 5-6 months. Five different experimental groups were conducted including 9 lambs. Control group was fed with straw as forage. Other groups were ad libitum fed by sugar beet pulp silage, sugar beet leaves silage, corn silage and barley silage. All experimental groups were also fed with concentrate feed at the amount of 2% of live body weight.

Experimental feeding was continued 70 days and animals were weighed every 14 days. Body weights, body weight gaining and feed consumptions were recorded. Body weight gaining and feed consumptions were compared and economical analyses were conducted.

End of the experiment (0-70 days), body weights of lambs in the groups fed with forage and barley silage were significantly lower ($P<0,05$) than other groups. Daily body weight gaining levels were found similar in these groups.

End of the experiment, economical analyses illustrated that the highest body weight gaining, feed efficiency and cost of live weight were observed in the group feed with corn silage. The lowest value was observed in the group fed by straw as forage. Economical analyses based on body weight gaining and feed costs showed that the most appropriate forage was corn silage, sugar beet leaves silage and sugar beet pulp silage, respectively. It was concluded that ration made of barley silage and straw feeding was the lowest economical value.

Key words: Growth Performance; Benefit-Cost Ratio; Lamb; Silage

8. KAYNAKLAR

1. Acosta YM, Stallings CC, Polan CE, Miller CN. Evaluation of barley silage harvested at boot and soft dough stages. J. Dairy Sci. 1991; 74:167-176
2. Aksu T, Karslı MA, Baytok E, Muruz H. Formik asit, melas ve inokülant katkılarının mısır silajının bileşimi, Rumen fermantasyonu, organik madde sindirilebilirliği ve mikrobiyal protein sentezine etkileri: II- Organik madde indirilebilirliği ve mikrobiyal protein sentezi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya.
3. Akyıldız R. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Yay. No:868, Ankara. AÜZF. 1983.
4. Anderson R, Gracey HI, Kennedy SJ, Unsworth EF, Steen WJ. Evaluation studies in the development of a commercial bacterial inoculant as an additives for grass silage. 1. Using pilot-scale tower silos. Grass and Forage Science.1989; 44:361-369.
5. Andrae JG, Hunt CW, Pritchard GT, Kennington LR, Harrison JH, Kezar W, Mahanna W. Effect of hybrid, maturity, and mechanical processing of corn silage on intake and digestibility by beef cattle J. Anim. Sci. 2001; 79:2268–2275
6. AOAC International. Official methods of analysis of the AOAC International, 17th Ed. 2nd Revision. Gaithersburg, MD, USA, Association of Analytical Communities, 2003.
7. Aral S. Hayvancılık İşletme Ekonomisi Ders Notları, A.Ü. Vet. Fak. Yayını, Ankara, 1997.
8. Aronen L. Barley protein and rapeseed meal as protein supplements for growing cattle. Acta Agric Scand. 1990; 40:297
9. Atwal AS. Comparison of wilted silages of alfalfa cut at two stages of maturity with formic-acid-treated silage from early-cut alfalfa. Canadian Journal of Animal Science. 1985; 65:659-666.
10. Azman MA, Balevi T, Şeker E, Gülşen N, Kurtoğlu V. Şeker pancarı yaprağı ve silajının yem olarak değerlerinin belirlenmesi. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 1997; 7(2):47-50.
11. Beauchemin KA, Rode LM. Minimum versus optimum concentrations of fiber in dairy cow diets based ok barley silage and concentrates of barley or corn. J. Dairy Sci. 1997; 80:1629–1639.
12. Bell B. Agriculture and Rural Representative/ OMAF. 1997.
13. Bendikas P, Uchockis V, Šileika G. Cukrinių rukelių griežinių siloso efektyvumo penimiems buliukams tyrimas. Žemės ūkio mokslai. 2003; 1:47-52.
14. Benefield BC, Lineiro M, Ipharraguerre IR, Clark JH. NutriDense corn grain and corn silage for dairy cows. J. Dairy Sci.2006; 89:1571–1579.
15. Bhattacharya AN, Sleiman FT. Beet pulp as a grain replacement for dairy cows and sheep. J. Dairy Sci., 1970; 54: 89-94.
16. Bingöl NT, Baytok E. Sorgum silajına katılan bazı katkı maddelerinin silaj kalitesi ve besin maddelerinin rumendeki yıkımı üzerine etkileri. II- Besin maddelerinin rumendeki yıkımı üzerine etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci. 2003; 27:21-27.
17. Blank R, Südekum KH, Immig I, Kleinmans J. Synchroner abbau von kohlenhaydraten und rohprotein in den vormagen-eine neue variable für die rationsgestaltung. Übers. Tierernahrg. 1998; 26:157-188.
18. Bolsen KK. İmproving silage quality. Cattlement's Day. 1996;62-64.
19. Bolsen KK, Berger LL, Conway KL, Riley J.G. Wheat, barley, and corn silages for growing steers and lambs. J. Anim. Sci. 1976; 42:185-191.
20. Bolsen KK, Berger LL. Effects of type and stage of maturity on feeding values of cereal silages for lambs. J. Anim. Sci. 1976; 42(1):168-174.
21. Bolsen KK, Curtis JL, Lin CJ, Dickerson JT. Silage inoculants and indigenous microflora: With emphasis on alfalfa. In: Lyons (ed). Biotechnology in the Feed Industry. Altech Technical Publication., Nicholasville, Kentucky, 1990; 257-269.
22. Bolsen KK, Lin C, Bernt BE, Feyerherm AM, Urban JE, Aimutis WR. Effect of silage additives on the microbial succession and fermentation process of alfalfa and corn silage. J.Dairy Sci. 1992; 75:3066-3083.
23. Bolsen KK, Ashbell G, Weinberg ZG. Silage fermentation and silage additives. Feed Conservation Laboratory, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Dagan 50250, 1996a; 9(5): 483-493, Israel. AJAS.
24. Bolsen KK, Bonilla DR, Huck GL, Young MA. Hart-Thakur R.A. Effect of propionic acid bacterial inoculants on fermentation and aerobic stability of whole-plant corn silage. Cattlemen's Day. 1996b; 77-80. Report of Progress 756, Agricultural Experiment Station, Kansas State University, Manhattan.

25. Bolsen KK, Bonilla DR, Young MA, Hart-Thakur RA. Effect of bacterial inoculants on the fermentation of alfalfa silages. Cattlemen's Day 1996c; 71-76, Report of Progress 756, Agricultural Experiment Station, Kansas State University, Manhattan.
26. Boucque CV, Cottyn BG, Aerts JV, Buysee FX. Intensive beef production on dried sugar beet pulp and barley. The 4 th International symposium of Zootechny, 1969, Milano.
27. Boucque CV, Cottyn BG, Aersts JV, Buysee FX. Dried sugar beet pulp as a high energy feed for beef cattle. Anim. Feed Sci. And Tech. 1976; 1:643-653.
28. Brabender DL, Andries JI, Vanacker JM, Buysse F. The value of ensiled sugar beet leaves for dairy cows. Revue de L'Arriculture. 1983; 36(2):379-391.
29. Cabrita ARJ, Fonseca AJM, Dewhurst RJ, Sampaio CVP, Miranda MFS, Sousa GNS, Miranda MF, Gomes E. Nitrogen supplementation of corn silages: I. effects on feed intake and milk production of dairy cows. J. Dairy Sci. 2003; 86:4008–4019.
30. Can A, Denek N, Yazgan K. Şeker pancarı yaprağına değişik katkı maddelerinin ilavesinin silaj kalitesi ile in vitro kuru madde sindirilebilirlik düzeylerine etkisi. YYÜ Vet. Fak. Derg. 2003; 14(2):26-29.
31. Can A, Denek N, Yazgan K. Effect of replacing urea with fish meal in finishing diet on performance of Awassi lamb under heat stres. Small Ruminant Research. 2005; 59:1-5
32. Carmanns R, Kirchgessner M, Schwarz FJ. Zur gewichtsentwicklung von Fleckviehbullen bei der mast mit maissilagen unterschiedlichen trockenmassegehaltd und abgestuften getreidezulage. Wittschaftseigene Futter. 1987; 33:61-91.
33. Clark PW, Armentano LE. Influence of particle size on the effectiveness of the fiber in corn silage. J. Dairy Sci. 1999; 82:581–588.
34. Corporaal J. Ensiling trials with beet leaves and straw. Publikatie proefstation voor de Rundveehouderji Schapenhoudderij Netherlands. 1987; 343-344, 383-388.
35. Coşkun B. Konsantre karışımında değişik düzeylerde üreli şeker pancarı posası bulunan rasyonların kuzularda besi performansı ve karkas özellikleri ile ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri, azot dengesi ve bazı kan metabolitleri üzerine etkileri. Doktara Tezi. F.Ü Sağ. Bil. Enst. Elazığ. 1983.
36. Coşkun B, Şeker E, İnal F. Yemler ve Teknolojisi, S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya. 1997.
37. Coşkun B, Balevi T, Şeker E, Polat ES, Botsalı F, Yılmaz Y. "Şeker sanayii yan ürünlerinin hayvan beslemede daha etkin şekilde kullanılma imkanlarının araştırılması." Tubitak TİDEB 3020274 nolu Sanayi Ar-Ge Projesi 2005.
38. Courtin MG, Spoelstra SF. Counteracting structure loss in pressed sugar beet pulp silage. Anim. Feed Sci. Technol. 1989; 24:97–109.
39. Çakmak C, Çerçi D, Çetinkaya N. Buğday samanını farklı kimyasal maddelerle işlemenin rumende kuru madde yıkım derecesi ve metabolize olabilir enerjiye etkisi. Lalahan Hayv. Arş. Ens. Der. 1993; 33:58-63.
40. Çerçi İH, Sarı M. Farklı kimyasal maddelerle muamele edilen buğday samanının in vitro sindirilme dereces. Tr.J. Of Veterinary and Animal Science. 1994;18:27-32.
41. Çerçi İH, Şahin K, Güler T. Silo doldurma süresinin mısır silajı kalitesine ve koyunlarda ruminal fermantasyon ile ham besin maddelerinin sindirilme derecesine etkisi. , F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi 1996a; 10(2):237-244.
42. Çerçi İH, Şahin K, Güler T, Çelik S. Körpe arpa hasılı ile yapılan silajlarda farklı silolama yöntemlerinin silaj kalitesine etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 1996b; 20: 399-404.
43. Çerçi İH, Erişir Z, Gürdoğan F, Seven İ, Patır B, Dikici A, Kılınç Ü, Çiftçi M. Taze Ot, Silaj ve Kuru Ot Şeklinde Yedirilen Yoncanın Kuzularda Performans, Karkas ve Etin Duyusal Özellikler Üzerine Etkisi. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 2011; 17 (1):107-112.
44. Dahlbeg, E.M., Stern, M.D., Ehle, F.R.: Effects of forage source on ruminal microbial nitrogen metabolism and carbohydrate digestion in continuous culture. J. Animal Sci. 1988; 66:2071-2083.
45. Delaby L, Bouttier A, Peccatte JR. Effet de la nature de la ration de base et de la composition du concentre energetique sur la production et la composition du lait au pic de lactation. 4 emes rencontres autour des recherches sur les ruminants Paris. France. 4 et 5 december. 1997; 339-342.
46. Dennis SM, Zimmerman CL, Hinds MA, Kolb EM, Rutherford WM Effect of inoculation with single strains or combinations of selected lactic acid bacteria on grass silage. Journal of Animal Science. 1992; 70:(1)87.

47. Emanuele SM, Horton GMJ, Baldwin J. Effect of microbial inoculant on quality of alfalfa hay baled at high moisture lamb performance, J.Dairy Sci. 1992; 75:3084-3090.
48 .Ergün A, Çolpan İ, Yıldız G, Küçükersan S, Tuncer ŞD, Yalçın S, Küçükersan MK, Şehu A. "Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi" Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, ISBN: 2002;975-978 08-0-1.
49. Esen F, Yıldız N. Akkaraman, Sakız X Akkaraman melez (F1) kuzularda verim özellikleri. II. Besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 2000; 24:215–222.
50. Filya I, Sucu E, Hanoğlu H. Biyolojik silaj katkı maddeleri kullanılarak yapılan küçük plastik balya mısır silajlarının kalite özellikleri, yem değeri ve kuzu besisinde kullanımı üzerine bir araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi. 2004a; 10(2):158-162.
51. Filya İ, Sucu E, Hanoğlu H. Mısır silajına katılan ürenin silaj fermantasyonu, aerobik stabilite, rumen parçalanabilirliği ve kuzuların besi performansı üzerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 2004b; 10(3):258-262.
52. Groda B, Zufanck J. Presevation of sugar-beet tops through enseling.Acta Universtatis Agruculturae. Facultas Agroeconomica. 1988; 24:1-2, 99-108.
53. Gross FG. Über die trockensubtanzverluste beim silieren eiweissreicher futtermitte. Wirtschaftseig. 1968; 13:581-590.
54. Gül M, Yörük MA, Özüdoğru Z, Murkan ST. İvesi kuzu rasyonlarına değişik oranlarda fig (Vicia sativa) lavesinin besi performansı ile rumen ve karaciğerin histo-patolojisi üzerine etkisi. YYÜ Vet Fak Derg 2003; 14(2):6-9.
55. Haddad SG, Younis HM. The effect of adding ruminally protected fat in fattening diets on nutrient intake, digestibility and growth performance of awassi lambs. Animal Feed Science and Technology. 2004; 113(1-4):61-69.
56. Haigh PM, Parker JWG. Effect of silage additives and wilting on silage fermentation, digestibility and intake, and on live weight change of young cattle. Grass and Forage Science 1985; 40:429-436.
57. Heron SJE, Edwards RA, Mcdonald P. The effects of inoculation, addition of glucose and mincing on fermentation and proteolysis in ryegrass ensiled in laboratory silos. Animal Feed Science and Technology. 1988; 19:85-96.
58. Holthaus DL, Young MA, Brent BE, Pfaff L, Bolsen KK. Losses from top spoilage in horizontal silos. Cattlemen's Day, 1995; 59-62. Report of Progress 727, Agricultural Experimant Station, Kansas State University.
59. Homer B. Sevell Department of Animal Sciences. 1993.
60. Honig H. Silage Quality and losses: Farm scale silage experiments. Proceedings of the Eurobac Conference, 1986a; 60-64. 12-16 August 1986, Uppsala, Sweden.
61. Honig H. The effect of prewilting conditions and weather. Small scale silage experiments. Proceedings of the Eurobac conference, 1986b; 65-75. 12-16 August 1986, Uppsala, Sweden.
62. Honig H. Evaluation of aerobic stability. Proceedings of the Eurobac Conference, 1986c; 76-82. 12-16 August 1986, Uppsala, Sweden.
63. Honig H. ve Pahlow G. Wirkungsweise und einsatzgrenzen von silage- Impfkulturen aus milchsäurebakterien. II. Mitteilung: Wirkung von anwelkgrad, felddauer und zuckerzusatz auf das konservierungsergebnis bei gras. Zeitschrift Das Wirtschaftseigene Futter. 1986; 32(3):205-228.
64. Jakhmola RC, Weddwll JR, Greenhalgh JFD. Ensiling grass with straw. II. Effect of urea and enzyme additives on the feeding values of grass and straw silages. Animal Feed Science and Techonology. 1993; 41:87-101.
65. Johnson A, Lindberg H, Sundas S, Lingvall P, Lindgren S. Effect of additives on the quality of big-bale silage. Animal Feed Science and Technology. 1990; 31:139-155.
66. Johnson l, Harrison JH, Hunt C, Shınners K, Doggett CG, Sapienza D. Nutritive value of corn silage as affected by maturity and mechanical processing: a contemporary review. J Dairy Sci. 1999; 82:2813-2825.
67. Kılıç A. Silo yemi. Bilgehan Basımevi. Bornova. İzmir. 1986.
68. Kononoff PJ, Heinrichs AJ. The effect of corn silage particle size and cottonseed hulls on cows in early lactation American Dairy Science Association, J. Dairy Sci. 2003; 86:2438–2451.
69. Kul S, Akcan A. İvesi ve ost-friz x ivesi melez (F1) kuzularda besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med. 2002; 21:1-7.
70. Kul S, Şeker İ. İvesi ve tahirova x ivesi melezi, (F1) erkek kuzuların besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi 2002; 16:057-064.
71. Kung LJ, Maslanka AO, Heisson P, Garcia-Lopez DQ, Kreck EM. Microbial and enzyme based additives for alfalfa silage. J. Dairy Sci. 1992; 75:208.

72. Kung LJ, Sheperd AC, Smagala AM, Endres KM, Bessett CA, Ranjit NK, Glancey JL. The effect of preservatives based on propionic acid on the fermentation and aerobic stability of corn silage and a total mixed ration. J. Dairy Sci. 1998; 81:1322–1330.
73. Kung LJ, Ranjit NK. The effect of Lactobacillus buchneri and other additives on the fermentation and aerobic stability of barley silage. J. Dairy Sci. 2001; 84:1149-1155.
74. Kung LJ. Silage fermentation and additives. Science and Technology in the Feed Industry. Proceedings of Alltec's 17th Annual Symposium. 2001; 145-159.
75. Kurtoğlu V. Mikrobiyal inokulant ile hazırlanan yonca silajının süt ineklerinde süt verimi ve bileşimi ile inokulasyonun silaj kalitesi üzerine etkisi. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Sabe Proje No: 96/047, Konya 1998.
76. Kurtoğlu V, Şeker E, Coşkun B, Gürkan M, Azman MA, Balevi T. Mikrobial inokulant ile hazırlanan yonca silajının merinos kuzularında canlı ağırlık değişimi ve bazı besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkileri. Veterinarium. 2001; 12,1: 75-82.
77. Kurtoğlu V. Silaj katkı maddesi olarak bakteriyel inokulantların kullanılması. I- Bakteriyel inokulantlar. Veterinarium. 2006; 17:75-87.
78. Kutlu HR . Tüm yönleriyle silaj yapımı ve silajla besleme. Çukurova Zootekni Derneği. http://www.zootekni.org.tr/upload/File/SILAJ%20El%20KTABI.pdf erişim tarihi 30.06.2010
79. LaCount DW, Drackley JK, Cicela TM, Clark JH. High oil corn as silage or grain for dairy cows during an entire lactation. J. Dairy Sci. 1995; 78:1745-1754.
80. Li W, Hansen WP, Otterby DE, Linn JG, Kuehn CS. Effect of additives on fermentation of corn silage containing different amounts of added nitrate nitrogen. J. Dairy Sci. 1992; 75(6):1555-1561.
81. Lindgren S ve Clevström G. Antibacterial activity of lactic acid bacteria. Swedish Journal Agricultural Research. 1978; 8: 61-66.
82. Lindgren S, Lingvall P, Kaspersson A, De Kartzow A, Rydberg E. Effect of inoculants, grain and formic acid on silage fermentation. Swedish Journal of Agriculture Research, 1983; 13:91-100.
83. Martz FA, Belo AT, Weiss MF, Belyea RL. True absorption of calcium and phosphorus from alfalfa and corn silage when fed to lactating cows. J. Dairy Sci. 1990; 73:1288–1295.
84. Martz FA, Belo AT, Weiss MF, Belyea RL. True absorption of calcium and phosphorus from corn silage fed to nonlactating, pregnant dairy cows. J Dairy Sci. 1999; 82:618–622.
85. McDonald AR, Stirling AC, Henderson AR, Wittenbury R. Fermentation studies on wet herbage. J. Sci. Food Agric .1962; 13:581-590.
86. McDonald P. The biochemistry of silage. Chichester John Wiley. 1981.
87. Mikolajezak M. Chemical composition and dynamics of effluent from ensiled sugar-beet leaves. Roczniki Nauk Rolniczych. Seria –B, Zootechniczna, 1987; 103(1):87-105.
88. Mills JA, Kung LJ. The effect of delayed ensiling and application of a propionic acid-based additive on the fermentation of barley silage1,2 American Dairy Science Association. Dairy Sci. 2002; 85:1969–1975.
89. Nikosi BD, Meeske R, Palic D, Langa T, Leeuw KJ, Groenewald İB. Effects of ensiling whole crop maize with bacterial inoculants on the fermentation, aerobic stability, and growth performance of lambs. Animal Feed Science and Technology, 2009; 154(3-4):193-203.
90. O'Mara FP, Fitzgerald JJ, Rath M. The effect on milk production of replacing grass silage with corn silage in the diet of dairy cows. Livest. Prod. Sci. 1998; 55:79-87.
91. O'Sullivan A, O'Sullivan K, Galvin K, Moloney AP, Troy DJ, Kerry JP. Grass silage versus maize silage effects on retail packaged beef quality. J. Anim. Sci. 2002; 80:1556–1563.
92. Omel'yanenko, N.P. Ensiling of pressed beet pulp. Zhivodnovodstvo. 1985; 9:49-50.
93. Pahlow G. Microbiology of inoculants, crobs and silages: Small scale silage experiments. Proceedings of the Eurobac Conference, 1986; 45-59. 12-16 August 1986, Uppsala, Sweden.
94. Pahlow G. Wie lassen sich Silagen verbessern. Agrar-Press Nr. 5/89. Honorar erbeten auf PSK Köln, 1989; 171604-504, 1-3.
95. Pimlott A. Some pratical aspects of sugar beet tops silage. British Sugar Beet Review. 1991; 59(3):36-38.
96. Ranjit NK, Kung L. The effect of lactobacillus buchneri, lactobacillus plantarum, or a chemical preservative on the fermentation and aerobic stability of corn silage. J. Dairy Sci. 2000; 83:526–535.
97. Rossi JE, Loerch SC. Proportion of corn silage in diets of feedlot steers fed to achieve stepwise increases in growth. J. Anim. Sci. 2001; 79:1402–1408.
98. Samantır K. Yüz yüze görüşme. 1999 (Ereğli Şeker Fabrikası Müdürü).

99. Schaefer DM, Brotz PG, Arp SC, Cook DK. Inoculation of corn silage and high- moisture corn with lactic acid bacteria and its effects on the subsequent fermentations and on feedlot performance of beef steers. Animal Feed Science and Technology. 1989; 25:23-38.
100. Schroeder JW. The fermantation process. NDSU Extension Service 2004. http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/dairy/as1254.pdf
101. Schwarz FJ, Kirchgessner UM. Häcksellänge und ihr Einfluß auf Futteraufnahme und Milchleistung. Das Wirtschaftseigene Futter. 1982; 28:97-108.
102. Schwarz, F.J., M. Kirchgessner, W.K. Heimbeck. Zum einfluss von hacksellange und aufiereltung von maissilage auf mast- und schlachtleistung von jungbullen. Das Wirtschaftseigene Futter. 1985; 31:5-19.
103. Schwarz FJ, Kirchgessner UM, Carmanns R. Zur Schätzung der Futteraufnahme von Fleckviehbullen bei Mastverfahren mit Maissilage. Züchtungskunde. 1988; 60 (2), S. 135-142.
104. Sheperd AC, Kung L. Nutrition, feeding and calves an enzyme additive for corn silage: Effect on silage composition and animal performance. J Dairy Sci. 1996; 79:1760-1766.
105. Soita HW, Christensen DA, McKinnon JJ. Influence of particle size on the effectiveness of the fiber in barley silage. J Dairy Sci. 2000; 83:2295–2300.
106. SPSS 12.0 For Windows releace standart licience copyright@spssINC., 2003.
107. Şahin K, Sarı M. Elazığ Yöresinde yaygın olarak kullanılan yemlerin bakteri ve mantar florası üzerine bir araştırma. F.Ü. Sağ. Bil. Derg. 1996; 10:251-258.
108. Şahin K, Çerçi İH, Güler T, Şahin N, Kalander H, Çelik S. Farklı silaj katkı maddelerinin yaş şeker pancarı posası silajı kalitesine etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sicences. 1999; 23:285-292
109. Şenel HS. Hayvan Besleme, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, İstanbul. 1986.
110. Tatlı P, Çerçi İH, Azman MA, Gürdoğan F. Körpe arpa hasılı ile korunga karması silajının koyunlarda yem tüketimi ve ham besin maddelerinin sindirilme derecesine etkisi. Turk J Vet Anim Sci. 2001; 25:521-526.
111. Van Vuumen AM, van der Koelen CJ, Valk H, de Visser H. Effects of partial replacement of ryegrass by low protein feeds on rumen fermentation and nitrogen loss by dairy cows. J. Dairy Sciens. 1993; 76: 2982-2993.
112. Waldo DR, Capuco AV, Rexroad CE. Milk production of holstein heifers fed either alfalfa or corn silage diets at two rates of daily gain. J. Dairy Sci. 1998; 81:756-764.
113. Woolford MK, Cook JE. A note on the effect on the aerobic deterioration of maize silage of the manipulation of the microflora by means of antibiotics. Animal Feed Science and Technology. 1978; 3:89-94.
114. Woolford MK, Honig H, Fenlon JS, Davenport RR. Erzeugung Konservierung Verwertung. Part 2: The microbiological deterioration of silage using a small scale technique. Zeitschrift Das Wirtschaftseigene Futter. 1978; 24(2):125-139.
115. Woolford MK. The Silage Fermentation. Marcel Dekker, Inc. New York, NY. 1984.
116. Woolford MK. The detrimental effects of air on silage. J. Appl. Bacteriol. 1990; 68:101–116.
117. Woodford JA, Jorgensen NA, Barrrington GP. Impact of dietary fiber and physical form on performance of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 1986; 69:1035–1042.
118. Zaman MS, Mir Z, Mir PS, El-Meadawy A, McAllister TA, Cheng KJ, ZoBell D, Mathison GW. Performance and carcass characteristics of beef cattle fed diets containing silage from intercropped barley and annual ryegrass. Animal Feed Science and Technology. 2002; 99:1–11.
119. Zimmer E. Untersuchungen über garfutter sickesaft, wirtschaftseig, futte, 1964; 108(1):63-75.
120. Zimmer E. Factors affecting silage fermentation in silo technological papers presented at International Silage Research Conference. 1971. December 6-8, 1971, Washington, D. C
121. Zimmer E. Evaluation of fermentation parameters from the silage experiments. Proceedings of the Eurobac Conference, 1986; 19-44. 12-16 August 1986, Uppsala, Sweden.

9. ÖZGEÇMİŞ

Ankara'nın Yenimahalle İlçesi'nde 1964 yılında dünyaya geldi. Doğduğu ilçede bulunan Mevlana İlkokulu'nu 1975 yılında, Yunus Emre Ortaokulu'nu 1978 yılında ve Mustafa Kemal Lisesi'ni 1982 yılında bitirdi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi'ne 1983 yılında kayıt yaptırdı ve 1989 yılında mezun oldu. Askerliğini 1990 yılı Kasım ayında tamamladı. Askerlik sonrası, 01.01 1991 tarihinde CP grupta yem pazarlama ve saha teknik servis görevlisi olarak işe başladı ve burada 6 yıl çalıştı. Daha sonra 2 yıl süreyle Özhen Yem'de, 1999-2001 yılları arasında da, son bir yılı teknik müdür olmak üzere, Abalıoğlu Yem Sanayi'nde çalıştı. Halen 2003 yılının Mayıs ayından bu yana Ankara Bil Yem yem fabrikasında çalışmaktadır.

Evli ve 2 erkek çocuk babasıdır.