T.C
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BUĞDAY SAMANI VE İNOKULANT KATKISININ YONCA SİLAJ KALİTESİ VE BESİN MADDE KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Ahmad SULTANY

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA

ŞANLIURFA
2015

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ÇİZELGELER DİZİN iv
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 3
3. MATERYAL ve YÖNTEM 12
3.1. Silaj Materyali ve Silajların Hazırlanması 12
3.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler 12
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 15
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 21
5.1. Sonuçlar 21
5.2. Öneriler 22
KAYNAKLAR 23
ÖZGEÇMİŞ 29

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BUĞDAY SAMANI VE İNOKULANT KATKISININ YONCA SİLAJ KALİTESİ VE BESİN MADDE KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Ahmad SULTANY

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İdris BAHÇECİ
YIL: 2015, Sayfa: 28

Bu çalışmada, yonca bitkisine buğday samanı (tane içerikli) ve inokulant(*Basillus subtilis*) katkısının yonca silajı besin madde kompozisyonu, silaj kalitesi ve uçucu yağ asitleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Doğranan yonca materyalleri; katkısız yonca (kontrol), kontrol + 2 veya 4 g/kg inokulant, % 90 yonca + % 10 saman, % 90 yonca + % 10 saman+ 2 veya 4 g/kg inokulanttan oluşan gruplara ayrılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen bulgular, yonca kontrol grubu ile kıyaslandığında, inokulant katkısı silajların KM, HK, ADF, NDF içeriğini genel olarak etkilemezken, HP düzeyini artırmıştır ($P < 0.05$). Saman katkısı ise KM, ADF ve NDF içeriğini artırırken, HP düzeyini azaltmıştır ($P < 0.05$). Saman ve inokulant katkısı silajların pH düzeyinde arzu edilen bir iyileşmeye neden olmazken, sadece saman katkısı silajların Fleig puanında yeterli olmasa da arzu edilen bir artış sağlamıştır. Fiziksel ve duyusal değerlendirme puanı ve amonyak azotu düzeyleri üzerine yine katkıların belirgin bir faydası tespit edilememiştir. Silajların in *vitro* kuru madde sindirimi (İVKMS) değerleri üzerine inokulant katkısı etki etmezken, saman katkısıyla birlikte IVKMS değerlerinde azalma tespit edilmiştir. Laktik asit düzeyinde % 0.4 inokulant katkısı artışa sebep olurken, saman katkısı silajların laktik asit seviyelerini azaltmıştır. Bu çalışmada, silajlardan sadece inokulant içeren gruplarda düşük düzeyde propiyonik asite rastlanmıştır. Arzu edilmeyen bütrik asit ise silajlarda tespit edilememiştir. Çalışma sonunda, Basillus subtilis inokulant kaynağının yonca silajı yapımında arzu edilen katkıyı sağlamadığı ve buğday samanının ise özellikle silajın KM içeriğini ve Fleig puanını artırması nedeniyle kısmen katkısının olduğu kanısına varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Yonca silajı, inokulant, saman, silaj kalitesi, in vitro sindirim

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINING EFFECT OF WHEAT STRAW AND INOCULANT ADDITION ON SILAGE QUALITY AND NUTRIENT COMPOISTION OF ALFALFA SILAGE

Ahmad SULTANY

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Agricultural Structures and İrrigation

Supervisor: Prof. Dr. İdris BAHÇECİ
Year: 2015, Page: 28

This study was carried out to investigate effect of wheat straw and inoculant addition to ensiling alfalfa silage material on nutrient composition, silage quality and volatile fatty acid content of silages. Treatment groups consist of chopped alfalfa control (AC), AC+ 2 g or 4 g/kg inoculant, 90 % AC + 10 % wheat straw, 90 % AC + 10 % wheat straw +2 g or 4 g/kg inoculant. In this study, inoculant addition did not affect DM, crude ash, ADF and NDF content but CP content of silages was lowered comparison with control AC ($P < 0.05$). WS addition decreased DM, ADF and NDF content while it decreased CP content of silages ($P < 0.05$). Addition of inoculant and WS did not have any desired effect of pH value of silages. In contrast, it has improved slightly Fleig score of silages ($P < 0.05$). Physical and sensory evaluation scores and ammonia nitrogen values were not affected from any additives ($P > 0.05$). In vitro dry matter digestibility of silages was not changed with inoculant addition ($P > 0.05$), but it was decreased with WS addition ($P < 0.05$). Inclusion of 0.4% inoculant increased lactic acid content of silages ($P < 0.05$), however, WS inclusion lowered lactic acid content ($P < 0.05$). In current study, propionic acid was only observed in the sole inoculant added silages. Undesired butyric acid was not detected in any silage. According to results of this study, *Basillus subtilis* inoculant did not have any desired beneficial effect on alfalfa silage and WS addition had partially beneficial effect on alfalfa silages due to improving DM content and Fleig scores.

KEY WORDS: Alfalfa silage, Inoculant , straw, silage quality, in vitro digestibility

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans programı süresinci hep yanımda olup işlerimi kolaylaştıran, bazen benim uzun uzun anlatmak istediklerime sabırla kulak vererek farklı zamanlarla katkıda bulunanlarının adlarını burada tek tek anamasam da hepsine teşekkür etmek isterim.
Çalışmanın bir fikirden büyük bir şekle dönüşmesi sürecinde bana yardımcı olan kişileri ise ayrıca anmak isterim. Bu kişilerin başında sayın danışman hocam Prof. Dr. Abdullah CAN ve sayın danışman hocam Prof. Dr. İdris BAHÇECİ gelmektedir. Bu çalışmanın içinde bir tartışma yer alması için kısa sürede tez konusunda görüşlerini bir metne aktaran ve değerli görüşleri ile önemli bir katkı yapıp çalışmayı zenginleştiren Prof. Dr. Abdullah CAN'a,
Zor dönemlerde bana sabır göstererek işleri kolaylaştıran ve bu çalımanın ortaya çıkmasına yardımcı olan değerli Prof. Dr. İdris BAHÇECİ'ye,
Yüksek lisans programı boyunca birlikte çalışmaktan mutlu olduğum yüksek lisans öğrencisi olan arkadaşım Rabia ALHAN'a,
Hayatımda, özellikle bu yeri almamda büyük payı olan ve bana özel katkı yapan kıymetli aileme,
Ayrıca, benimle birlikte yaşamalarından zevk aldığım arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunmaktayım.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Yonca bitkisine buğday samanı (tane içerikli) ve inokulant katkısının yonca silaji besin madde kompozisyonu üzerine etkileri 16
Çizelge 4.2. Yonca bitkisine buğday samanı (tane içerikli) ve inokulant katkısının yonca silajı pH, fleig puanı, fiziksel – duyusal değerlendirme puanı ve amonyak azotu içeriği üzerine etkileri 17
Çizelge 4.3. Yonca bitkisine buğday samanı (tane içerikli) inokulant katkısının yonca silajı IVKSM, laktik asit ve UYA asitleri üzerine etkileri 20

KISALTMALAR

AA	Asetik asit
ADF	Asid deterjan lif
BÜ	Bütrik asit
IVKMS	In vitro kuru madde sindirim
KM	Kuru madde
LA	Laktik asit
LAB	Laktik asit bakteri
NDF	Nötral deterjan lif
PP	Propiyonik asit
YK	Yonca kontrol
UYA	Uçucu Yağ Asitleri

1. GİRİŞ

Yeterli miktar ve kalitede kaba yem üretilememesi ülkemiz hayvancılığının en önemli sorunlarından biridir. Geviş getiren hayvanların kendilerinden beklenen genetik kapasitelerinin elverdiği ölçüde verim elde edilebilmesi yeterince kaliteli kaba yem alabilmelerine bağlıdır. Özellikle süt sığırlarında arzu edilen rumen koşullarının oluşumu ve süt yağ seviyesinin korunması için rasyonda asgari %40 kaba yem olması gereklidir. Ülkemizde ruminant hayvan beslemede kullanılan kaliteli kaba yem açığı TÜİK (2012) verilerine göre 26 milyon ton dur. Hayvan varlığımızın kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanması ve hayvan yetiştiricilerimizin kaba yem olarak samana bağlı kalmaması için kaliteli kaba yem üretimimizin en az %60 artırılması, bunun için de yem bitkisi üretim alanlarının 1.5 kat artırılarak %9'dan en az %15'e çıkarılması gerekmektedir (Ak, 2013).

Silo yemleri suca zengin yemlerin havasız ortamda Süt Asiti bakterilerinin etkinliğine bırakılarak fermente edilmeleri suretiyle elde edilir. Silo yemi üretiminde Süt asiti bakterileri merkezi bir rol üstlenirler. Söz konusu canlıların yeşil yemlerin saklanmasında iki türlü etkisi vardır. Birincisi dezenfeksiyon görevi yapmaları, yani silo için zararlı olan mikroorganizmaları öldürmeleri; İkincisi de oluşan asit ortamda (düşük pH) silo için olumsuz diğer mikroorganizmalara (Sirke ve tereyağ asiti baktarileri) yaşam olanağı vermemeleridir (Ergül, 1993).

Suca zengin kaba yemlerin silolanarak saklanması kurutma yöntemine göre çok sayıda avantaj sağlar; ancak katkı maddesi kullanılmadan baklagil bitkilerinin silolanması oldukça zordur. McDonald ve ark. (1991), özellik baklagillerin güç silolanmasının nedenini üç faktöre bağlamıştır. İlki, yoncanın tamponlama kapasitesinin yüksek oluşu; ikincisi, suda çözülebilir karbonhidrat içeriğinin düşük oluşu; üçüncüsünü ise yoncanın kuru madde içeriğinin düşük olması olarak bildirmişlerdir. Formik asit, formaldehit ve sülfürik asit gibi kimyasallar başarılı yonca silajı yapmak için kullanılmaktadır (Carpintero ve ark., 1979); fakat bu katkı maddelerin kullanım oranları tahıl silajlarındaki kullanım oranlarından daha fazladır.

Baklagilleri kurutarak saklamada besin madde kayıpları oluşmakta ve ülkemizin özellikle yağışı bol alan bölgelerde kurutma işlemi yapılamamaktadır.

Silolama süresince gerçekleşen fermantasyon sürecinin bir sonucu olarak silajlarda kuru madde, pH, organik asit bileşimi, amonyağa bağlı nitrojen gibi özellikler bakımında gözlenecek değerlerin, silaja ilişkin kuru madde tüketimi ve besleme değerliliği üzerinde önemli etkilere sahip olduğu bilinmektedir (Kılıç, 1986; McDonald ve ark., 1988). Pek çok araştırıcı silaj kalitesinin saptanmasında silo yeminin fiziksel niteliklerinin yanı sıra silo asitlerinin saptanmasının da en doğru sonucu verdiğini bildirmiştir (Alçiçek ve ark., 1996).

Silaj, hayvancılığı gelişmiş ülkelerde, et ve süt sığırları başta olmak üzere, geviş getiren hayvanların ekonomik, dengeli ve yeterli beslenmelerinde kullanılan önemli bir kaba yem kaynağıdır (Saner,1993,Tümer, 1996); Son yıllarda, ülkemizde de silaj yapımı hızla artmış ve üretilen toplam silajın yaklaşık % 80'den fazlasını mısır silajı oluşturmuştur (Alçiçek ve Karaayvaz, 2003). En çok silaj yapan bölgelerin başında Marmara ve Ege Bölgesi gelmektedir (Alçiçek ve Özdoğan, 1997).

Silaj materyalinin pH'sını hızlı bir şekilde düşürmek için silaj materyalinin ticari laktik asit bakteri (LAB) inokulasyonu pratikte uygulanan diğer önemli bir yöntemdir (Phillip ve ark. 1990, Kung ve ark. 1991, Stokes, 1992; Pitt, 1990). Bu inokulantlar pH'nın hızla azalmasına, silaj oluşumu sonrası pH'nın düşük olmasına, yüksek laktat: asetat oranına ve düşük etanol üretimine sebep olmaktadırlar (McDonald vr ark., 1991; Henderson, 1993). Buna ilaveten *Lactobasillus buncheri* gibi heterofermentatif inoculantlarda silajda asetik asit konsantrasyonunu artırmak suretiyle küf oluşumunu engellemek ve silajların aerobik stabilitelerini artırmak amacıyla kullanılmaktadır (Filya ve Sucu, 2010).

Bu çalışmanın amacı; silolanmasında güçlük çekilen yonca bitkisine saman ve inokulant katkısının yonca silaj kalitesi ve besin madde kompozisyonu üzerine etkilerini belirlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Silaj fermantasyonunun temel prensibi; istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini engellemek ve bitkinin içerdiği katalitik enzimlerin aktivitesini azalmak için yeterli miktarda laktik asit üretiminin gerçekleşmesidir Yeşil kaba yemler üzerinde bulunan laktik asit bakterileri sayıca az ve heterofermentatif türlerdir (Muller ve ark., 1991; Ruser, 1989). Enterobakteriler, mayalar ve küfler gibi istenmeyen mikroorganizmalar silaj oluşumu süresince fermente olabilir şekerleri kullanmaları nedeniyle laktik asit bakterilerine rakiptirler (Bolsen ve ark., 1992).

Baklagillerden özellikle yoncanın katkı maddesi ilavesi olmaksızın başarılı bir biçimde silolanmaları oldukça güçtür (Carpintero ve ark., 1979). Baklagillerin kuru madde ve suda çözünür karbonhidrat içeriğinin düşük olması, buna karşın tampon kapasitesinin yüksek olması silolanmalarını zorlaştıran en önemli etkenlerdir (McDonald ve ark. 1991).

Siloların doldurulmasındaki aksamalar ve usulüne uygun (hava almayacak) kapatılmaması silaj materyalinin solunumun devam etmesine ve problemler oluşmasına sebep olur. Solunum devam etmesi KM kaybını ortaya çıkarır ve bu KM kaybı daha çok kolay fermente olabilen karbonhidratlarda oluşmaktadır (McDonald, 1981). Yonca gibi sulu kaba yemlerde solunumla şeker kaybının oluşması fermantasyonu sınırlar ve yeterli bir korunmanın oluşumunu engelleyerek laktik asit üretimini azaltır (Ruxton ve McDonald, 1974).

Clostridial mikroorganizmalar silaj kalitesini olumsuz yönde etkilerler. Clostridial mikroorganizmalar sakkorolitik ve proteolitik olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Sakkorolitikler karbonhidrat ve organik asitleri fermente ederek butrik asit, CO_2 ve hidrojen üretirler. Proteolitik clostridialler ise birinci derecede amino asitleri fermente ederek farklı organik asitler, CO_2, amonyak ve aminler ortaya çıkarırlar (McDonald, 1981). Clostridiallerin meydana getirdiği bu fermantasyonlar KM ve enerji kaybına neden olurlar ama asıl sorun oluşan butrik asit, amonyak ve aminler

ruminatlarda yem tüketiminin azalmasıdır (Wilkins ve ark., 1971). Fermantasyonun ilerlemesine bağlı olarak silolarda proteolitik aktivite azalır. Mısır ve yoncada en yüksek proteolitik aktivite silolamanın ilk günü oluşur ve 5. günden sonra proteolitik aktivite çok azalır (Bergen ve ark., 1974; Muck, 1989).

Proteoliz oranı ile silajlık materyalin KM oranı arasında lineer ve negatif bir korelasyonun olduğunu ve KM düzeyinin %75'in üzerine çıkması durumunda çok az bir proteoliz olduğunu bildirmiştir (Muck, 1989). Düşük olan yonca KM içeriğinin saman ile artırılması proteoliz oranını azaltabilir.). Inokulant oranının 10^5-10^6 cfu/g yaş silaj materyali olmasının silaj içerisinde hâkim bakteri türü olması için yeterli olduğu bildirilmiştir. LAB inoculantlarının pozitif etkileri onların kompozisyonu, konsantrasyonu ve silaj yapılacak materyalin özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Weinberg and Muck, 1996).

Muck (2013), silaj mikrobiyolojisinde son gelişmeleri derlediği çalışmasında mikroorganizma DNA'sının bir kısmının kopyasını çıkarmada silaj mikrobiyolojisinden yeni teknik olan polimeraz zincir reaksiyonun (PCR) kullanıldığını bildirmiştir.Bu teknik mikroorganizma türlerini tanımlama ve miktarlar belirlemede kullanılabileceğini ve ayrıca PCR'a dayalı teknikler yeni bakteri ve mantar türlerini açığa çıkarmada araç olacağı aynı araştırıcı tarafından ortaya konulmuştur. Farklı inokulant türleri bakteriosin ve farklı bileşikler üreterek diğer bakterilerin ve mantarların gelişimini sınırladıkları için başarılı olduğu, in vitro rumen fermentasyon çalışmalarında inokule edilmiş silajların rumen mikrooranizmalarını değiştirdiği ve bazı çalışmalarda metan üretimini azaltırken, bazılarında mikrobiyal biokütle miktarını artırdığını bildirmiştir.

Dewhurst (2013), yüksek rumen fermentasyon oranı, fiziksel parçalanama ve çabuk rumen terk ediş hızı nedeniyle baklagil silajlarının buğdaygil silajlarına oranla (benzer sindirim oranlı) daha fazla yem tüketimine neden olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, mısır ve baklagil silajlarının toplam sindirim oranlarının çayır silajlarından düşük olmasına rağmen süt veriminleri genelde daha yüksek olduğunu ve baklagil

silajları genelde süt yağ konsantrasyonunun düşmesine, çoklu yağ asitlerinin (18:2 n-6 and 18:3 n-3) artmasına neden olduğunu ifade etmiştir. Baklagil silajlarının yüksek protein içeriği ve yüksek rumen parçalanabilirliği, rasyon N içeriğinin süt N içeriğine dönüşümünü azalttığı, idrar N içeriği artırdığı ve baklagil silajlarına mısır silajı katılımı N tüketimini azaltarak, verimde her hangibir azalmaya neden olmadan idrar

N atılımını azalttığı aynı araştırıcı tarafından bildirilmiştir. Baklagil ve mısır silajı karışımları in vitro metan üretimini çayır silajlarına oranla azaltığı ve siloda uzun süre fermentasyona maruz kalmak substrat miktarını azaltmak suretiyle metan üretimini düşürdüğü de belirlenmiştir.

Ding ve ark. (2013), yürütmüş oldukları çalışmalarında, bitki enzimlerinin ve mikrobiyal aktivitenin yonca silajında lipoliz ve proteolize katkılarını incelemişlerdir. Silolama öncesi soldurulmuş yoncayı otoklav veya gama ışınları radyasyonuna maruz bırakarak bitki enzimlerini inaktivite etmişlerdir. Yonca, sonar ticari laktik asit bakterileri ile inoküle edilmiş ve 40 gün silolanmıştır. Yağ asidi içeriği kontrol grubunda %43, gama radyasyonuna tabi grupta %28 azalırken, otoklav grubunda değişimin olmadığını görmüşlerdir. Benzer şekilde otoklav muamelesi gören grupta protein yapısında olmayan N miktarı gama radyasyonuna maruz kalan ve kontrol grubunda daha düşük bulunmuştur. Sonuç olarak, yonca silajında silolama süresince yüksek düzeyde bitki enzimi kaynaklı lipoliz ve proteoliz olduğu bildirilmiştir.

Wang ve ark. (2012), farklı oranlarda yonca ve brome çayırı bitkileri karışımının (100:0, 75:25, 50:50, 25:75 ve 0:100) silaj fermentasyon kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Her karışım oranı için 15 silaj torbası kullanmışlar ve siloları 3, 7, 14, 28 ve 56 gün sonra açmışlar ve içerikleri kalite ve laboratuar analizlerine tabii tutmuşlardır. Sonuç olarak, tüm kombinasyonlarda yonca kontrole oranla daha iyi fermentasyon ve düşük pH değerleri sergilemiştir. Laktik asit içeriği tamamen veya %75 brom içeren grupta tüm silolama boyunca en yüksek bulunmuştur. Tamamen yonca ve 50:50 grupta laktik asit içeriği 14 günden itibaren

azalmaya başlamıştır. Tamamen veya %75 brom içeren grupta laktik bakteri sayısı silolama süresince en yüksek düzeyde bulunmuştur (9.2 CFU g silaj). Silajlarda tüm silolama süresince maya ve küf tespit edilmemiştir. Özet olarak, tamamen veya %75 oranında brom çayırı materyalinden elde edilen silajlar en arzu edilen fermentasyon seyri izlediği ve brome oranının artışının sılaj kalitesini iyileştidiği bildirilmiştir.

Bai ve ark. (2011), farklı silaj katkılarının yonca silajlarında karbonhitrat fraksiyonu ve fermentasyon kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Katkı maddesi olarak fast-sile, fermente edilmiş laktik asit sıvısı (PFJ), sukroz, fast-sile + sukroz kullanmışlardır. Fast-sile+ sukroz katkısı yonca silajında en düşük pH, asetik asit, propiyonik asit, butrik asit değerleri ortaya çıkarıken, en yüksek laktik asit üretime neden olduğu belirtilmiştir. Suda çözülebilir karbonhitrat düzeyi silolama süresinin uzamasına bağlı olarak tüm gruplarda özellikle ilk 2 haftada azaldığı görülmüştür. Tüm silajlarda sükroz katkısı mono ve disakkarit oranlarını artırmıştır. Silolama süresine bağlı olarak tüm gruplarda özellikle ilk 2 haftada şeker ve hemiselüloz düzeyi azalırken, selüloz düzeyinde hiçbir değişim olmadığını gözlemlemişlerdir. Yonca silajı lignin içeriginde de silolama süresinin artmasına paralel olarak artış tespit etmişlerdir.

Zhang ve ark. (2009), lactobacillus buchneri and Lactobacillus plantarum katkılarının fermentasyon, aerobik stabilite, bakteri çeşitliliği ve yonca silajı rumen yıkımlanabilirliği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Homofermentatif laktik asit bakterilerinin silaj fermentasyonunu kontrol etmek için kullanıldığını ancak mısır, buğday ve sorghum da aerobik stabilteyi olumsuz etkilediklerini ve heterofermentatif bakterilerin kullanılmasıyla asetik asit düzeyinin artması sonucu aerobik stabilitenin iyileşeceği kanısını ortaya atmışlardır. Doksan günlük silolama sonunda, kontrol yonca silajının pH, NH3-N/TN ve butrik asit değerleri en yüksek bulunmuşlar ve küf olgusuna rastlamışlardır. Yonca silajına L. Buchneri veya L. Buchneri + L. Plantarum katılımının tüm silajlarda aerobik stabiliteyi artırdığı ve iki türün kombinasyonunun hem silaj kalitesi hemde aerobik stabilite açısından tercih edilmesi gerektiği önerisinde bulunmuşlardır.

Kozelov ve ark. (2008), fibrolitik enzim ve inokulant katkısının düşük kuru maddeli yonca silajının in vitro sindirimi ve gaz üretimi değerlerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonunda, enzim ve inokulant katkısının silaj fermantasyonu üzerine minimal etkiye sahip olduğu ve polisakkarit yıkılmayan enzimlerin ve inokulant katkısının laktik asit üretimini atırdıgını tespit etmişlerdir. Tüm muameleler kontrol grubuna oranla (selülaz/ksilaz katkısı hariç) 24 saat gaz üretim değerlerini artırdığını belirlemişlerdir.

Rodrigues ve ark. (2001), mikrobiyal inokulant katkısıyla hazırlanmış yonca silajının toklularda sindirim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonunda, inokulant katkısı kuru madde, NFE, NDF, ADF, nişata sindirimi ve KM tüketimini artırdığı ancak ham protein, ham yağ, ham selüloz sindirimi ve N retensiyonunu etkilemediğini bildirmişlerdir.

Owens ve ark. (1999), farklı seviyede yapısal olmayan karbonhidrat içerikli farklı dönemlerde hasat edilen yonca ve kırmızı üçgül silajlarının fermantasyon özelliklerini ve protein yıkımlanabilirliğini incelemişlerdir. Yonca silajında proteolizin üçgül silajına oranla daha yüksek olduğu, hasatın saat 0600 dan 1800 kaydırılması ile silaj pH'sının azaldığı ve nişasta içeriğinin arttığı ve sonuç olarak hasatın öğleden sonra yapılmasının silajın daha iyi korunmasına ve kalitesinin artmasına neden olduğu aynı araştırıcılar tarafından bildirilmiştir.

Owens ve ark. (1999), farklı gölgelik seviyelerinde soldurulan kırmızı üçgül ve yoncadan elde edilen silajlarda protein yıkılımı ve silaj özlelliklerini incelemişlerdir. Soldurmave silolama esnasında protein azotunun hızla protein yapısında olmayan azota dönüştüğü, üçgül silajının yonca silajından daha az NPN içerdiği, her iki bitki türünde de soldurmanın nişasta ve şerker içeriğini düzenli olarak artırmadığı ancak soldurma periyodunun uzatılmasının nişasta ve şeker içeriğinin azalması yönünde eğilim gösterdiğini bildirmişlerdir.

McAllilter ve ark. (1998), silajlık yonca materyaline silaj yapımı esnasında 2 farklı inokulant kullanımının (Lactobacillus plantarum and Enterococcus faecinum

(LP+ EF karışım) veya L. Plantarum (yalnız) aerobik stabilite, silaj sindirimi ve fedlot besi performansı üzerine kontrol (katkısız) yonca silajına göre etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonunda, inokulant kullanımı kuru madde tükketimini artırdığı, kuru ve organik madde sindirimi en yüksek L. Plantarum katılan silajdan elde edildiği, LP ve EF karışımlarıyla hazırlanan silajın sığırlarda canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanmayı artırdığı, 13 günlük açık havada bırakılan kontrol silajında bakteri popülasyonun en yüksek olduğu bildirmişlerdir.

Ohshima ve ark. (1997) 200 g taze olarak hasat edilmiş yonca bitkisini parçalamış, üzerine 600 mL su ilave etmişler, iki kat tülbent bezinden süzdükten sonra üzerine 30 g glikoz ilave ederek 30^{o} C'de havasız ortamda 2gün fermantasyona bırakmışlar ve fermente laktik asit sıvısı (PFJ) elde etmişlerdir ve ayrıca, elde edilen bu PFJ'yi 2 ve 20 kat litresinde 20 g glikoz içeren çözeltiyle de seyreltmişlerdir. En iyi silajları 40 ^{o} C de inkübasyon sonucu elde edilgini, ticari inokulant (L. Casei) her zaman silaj üzerine etkili olmazken, PFJ (2.5 mL/ kg) seviyesinde kullanımının hasat sezonu, büyüme dönemi ve depolama sıcaklığından bağımsız olarak yonca silaj kalitesini iyileştirdiği, kullanım öncesi PFJ'nin 20 kat glikoz çözeltisiyle seyreltilmesinin silaj kalitesinde her hangi bir azalmaya neden olmaksızın potansiyel bir silaj katkısı olabileceğini tespit etmişlerdir.

Keller ve ark. (1994), farklı biyolojik silaj katkılarının (enzim, inokulant, sodyum format, üre ve bunların kombinasyonları) yonca silajı kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Düşük kuru madde düzeylerinde melasın ve melasla birlikte inokulant katkısının silaj fermantasyonunu iyileştirdiği, kuru madde içeriğinin 500 g/kg'ı aşması durumunda ise sadece üre ilavesinin küf oluşumunu azalttığını bildirmişlerdir.

Jones ve ark. (1992), fermentasyonun ve bakteri inokulantının yonca hücre duvarı yapısına etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda, farklı kuru madde içeriklerinin hücre duvarına yapısına etkisi olmadığını, silolama işleminin hücre

duvarı protein içeriğini (lignine ilişikli hariç) azalttığını, hücre duvarı üronik bileşiklerinin soldurma işlemine tabi tutulan materyalde (%29 KM) azaldığı fakat yüksek KM içeriklilerde değişmediğini ve hücre duvarı glikoz ve ksiloz içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir.

Freden ve ark. (1991), bakteriyel inokulant (Lab; Lactobacillus plantarum and Pediociccus acidilactici) içerisine besin maddesi ve enzim (Supersile(R), Biotal Canada, Calgary, AB) katılımının çayır ve yonca silajı kalitesine ve süt sığırlarında performans üzerine etkilerini araştırmışlardır. Enzim ve inokulant katkılları çayır silajında asetik asit ve butirik asit konsantrasyonlarını azalttığını ancak sığırların perfomansı üzerine inokulant katılımının etkisi olmadığını ve enzim katkısının hiçbir faydası olmadığını bildirmişlerdir.

Jaster ve Moore (1990), enzimle muamele edilmiş farklı düzeyde nem içeren yonca bitkisinde silaj fermantasyonunu ve kaliteyi incelemiştir. Yonca materyali hasat sonrası soldurularak nem düzeyi %45'e getirildikten sonra 0,95 cm uzunluğunda doğranmıştır. Enzim muamelesi (0.5 veya 1 g/kg yonca) öncesi su katılarak nem düzeyi %50, 60 veya 70'e getirilmiştir. Yüksek nemli silajlarda laktat konsantrasyonu yüksek, bütrat ise düşük bulunmuştur. Enzim ilavesi veya nem içeriği yonca silajının kuru madde ve protein sindirimini etkilememiştir. Araştırma sonunda, silolamanın hücre duvarı komponentlerini etkilemediği ve selülaz enzimi kullanımının sialj üzerine her hangi yararlı bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Homofermentatif laktik asit bakterileri (*Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium* ve *Pediococcus* spp.) silolama esnasında fermantasyonu hızlandırmak, pH değerini düşürmek, laktat: asetat oranını artırmak, etanol ve amonyak azotunu azaltmak ve kuru madde kaybını en aza indirmek gayesiyle yaygın olarak kullanılmaktadır (Weinberg ve Muck, 1996).

Heterofermentatif laktik asit bakteri türleri (Lactobacillus buchneri) asetik asit üretimini artırarak küf üretimini sınırlamakta ve böylece silajın hava ile teması sonucu oluşan bozulmayı engellemektedir (Weinberg et al., 2002; Filya, 2003a,b).

Anaerobik klosridiyal bakteriler silaj kalitesini en olumsuz yönde etkileyen mikroorganizmalar olup, sakorilitik ve proteolitik olmak üzere 2 gruba ayrılır. Sakkorilitik bakteriler karbonhidratları ve organik asitleri fermente ederek butrik asit, karbondioksit ve hidrojen; proteolitikler ise öncelikle amino asitleri fermente ederek çeşitli organik asitler, karbondioksit, amonyak ve aminler üretirler (Muck, 1998). Klostridal bakterilerin ortaya çıkarmış oldukları bu ürünler ise ruminant hayvanlarda yem tüketimini düşürürler (Neumark ve Tadmor, 1968; Wilkins ve ark., 1971).

Suca zengin yemlerin kullanımına kadar cereyan edecek istenmeyen biyolojik aktivitenin durdurulması için kurutulması veya havasız ortamda silolanması gerekir. Silolama metodunda koruma işlemi hem aerobik ortamın sağlanması hem de şekerlerin fermantasyonu sonnucu üretilen laktik ve asetik asitin pH değerini düşürmesi ile sağlanır. Silolama süresince yemin komposizyonunda, yemin kullanımını engelleyecek olayların olmaması önemli bir husustur. Ayrıca kuru madde ve enerji kaybının minimize edilmiş olmalıdır. Ham protein ve yapısal karbonhidrat içeriğinde çok az kayıplar silolama süresince kabul edilebilir ancak belli düzeyin üzerindeki kayıplar işletmedeki karlılığı önemli düzeyde etkiler (Muck, 1988).

Yemlerin silolanması 4 farklı biyolojik işlev olumsuz olarak etkiler: bitkide cereyan eden solunum, bitki enzim aktivitesi, klostridiyal aktivite ve mikrobiyal aktivitedir. Siloya doldurulan silaj materyalinde, ortamdaki karbonhidrat ve oksijeni kullanarak karbondioksit, su ve ısı üretimine yol açan solunum faaliyeti oluşur. Bu olay sonucu ortamdaki oksijen tüketilerek silo fermantasyonu için gerekli anaerobik arzu edilen ortam oluşur. Ortamdaki oksijenin uzaklaştırılması için kuru maddede %3 şeker içeren yeşil suca zengin yemlerde ihtiyaç duyulan miktar, şeker içeriğinin %3.9' u kadar yani çok minimal düzeydedir (Muck, 1988).

Silolama işlevi süresince, nişasta ve hemiselülozun bitki enzimler aracığıyla monosakkaritlere hidrolizi gerçekleşir. Bu değişim KM'de %1'in üzerine kadar olabilir (Melvin, 1965). Bu hidroliz olayı sonucu ortaya çıkan şekerler laktik asit üretimi için ek kaynak sağlamış olurlar ve hemiselüloz düzeyinin azalması NDF

konsantrasyonunu düşürür (Muck, 1988), proteolitik bitki enzimleri ise yukarıdaki belirtilen enzimlerin aksine proteinleri önce amino asitlere ve peptitlere sonra ise mikrobiyal aktivite sonucu bu ürünler amonyak ve aminlere dönüşerek silajın yem kalitesini düşürürler (Ohshima ve McDonald, 1978).

Denek ve ark. (2011), yonca silajının pH, Fleig puanı, NH_3-N, laktik asit, asetik asit ve butrik asit değerlerini sırasıyla 5.87, 20.7, 52.6 g/kg TN, 34.8 g/kg KM, 18.8 g/kg KM olarak bildirmişlerdir. Aynı araştırıcılar yonca silajının, KM, ham protein, NDF, ADF, *in vitro* organic madde sindirimi ve Metabolik Enerji değerlerini ise sırasıyla 252 g/kg, 231 g/kg, 400 g/kg, 344 g/kg, %58.1 ve 10.0 MJ kg KM olarak tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Silaj materyali ve silajların hazırlanması

Araştırmada silaj materyali olarak Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmelerinden temin edilen yonca bitkisi ve buğday samanı (tane içeriği yüksek) kullanılmıştır. Yonca hasat edildikten (kış öncesi son biçim- 20 Ekim 2014) sonra soldurulma işlemine tabii tutulmadan 1-1.5 cm büyüklüğünde doğranarak silolamaya uygun büyüklüğe getirilmiştir. Silaj inokulantı kaynağı olarak 1.7 x 10^9 CFU/g *Basillus subtilis* içeren ticari inokulant katkısı kulanılmıştır. Doğranan yonca materyalleri; katkısız yonca (kontrol), kontrol + 2 veya 4 g/kg inokulant, %90 yonca + % 10 saman, %90 yonca + % 10 saman+ 2 veya 4 g/kg inokulanttan oluşan gruplara ayrılmıştır. Farklı 6 grup ve her grup 4'er tekerrür olmak üzere hazırlanan silaj materyalleri toplam 24 adet 1 litrelik cam kavanozlara portakal sıkacağı yardımıyla sıkıştırılarak hazırlanmıştır. Cam kavanozların kapakları delinmiş ve kavanozlar ters çevrilerek 48 saat süreyle silo suyu drenajı sağlanmıştır. Kapağa açılan delikler hava temasını önlemek için bant yardımıyla tekrar kapatılarak inkübasyona bırakılmıştır.

3.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Kavanozlar 60 günlük inkübasyon süresi sonrasında açılmış ve silajlar açıldıktan hemen sonra pH değerleri ve KM içerikleri ölçülmüştür. Kuru madde içerikleri, 25 g silaj materyalinin etüvde 105^{o}C'de 24 saat kurutma sonucu tartım yapılarak belirlenmiştir. Amonyak azotu, pH ve uçucu yağ asitleri tespiti için 25 g silaj materyalini üzerine 100 mL saf su ilave edildikten sonra blenderda 2-3 dakika parçalanmıştır. Blender içerisindeki parçalanmış materyal 2 kat tülbent bezinde süzüldükten sonra pH değerleri pH metre (WTM .noLab –pH7310) yardımıyla süzük

üzerinde belirlenmiştir. Amonyak azotu (NH_3-N) belirlememek için 0.1 mL 1M HCl içeren tüplere 10 mL süzük konulmuş, uçucu yağ asiti için ise 0.25 mL %25'lik metafosforik asit içeren tüplere yine 10 mL süzükler alınarak tüm örenekler analizlere kadar + 4 ^oC buzdolabında saklanmıştır. NH_3-N içeriği Broderick ve Kang. (1980) bildirdiği yönteme göre Kjeldahl metoduyla tespit edilmiştir. Silaj örneklerinin laktik asit ve uçucu yağ asiti analizleri Suzuki ve Lund (1980) bildirdikleri metotta göre tespit edilmiştir. Analiz, yüksek performans likit kromotografi (HPLC) cihazında (Shimadzu L.C-20 AD HPLC pump, shimadzu SIL-20 ADHT Autosampler, Shimadzu SPD M20A Detector (DAD), Shimadzu cto-20ac Columun oven, Icsep Coregel (87H3 colon) yararlanılarak yapılmıştır.

Silajların Fleig puanlaması asağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır (Kılıç, 1984).

Fleig Puanı = 220 + (2 x %Kuru Madde - 15) – 40 x pH

Fleig değerlendirmesine göre 81-100 puan alan silajlar "pekiyi", 61-80 puan alanlar "iyi", 41-60 puan alanlar "tatmin edici", 21-40 puan alanlar 'orta", 0-20 puan alanlar "kötü" olarak nitelendirilmiştir (Alçiçek ve ark, 1999).

. Denemede elde edilen silaj örnekleri renk, koku ve yapısal özelliklerine göre fiziksel ve duyusal analizlere tabi tutulmuştur (Ergül, 1993). Fiziksel ve duyusal analizler sonucu 10-15 puan alan silajlar "pekiyi", 7-9 puan alan silajlar "iyi", 5-6 puan alan silajlar "orta", 0-4 puan alan silajlarda "kötü" olarak nitelendirilmiştir.

Kuru madde (KM), ham protein (HP), ve ham kül (HK) analizleri Weende analiz sistemine göre (AOAC, 1990), ADF ve NDF analizleri ise Goering ve Van Soest'in bildirdikleri yönteme göre yapılmıştır (Goering ve Van Soest 1970). Silaj örneklerinin in vitro KM sindirilebilirlikleri, Tilley ve Terry (1963)'nin bildirdiği iki fazlı sindirim yöntemine göre yapılmıştır. Araştırmada kullanılan rumen sıvısı, rumen sondası kullanılarak mısır silajı ağırlıklı beslenenen Kilis keçisi tekelerden

alınmış ve sıcaklığını koruması amacıyla termos içerisinde vakit kaybetmeden laboratuara getirilmiştir. İn vitro KM sindiriminde daha önce sindirimi bilinen yonca kuru otu standart olarak kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Bu amaçla SAS paket programı kullanılmıştır (SAS, 1989).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Yonca bitkisine buğday samanı (tane içerikli) ve inokulant katkısının yonca silajı besin madde kompozisyonu üzerine etkileri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Yonca kontrol grubu ile kıyaslandığında, inokulant katkısı silajların KM içeriğini etkilemezken ($P > 0,05$), buğday samanı katkısı silajların KM içeriğini artırmıştır ($P< 0,05$). Kontrol grubu silajların KM değeri (% 22.40), Denek ve ark., (2011) ve Aydın (2014)'ün bildirdikleri değerlere (% 25.2 ve % 23.75) yakın, NRC (1996)'nın bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur (% 35-40).

Bu çalışmada inokulant katkısı (%0.2 veya %0.4) KM içeriğini etkilememiştir. Bu sonuç, Kung ve ark., (2003) 'ün bildirişleri ile uyum içerisindedir. Bu çalışmanın aksine inokulant katkısı (fermente edilmiş doğal laktik asit sıvısı), yonca silajının KM içeriğini artırdığı Denek ve ark. (2011) ve Aydın (2014) tarafından bildirilmiştir. Homofermentatif laktik asit bakterileri (*Lactobacillus plantarum, Enterococcus faecium* ve *Pediococcus* spp.) silolama esnasında kuru madde kaybını en aza indirmek gayesiyle yaygın olarak kullanılmaktadır (Weinberg ve Muck, 1996).

Bu çalışmada kullanılan *Basillus subtilis* ticari inokulant katkısı benzer bir etki göstermemiştir. Buğday samanı katılan grupların KM içerikleri beklenildiği gibi silajların KM içeriğini artırmıştır. Bu artış buğday samanının yüksek kuru madde (% 92.04) içeriğinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.1.Yonca bitkisine buğday samanı (tane içerikli) ve inokulant katkısının yonca silajı besin madde kompozisyonu üzerine etkileri.

Gruplar	KM	HK*	ADF*	NDF*	HP*
Yonca Kontrol (YK)	22.40^{b}	10.94^{bc}	28.94^{b}	37.86^{c}	22.00^{b}
YK + %0.2 inokulant (İ)	21.76^{b}	11.32^{ab}	30.70^{b}	40.47^{c}	23.77^{a}
YK+ %0.4 İ	22.16^{b}	11.47^{a}	31.57^{b}	38.61^{c}	23.44^{a}
YK+%10B. Samanı (BS)	28.16^{a}	10.76^{c}	39.17^{a}	53.33^{a}	19.54^{c}
YK+10BS+%0.2İ	28.69^{a}	10.88^{bc}	38.13^{a}	53.76^{a}	20.32^{c}
Yonca +10BS+%0.4İ	28.32^{a}	10.86^{bc}	36.49^{a}	48.45^{b}	20.04^{c}
SEM	0.36	0.14	1.31	0.99	0.41

a-c: Her sutunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).
*: Kuru madde esasına göre elde edilen değerler.
BS:Boğday Saman, İ: inokulatn, YK: Yonca Kontrol, SEM: Standart ortalama hata

Yonca kontrol grubu ile kıyaslandığında, saman ve inokulant katkısı genelde (YK+%0.4 İ hariç) HK düzeylerini etkilenmemiştir (P>0.05). Bu sonuç Aydın (2014)'ün sonuçları ile uyum içerisindedir. Yonca ile samanın HK içeriklerinin benzer oluşu bu sonuçu ortaya çıkarmıştır. Yonca kontrol grubu ile kıyaslandığında, saman katkısı Silajların ADF ve NDF içeriklerini artırıken (P<0.05), inokulant katkısını ADF ve NDF içeriği üzerine her hangi bir etkisi belirlenmemiştir (P>0.05). Kontrol grubu silajın ADF ve NDF değerleri (% 28.94 ve %37.86), Denek ve ark., (2011) ve Aydın (2014)'ün bildirdikleri değerlere (%40.00 ve %34.4; %25.71 ve % 35.99) yakın, NRC (1996)'nın bildirdiği NDF değerlerinden düşük bulunmuştur (%43.00-51.00). Buğday samanı katkısının ADF ve NDF değerlerin yüksek olması nedeniyle silajların bu değerlerini artırması beklenilen bir sonuçtur. Yonca kontrol grubu ile kıyaslandığında, inokulant katkısı silajların HP değerini artırırken (P<0.05), saman katkısı silajların HP değerlerini azaltmıştır. İnokulanr katkısının yonca silajı HP değerini etkilemediği Denek ve ark., (2011), azalttığı ise Aydın (2014) tarafından bildirilmiştir. Yonca silajının HP değeri (%22) ise NRC (1996)' da yonca silajı için bildirilen değerlerden (%16.00 -19.50) yüksek bulunmuştur. Bu ise bu çalışmada

yoncanın son biçim olması ve KM değerinin düşük olmasıyla ilişkili olduğunu düşünülmektedir.

Yoncaya buğday samanı (tane içerikli) ve inokulant katkısının yonca silajının pH, Fleig puanı, fiziksel-duyusal değerlendirme puanı ve amonyak azotu içeriği üzerine etkileri çizelge 4.2'de verilmiştir. Farklı düzeylerde inokulant ve buğday samanı yonca silajının pH değerini etkilememiştir (P>0.05). Kontrol yonca silajının pH değerleri Denek ve ark. (2011) 'in bildirdiği değerden düşük, Aydın (2014)'ün bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur. Denek ve ark. (2011) ve Aydın (2014) doğal fermente laktik asit sıvılarının silaj pH değerlerini azaltıtığını bildirmişlerdir. Silajların pH değerleri silajlardaki oluşan fermentasyonu ve silaj kalitesini belirleyen en önemli etkenlerden biridir (Denek ve ark., 2011). Düşük pH değeri silaj materyalinin yapısının değişmesini engelleyen en öneli unsurdur (Wang ve ark., 2009). Silaj materyalinin pH'sını hızlı bir şekilde düşürmek için silaj materyalinin ticari laktik asit bakteri (LAB) inokulasyonu pratikte uygulanan diğer önemli bir yöntemdir (Phillip ve ark. 1990, Kung ve ark. 1991, Stokes, 1992, Pitt, 1990). Bu çalışmada benzer sonucun elde edilmesi çalışmada farklı inokulant katkısı kullanılması nedeniyle olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.2. Yonca bitkisine buğday samanı (tane içerikli) ve inokulant katkısının yonca silajı pH, Fleig puanı, fiziksel-duyusal değerlendirme puanı ve amonyak azotu içeriği üzerine etkileri.

Gruplar	pH	Fleig Puanı*	Fiziksel ve Duyusal Değerlendirme Puanı**	%NH_3-N***
Yonca Kontrol (YK)	4.66	63.43^{b}	16.00	10.69^{bcd}
YK + %0.2 inokulant (İ)	4.69	60.86^{b}	14.75	11.51^{ab}
YK+ %0.4 İ	4.63	64.05^{b}	14.00	12.51^{a}
YK+%10B. Samanı (BS)	4.56	79.04^{a}	16.00	9.63^{d}
YK+10BS+%0.2İ	4.63	77.04^{a}	14.50	10.13^{cd}
Yonca +10BS+%0.4İ	4.69	73.99^{a}	14.00	10.89^{bc}
SEM	0.04	1.97	1.65	0.37

a-d: Her sutunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).
*: 81-100 puan alan silajlar "pekiyi", 61-80 puan alanlar "iyi", 41-60 puan alanlar "tatmin edici", 21-40 puan alanlar 'orta", 0-20 puan alanlar "kötü" olarak nitelendirilmiştir.
**:10-15 puan alan silajlar "pekiyi", 7-9 puan alan silajlar "iyi", 5-6 puan alan silajlar "orta", 0-4 puan alan silajlarda "kötü" olarak nitelendirilmiştir.
***: Toplam azotun %'si olarak ifade edilmiştir.

Inokulant katkısının silajların Fleig puanı üzerine etkisi gözlenmezken (P>0.05), buğday samanı katkısı silajların Fleig puanlarını artırmıştır (P<0.05). Tüm silajlar Fleig puanına göre " iyi " kalitede bulunmuştur. Fiziksel ve duyusal değerlendirme puanına göre ise tüm silajların "pekiyi" kalitede olduğu tespit edilmiştir. Kontrol yonca silajının Fleig puanı Denek ve ark., (2011)'ın bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur. Ancak aynı araştırıcılar doğal fermente laktik asit sıvılarının (LAB) Fleig puanını artırarak "Pekiyi" kalitede yonca sılajı elde edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan inokulant katkısından benzer bir sonuç elde edilememiştir.

Inokulant ve buğday samanı katkısı silajların NH_3-N düzeylerine etkisi genel olarak görülmemiştir. Homofermentatif laktik asit bakterileri (*Lactobacillus plantarum, Enterococcus faecium* ve *Pediococcus* spp.) siloma esnasında fermantasyonu hızlandırmak, pH değerini düşürmek, laktat: asetat oranını artırmak, etanol ve amonyak azotunu azaltmak ve kuru madde kaybını en aza indirmek gayesiyle yaygın olarak kullanılmaktadır (Weinberg ve Muck, 1996). Bitki proteolizine ve klostridayal aktiviteye ek olarak, mikrobiyal proteolitik enzimler silaj içerisinde amonyak üretimini hızlandırarak silaj protein kalitesini azaltırlar (Woolford, 1984). Sonunda, *Fusarium* ve *Aspergillus* türleri silaj üzerinde gelişerek çok zararlı olan mikotoksinler oluşur (McDonald, 1981). NH_3-N içeriği 45 g/kg veya toplam azotun %11'i düzeyinden az olması silajın iyi muhafaza edildiği anlamına gelmektedir (Carpintero ve ark., 1969). Bu çalışmada elde edilen silajların NH_3-N değerleri arzu edilen düzeyde bulunmuştur. Muck (1989) tarafından proteoliz oranı ile silajlık materyalin KM oranı arasında lineer ve negatif bir korelasyonun olduğunu ve KM düzeyinin %75'in üzerine çıkması durumunda çok az bir proteoliz olduğunu bildirmiştir. Düşük olan yonca KM içeriğinin saman ile artırılması bu çalışmada proteoliz oranını azaltmamıştır.

Yonca bitkisine buğday samanı (tane içerikli) ve inokulant katkısının yonca silajı IVKMS, laktik asit ve UYA asitleri üzerine etkileri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Inokulant katkısının silajların IVKMS üzerine etkisi gözlenmezken (P>0.05), buğday samanı katkısı silajların IVKMS değerelerini azaltmıştır (P>0.05). Bazı araştırıcılar

tarafından inokulant katkısının silajların IVOMS değerlerini artırdığı bildirilirmiştir. (McAllister ve ark., 1998; Nishino ve Uchida, 1999; Rodrigues ve ark., 2001; Kozelov ve ark., 2008; Wang ve ark., 2009; Denek ve ark., 2011; Aydın 2014). Inokulantların başarılı olmasını; inokulant çeşidi, silolanacak materyalin özellikleri, iklim koşulları, epifitik flora, silolama tekniği ve kullanılan inokulatın özelliği gibi birçok faktöre bağlıdır (Henderson ve McDonald, 1984).

Inokulant katkısının silajların laktik asit düzeylerine etkisi gözlenmezken ($P > 0.05$), buğday samanı katkısı silajların laktik asit düzeylerini azaltmıştır ($P < 0.05$). Bazı araştırıcılar inokulant katkısının yonca silajında laktik asit düzeyini artırdığı bildirirken (Denek ve ark. 2011; Aydın, 2014), Kung ve ark. (2003) etki etmediğini bildirmişlerdir. Kaliteli bir silajda olması gereken laktik asit düzeyinin silaj tomlam asitlerinin %65-70'i düzeyinde olması gerektiği bildirilmiştir (Kung, 2010). Bu çalışmada, tüm silajlarda laktik asit düzeyi arzu edilen laktik asit aralığına çok yakın bulunmuştur. Inokulant katkısının silajların asetik asit düzeylerine etkisi gözlenmezken ($P > 0.05$), buğday samanı katkısı silajların asetik asit düzeylerini azaltmıştır ($P < 0.05$). Heterofermentatif laktik asit bakteri türleri (Lactobacillus buchneri) asetik asit üretimini artırarak küf üretimini sınırlamakta ve böylece silajın hava ile teması sonucu oluşan bozulmayı engellemektedir (Weinberg ve ark., 2002; Filya, 2003a,b). Bazı araştırıcılar inokulant katkısının yonca silajında asetik asit düzeyini artırdığı bildirirken (Kung ve ark., 2003; Denek ve ark., 2011), Aydın, (2014) etkisi olmadığını bildirmiştir.

Çizelge 4.3. Yonca bitkisine buğday samanı (tane içerikli) ve inokulant katkısının yonca silajı IVKMS, laktik asit ve UYA asitleri üzerine etkileri.

Gruplar	%IVKMS	LA (g/kg, KM)*	AA (g/kg, KM)*	PP (g/kg, KM)*	BÜ (g/kg,KM)*
Yonca Kontrol (YK)	74.21^{ab}	46.48^{b}	17.47^{ab}	-	-
YK + %0.2 inokulant (İ)	76.36^{a}	50.41^{ab}	19.16^{a}	1.05^{a}	-
YK+ %0.4 İ	75.11^{a}	53.55^{a}	17.15^{abc}	0.70^{4b}	-
YK+%10B. Samanı (BS)	67.36^{c}	36.42^{c}	13.67^{c}	-	-
YK+10BS+%0.2İ	65.45^{c}	36.82^{c}	13.45^{c}	-	-
Yonca +10BS+%0.4İ	68.20^{bc}	34.69^{c}	14.26^{bc}	-	-
SEM	2.12	1.84	1.18	0.03	

a-d: Her sutunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).
IVKMS: In vitro kuru madde sindirimi, LA: Laktik asit, AA: Asetik asit, PP: Propiyonik asit, BÜ: Bütrik asit.

Propiyonik asit yalnızca inokulant katılan gruplarda rastlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan Basillus *subtilis* ticari inokulant katkısı amilaz aktivitesi göstermesiyle açıklanabilir. Bütrik asite ise hiçbir silaj grubunda rastlamamıştır. Denek ve ark. (2011), yonca sialjında butrik asit tespit etmişler ve bunun nedeni yoncanın kuru madde içeriğinin düşük olması (% 25.2), yoncanın düşük çözünür karbonhidrat içeriği nedeniyle oluşan klostriyal aktiviteye bağlamışlardır. Bu çalışmada bütrik asite rastlanmaması yonca silajlarında istenmeyen klostridiyal aktivitenin oluşmadığının göstergesidir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Araştırma sonunda elde edilen bulgular, yonca kontrol grubu ile kıyaslandığında, inokulant katkısı silajların KM, HK, ADF, NDF içeriğini genel olarak etkilemezken, HP düzeyini artırmıştır. Saman katkısı ise KM, ADF ve NDF içeriğini artırırken, HP düzeyini azaltmıştır. Saman ve inokulant katkısı silajların pH düzeyinde arzu edilen bir iyileşmeye neden olmazken, sadece saman katkısı silajların Fleig puanında yeterli olmasada arzu edilen bir artış sağlamıştır. Fizksel ve duyusal değerlendirme puanı ve amonyak azotu düzeyleri üzerine yine katkıların belirgin bir faydası tespit edilememiştir.

Silajların İVKMS değerleri üzrine inokulant katkısı etki etmezken, saman katkısıyla birlikte IVKMS değerlerinde azalma tespit edilmiştir. Laktik asit düzeyinde %0.4 inokulant katkısı artışa sebep olurken, saman katkısı silajların laktik asit seviyelerini azaltmıştır. Bu çalışmada, silajlardan sadece inokulant içeren gruplarda düşük düzeyde propiyonik asite rastlanmıştır. Arzu edilmeyen bütrik asit ise silajlarda tespit edilememiştir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda, yonca bitkisinin kuru ot yapıma elverişli olmayan iklim koşullarında (genelde 1. ve kış öncesi son biçim) silolanması düşünüldüğünde, *Basillus subtilis* inokulant kaynağının silaj besin madde komposizyonu, fermentasyon özelikleri ve KM sindirimi üzerine yeterli düzeyde etkisinin olmadığı, buğday samanının ise özellikle silajın KM içeriğini ve Fleig puanını artırması nedeniyle kısmen katkısının olduğu kanısına varılmıştır.

5.2. Öneriler

Yeterli miktar ve kalitede kaba yem üretilememesi ülkemiz hayvancılığının en önemli sorunlarından biridir. Kaliteli kaba yem açığını kapamada besin maddelerince zengin, çok yıllık ve yılda 8-10 kez biçiminin yapılabilmesi nedeniyle yonca bitkisi önemli bir potansiyele sahiptir. Genelde yonca kurutularak muhafaza edilmektedir. Ancak yağışın bol olduğu ilkbahar ve bazen sonbahar mevsimlerinde iklim koşullarının elverişsiz olması nedeniyle yeterli düzeyde kurutma gerçekleşemediği için veya uzun sürede gerçekleştiği için küf oluşumu ve besin madde kayıpları oluşmaktadır. Böyle dönmelerde, kurutmaya alternatif olarak yoncanın silolanmasıyla bu sorunlar çözülerek, kaliteli kaba yem üretilebilir.

Katkı maddesi kullanılmadan yonca bitkisinin silolanması oldukça zordur. Yoncanın tamponlama kapasitesinin yüksek oluşu, suda çözülebilir karbonhidrat içeriğinin düşük oluşu ve yoncanın kuru madde içeriğinin düşük olması silolanmasını güçleştiren sebeplerdir. Çeşitli kimyasallar, ticari laktik asit bakteri (LAB) inokulant preparatlarının ve çeşitli kolay fermente olabilen karbonhidrat kaynakları başarılı yonca silajı yapmak ve yoncanın silolama güçlüğünü ortadan kaldırmak için kullanılmaktadır.

Bu çalışman silolanmasında güçlük çekilen yonca bitkisine saman ve inokulant katkısının yonca silaj kalitesi ve besin madde kompozisyonu üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma sonunda, *Basillus subtilis* inokulant kaynağının yonca silajı yapımında arzu edilen katkıyı sağlamadığı görülmüştür. Yonca silajında inokulant kaynağı olarak homofermentatif laktik asit bakterileri (*Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium* ve *Pediococcus* spp.) ve heterofermentatif laktik asit bakteri türlerini (Lactobacillus buchneri) içeren inokulanların kullanılması, silolama öncesi yoncanın soldurma işlemine tabii tutularak KM düzeyinin artırılması ve çeşitli kolay fermente olabilen karbonhidrat kaynaklarının (melas, tahıllar vb.) katkı maddesi olarak kullanılması önerilebilir. Ayrıca, canlı hayvanlar üzerinde elde edilen silajlarla ilgili silaj tüketimi, sindirimi ve performans denemelerinin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

AK, I., 2013. Türkiye'de kaba yem sorunu ve çözüm önerileri. VII ulusal hayvan besleme kongresi, 26-27 Eylül 2013. Ankara. 1-13.

ALÇİÇEK, A. ve ÖZKAN, K., 1996. Silo yemlerinde destilasyon yöntemi ile süt asidi, asetik asit ve bütirik asit tayini. E. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt. 33, 2 - 3: 191 – 198.

ALÇİÇEK, A. ve ÖZDOĞAN, M., 1997. Çitfçi koşullarında yapılan mısır ve arpa silo yemlerinde silaj kalitesinin saptanması üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim Dergisi, 37: 94 – 102.

ALÇİÇEK, A., TARHAN, F., ÖZKAN, K. ve ADIŞEN, F., 1999. İzmir ili civarında bazı süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan silo yemlerinin besin madde içeriği ve silaj kalitelerinin saptanması üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim Dergisi, 39-40: 54-63.

ALÇİÇEK, A. ve KARAAYVAZ, K., 2003. Sığır besisinde mısır silaji kullanımı. Animalia, 203: 68 – 76.

AOAC., 1990. Association of official analytical chemists. Official Methods of Analysis, Wasshington DC: AOAC, 1298 p.

AYDIN, S. S., 2014. Farklı sukroz seviyeleri ve inkubasyon sürelerinde hazırlanan fermente edilmiş doğal laktik asit sıvısının, laktik asit bakterileri ile yonce silajı kalitesine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniversitesi Sağlıkbilimler Enstitüsü, Şanlıurfa, 35s.

BAI, C. S., ZHANG, R. Z., JIANG, C., YAN, R., HAN, J. G., ZHU, Y. ve ZHANG, Y. J., 2011. Characterization of carbohydrate fractions and fermentation quality in ensiled alfalfa treated with different additives. African Journal of Biotechnology, 10: 9958- 9968.

BERGEN, W.G., CASH, E. H. and HENDERSON, H. E., 1974. Changes in nitrogenous compound of the whole corn plant during ensiling and subsequent effects on dry matter intake by sheep. Journal of Animal Sciety, 39:629.

BRODERICK, G.A. and KANG, J.H., 1980. Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and *in vitro* media. Journal of Dairy Science, 63: 64 – 75.

BOLSEN, K. K., LIN, C., BRENT, B. E., FEYERHERM, A. M., URBAN, J. E. and AIMUTIS, W. R., 1992. Effect of silage additives on the microbial succession and fermentation process of alfalfa and corn silages. Journal of Dairy Science, 75: 3066 – 3083.

CARPINTERO, C. M., HOLDING, A. C. and McDONALD, P., 1969. Fermentation studies on lucerne. Journal of The Science of Food and Agriculture, 20: 677 – 681.

CARPINTERO, C. M., HENDERSON, A. R. and McDONALD, P., 1979. The effect of some pre-treatments on proteolysis during the ensiling of herbage. Grass Forage Sciety, 34:311-315.

DENEK, N., CAN, A., AVCI, M., AKSU, T. and DURMAZ, H., 2011. The effect of molasses-based pre-fermented juice on the fermentation quality of first-cut lucerne silage. Grass and Forage Sciety, 66: 243-250.

DEWHURST, R. J., 2013. Milk Production from Silage. Comparison of grass, legume and maize silages and their mixtures. Agriculture and Food Science, 22: 57– 69.

DING, W. R., LONG, R. J. And GUO, X.S., 2013. Effects of plant enzyme inactivation or sterilization on lipolysis and proteolysis in alfalfa silage. Agriculture and Food Science, 96: 2536 – 2543.

ERGÜL, M., 1993. Yemler bilgisi ve teknolojisi (Feed and Feed Technology), vol. II. university of ege, Faculty of Agriculture press, imir, Turkey, baski, E.Ü.Z.F. Yayinlari No. 487, ders kitabi 318.S. bornova, İzmir.

FİLYA, I., 2003b. The effect of lactobacillus buchneri, with or without and ruminal degradabilityof wheat, sorghum, and mazie silgaes. L. Apple. Microbiol., 95: 1080 – 1086.

FİLYA, I. and SUCU, E., 2010. The effects of lactic acid bacteria on the fermentation, aerobic stability and nutritive value of maize silage. Grass and Forage Science, 65: 446-455.

FREDEEN, A. H., MCQUEEN, R. E. and BROWNING, D. A., 1991. Effects of enzymes and nutrients in a bacterial inoculant on quality of timoth or alfalfa silage and dairy-Cow performance. Canadian Journal of Animal Science, 71: 781 – 791.

GOERİNG, M. K., VAN, P. J. and SOEST, P. J., 1970. Forage fibre analysis. agricultural handbook. Agric. Res. U.S. Dep. Agric., No.379.

HENDERSON, A. R., McDONALD, P., 1984. The effect of a range of commercial inoculants on the biochemical changes during the ensilage of grass in loboratory studies. Res Dev Agric. 3: 167 – 171.

HENDERSON, N., 1993. Silage Additives. Animal Feed Science and Technology, 45: 35–56.

JASTER, E. H. and MOORE, K. J., 1990. Quality and fermentation of enzyme treated alfalfa silages at 3 moisture concentration. Animal Feed Science and Technology, 31:261 – 268

JONES, B. A., HATFIELD, R. D. and MUCK, R. E., 1992. Effect of fermentation and bacterial inoculation on lucerne cell- walls. Journal of The Science of Food and Agriculture, 60: 147 -153.

KELLER, T., NONN, H. and JEROCH, H., 1994. Comparitive studies on the efficiency of various biological silage additives for the ensiling of lucerne. Archives of Animal Nutrition-Archiv fur tiefrernahrung, 47: 75 – 87.

KILIÇ, A., 1986. Silo Yemi (Öğrenim, Öğretim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, Bornova İzmir.

KILIÇ, A., 1984. Silo yemi (Silage Feed). Bilgehan Press, İzmir, Turky, 350 pp. Bilgehan Basimevi, İzmir.

KOZELOV, L. K., ILIEV, F., HRISTOV, N., ZAMAN, S. and McALLISTER, T. A., 2008. Effect of fibrolytic enzymes and an inoculant on in vitro degradability and gas production of Low-dry matter alfalfa silage. Journal of The Science of Food and Agriculture, 88: 2568 – 2575.

KUNG, L.J.R, TUNG, R.S, MACIROWSKI, K. G., BUFFUM. K., KNUTSEN, K. and AIMUSUTUS, W. R., 1991. Effect of plant cell wall degrading enzymes and lactic acid bacteria on silage fermentation and composition. J. Dairy Sci., 74: 4284 – 4296.

KUNG, L. J. R., TAYLOR, C. C., LYNCH, M. P. and NEYLON, J. M., 2003. The effect of treating alfalfa with lactobacillus buchneri 40788 on silage fermentation, aerobic stability, and nutritive value for lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 86: 336 – 343.

KUNG, L. J. R., 2010. Understanding the biology of silage preservation maximıze quality and protect the enverioment proceedings. California Alfalfa-Forage Symposium and Corn/Cereal Silage Conference, Visalia, CA. 1 – 2.

McDONALD, P., 1981. The biochemistry of silage. John Willey and Sons. Ltd., Chichester, Uk. 226s.

McDONALD, P., EDWARDS, R. A. and GREENHALGH, J. F. D., 1988. Animal nutrition. 4 Edition Longman Scientific and Technical, 543p.

McDONALD, P., HENDERSON, A. R. and HERON, S. J. E., 1991. The biochemistry of silage 2nd ed. chalcombe publications, 81 – 151.

McALLISTER, T. A., FENIUK, R., MIR, Z., MIR, P., SELINGER, L. B. And CHENG, K. J., 1998. Alfalfa silage: effects on aerobic stability, digestibility and the growth performance of feedlot steers. livestock production Science, 53: 171 – 181.

MELVIN, J. F., 1965. Variations in the carbohydrate content of lucerne and ther effect on ensilge. Aust. J. Agric. Res. 16: 951 – 959.

MULLER, T., FEHRMANN, E., SEYFARTH,W. and KNABE, O., 1991. Quality of grass silage depending on epiphytic lactic acid bacteria, forage conservation towards 2000. G. Pahlow and H. Honig, Ed. Braunschweig, Germany, Page 297

MUCK, R. E., 1988. Factors influencing silage quality and their implications for management. J. Dairy. Sci, 71: 2992 – 3002.

MUCK, R. E., 1989. Effect of inoculation level on alfalfa silage quality. Trans. Am. Soc. Agric. Eng, 32: 1153 – 1158 .

MUCK, R. E., 2013. Recent advances in silage microbiology. Agriculture and Food Science, 22: 3 – 15.

NEUMARK, H., and TADMOR, A., 1968. The effect of histamine combined with formic or acetic acid on food intake and rumen motility, When infused into the of a ram. J. Agric. Sci., Camb. 71 – 267.

NISHINO, N. and UCHIDA, S., 1999. Laboratory evaluation of previously fermented juice as a fermentation stimulant for lucerne silage. J. Sci. Food Agric, 79: 1285– 1288.

NRC, 1996. Nutrient requirement of beef cattle, 7th ed. National Academy Press, Washington, DC.

OHSHİMA, M. and McDONALD, P., 1978. A Review of the changes in nitregenous compounds of herbage during ensilage. J. Sci Food Agric., 29: 497 – 505.

OHSHIMA, M., KIMURA, E. and YOKOTA, H., 1997. Method of making good quality silage from direct cut alfalfa by spraying previously fermented juice. Animal Feed Science and Technolugy, 66: 129 – 137.

OWENS, V. N., ALBRECHT, K. A., MUCK, R. E., 1999. Protein degradation and ensiling characteristics of red clover and alfalfa wilted under varying levels of shade canadian Journal of Plant Science, 79: 209 – 222.

PHILLIP, L.E, UNDERHILL, L. and GARINO, H., 1990. Effect of treating lucerne with an inoculum of lactic acid bacteria or formic acid upon chemical changes during fermentation and upon the nutritive value of the silage For Lambs. Grass and Forage Science, 45: 337 – 344.

PITT, R. E., 1990. The probability of inoculant effectiveness in alfalfa silages. Am. Soc. Agric. Eng, 33: 1771 – 1778.

RODRIGUES, P. H. M., DE ANDRADE, S. J. T., DE ALMEIDA, L. F. S., MEYER, P. M., DE LIMA, F. R. and LUCCI, C. D., 2001. Microbial inoculation of alfalfa for ensiling on apparent digestibility in wethers. Revista Brasileira De Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science, 30: 1925– 1930.

RUSER, B., 1998. Erfassung und identifizerung des epiphytischen milchsaurebakterienbesatzes auf gras und mais in abhangigkeit von standort, sorte, entwicklungsstadium sowie ernte-und klimaeinflussen. Ph. D. Dissertation. Institute of Grassland and Forage Research, Braunschweig, Germany.

RUXTON, I. B., and McDONALD, P., 1974. The influence of oxygen on ensilage. I. Laboratory Studies. J. Sci. Food Agric, 25: 107.

SAS., 1989. SAS user`s guide: Statistic, 5th edn. SAS institute Inc., Cary.NC.

SANER, G., 1993. İzmir yöresinde pazara yönelik süt sığırcılığı işletmelerinin ekonomik açıdan değerlen dirilmesi üzerine bir araştırma. (Doktora Tezi), E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. İzmir.

STEEL, R. G. and TORRIE, J. H., 1980. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 3rd end. New York: Mc Graw Hill Book Company,P:182

STOKES, M. R., 1992. Effects of an enzyme mixture, an inoculant, and their interaction on silage fermentation and Dairy Production. J. Dairy Sci, 75: 764- 773.

SUZUKI, M., LUND, C. W., 1980. Improvved gas liquid chromatography for simultaneous determination of volatile fatty acids and lactic acid in silage. J. Agric Food Chem, 28: 1040 – 1041.

TİLLY, J. A. A., and TERRY, R. A., 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. J. Br. Grass. Soc., 18: 104– 111.

TÜMER, S., 1996. Hayvancılıkta kaliteli, bol ve ucuz kaba yem arayışına bir çözüm ege tarımsal araştırma enstitüsü müdürlüğü yayınları No. 91. İzmir.

WANG, H. L., NIGN, T. T., HAO, WANG, T. and LEI, H. C. C., 2012. Fermentation quality of alfalfa (Medicago Sativa) and bromegrass (Bromus Inermis Leyss) mixed silage. Lst International Conference on Energy and Environmental Protection, 527: 2242 – 2245.

WANG, J., WANG, J. Q., ZHOU, H. and FENG, T., 2009. Effects of addition of previously fermented juice prepared from alfalfa on fermentation quality and protein degradation of alfalfa silage. Anim Feed Sci Technol, 151: 280-290.

WILKINS, R. J., HUTCHINSON, K. J., WILSON, R. F. and HARRIS, C. E., 1971. The voluntary intake of silage by sheep. I. Interrelationships between silage composition and intake. J. Agric. Sci. Camb, 77: 531 – 537.

WEINBERG, Z. G., ASHBELL, Y., HEN, A., AZRIELI, G., SZKAC, S. and FILYA, I., 2002. Ensiling wholecrop wheat and corn in large containers with lactobacillus plantarum and lactobacillus bucheri. J. Ind. Microbiol. Biolechnol, 28: 7– 11.

WEINBERG, Z. G. and MUCK, R. E., 1996. New trends in development and use of inoculants fo silage. Fems Microbiol. Rey, 19: 53– 68.

WOOLFORD, M. K., 1984. Managing aerobic deterioration in silage management. Natl. Feed Ingred. Assoc., Des Moines. IA., Page 42– 74.

ZHANG, T., T. I. L., WANG, X. F., ZENG, Z. H., HU, Y. G. and GUI, Z. J., 2009. Effects of lactobacillus buchneri and lactobacillus plantarum on fermentation, aerobic stability, bacteria diversity and ruminal degradability of alfalfa silage.World Journal of Microbiology and Biotechnology, 6: 965 – 971.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ahmad SULTANY
Uyruğu : Afganistan
Doğum Yeri ve Tarihi : Balkh, Afganistan, 1988
Telefon : 05078222254
E-mail : Sultany.ahmad@yahoo.com

EĞİTİM

Derece	**Adı, İlçe, İl,**	**Bitirme Yılı**
Lise	: Balkhtar lisesi – Balkh – Shulgar	2007
Üniversite	: Balkh Üniversite, Balkh, Afganistan	2011
Yüksek Lisans	: Harran Üniversite, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı	2015

UZMANLIK ALANI : Sulama

YABANCI DİLLER : İngilizce, Türkçe