

ISSN : 1302-7050



Namık Kemal Üniversitesi
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Tekirdag Agricultural Faculty

An International Journal of all Subjects of Agriculture

Cilt / Volume: 10 Sayı / Number: 3 Yıl / Year: 2013

Sahibi / Owner

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU
Dekan / Dean

Editörler Kurulu / Editorial Board

Başkan / Editor in Chief

Prof.Dr. Selçuk ALBUT
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty
salbut@nku.edu.tr

Üyeler / Members

Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL	Zootekni / Animal Science
Prof.Dr. Bülent EKER	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Servet VARIŞ	Bahçe Bitkileri / Horticulture
Prof.Dr. Aslı KORKUT	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
Prof.Dr. Temel GENÇTAN	Tarla Bitkileri / Field Crops
Prof.Dr. Müjgan KIVAN	Bitki Koruma / Plant Protection
Prof.Dr. Şefik KURULTAY	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
Prof.Dr. Aydın ADİLOĞLU	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
Prof.Dr. Fatih KONUKCU	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Sezen ARAT	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. M. Recai DURGUT	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering

İndeksler / Indexing and abstracting



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir/ Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziraatdergi@nku.edu.tr
Web adresi: http://jotaf.nku.edu.tr
Tel: +90 282 250 20 07

ISSN: 1302-7050

Danışmanlar Kurulu /Advisory Board

Bahçe Bitkileri / Horticulture

- Prof.Dr. Kazım ABAK** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Jim HANCOCK Michigan State Univ. USA
Prof.Dr. Mustafa PEKMEZCİ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya

Bitki Koruma / Plant Protection

- Prof.Dr. Mithat DOĞANLAR** Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Hatay
Prof.Dr. Timur DÖKEN Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Aydın
Prof.Dr. Ivanka LECHAVA Agricultural Univ. Plovdiv-Bulgaria
Dr. Emil POCSAI Plant Protection Soil Cons. Service Velenca-Hungary

Gıda Mühendisliği / Food Engineering

- Prof.Dr. Yaşar HIŞIL** Ege Üniv. Mühendislik Fak. İzmir
Prof.Dr. Fevzi KELEŞ Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Atilla YETİŞEMİYEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Zhelyazko SIMOV University of Food Technologies Bulgaria

Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology

- Prof.Dr. Hakan TURHAN** Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fak. Çanakkale
Prof.Dr. Khalid Mahmood KHAWAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Mehmet KURAN Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Samsun
Doç.Dr. Tuğrul GİRAY University of Puerto Rico. USA
Doç.Dr. Kemal KARABAĞ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Doç.Dr. Mehmet Ali KAYIŞ Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya

Tarla Bitkileri / Field Crops

- Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ** Uludağ Üniv.Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Özer KOLSARICI Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Dr. Nurettin TAHSİN Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria
Prof.Dr. Murat ÖZGEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Doç. Dr. Christina YANCHEVA Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria

Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

- Prof.Dr. Faruk EMEKSİZ** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Hasan VURAL Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Gamze SANER Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Dr. Alberto POMBO El Colegio de la Frontera Norte, Meksika

Tarım Makineleri / Agricultural Machinery

- Prof.Dr. Thefanis GEMTOS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Simon BLACKMORE The Royal Vet.&Agr. Univ. Denmark
Prof.Dr. Hamdi BİLGİN Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Prof.Dr. Ali İhsan ACAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara

Tarımsal Yapılar ve Sulama / Farm Structures and Irrigation

- Prof.Dr. Ömer ANAPALI** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Christos BABAJIMOPOULOS Aristotle Univ. Greece
Dr. Arie NADLER Ministry Agr. ARO Israel

Toprak / Soil Science

- Prof.Dr. Sait GEZGİN** Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya
Prof.Dr. Selim KAPUR Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Metin TURAN Atatürk Üniv.Ziraat Fak. Erzurum
Doç. Dr. Pasquale STEDUTO FAO Water Division Italy

Zootekni / Animal Science

- Prof.Dr. Andreas GEORGIDUS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Ignacy MISZTAL Breeding and Genetics University of Georgia USA
Prof.Dr. Kristaq KUME Center for Agricultural Technology Transfer Albania
Dr. Brian KINGHORN The Ins. of Genetics and Bioinf. Univ. of New England Australia
Prof.Dr. Ivan STANKOV Trakia Univ. Dept. Of Animal Sci. Bulgaria
Prof.Dr. Nihat ÖZEN Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Prof.Dr. Jozsef RATKY Res. Ins. Animal Breed. and Nut. Hungary
Prof.Dr. Naci TÜZEMEN Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

N. Tekel

- Türkiye Gap Bölgesi Koyun Yetiştiriciliğinin Bazı Yapısal ve Teknik Özellikleri**
Some of The Structural And Technical Features of Sheep Breeding in The Gap Region of Turkey 1-10

C. Yücel, M. Avcı, N. Kılıçalp , M.R. Akkaya,

- Lactobacillus Buchneri ile Silolanmış Baklagil, Buğdaygil Ve Karışımlarının Silaj Özellikleri**
The Silage Characteristics Of Legume, Grasses And Mixtures Of Siled With Lactobacillus Buchneri 11-18

E. Gökyer

- Bartın Kenti Ve Arıt Havzası Örneğinde Peyzaj Değişimi Ve Parçalılık Üzerine Bir Araştırma**
On A Research Landscape Change and Fragmentation Case Study, Bartın City and Arıt Basin 19-28

N. Koluman (Darcan), İ. Daşkiran, B. Şener

- Ekstansif Sistemde Yetiştirilen Keçilerde Sıcaklık Stresinin T4 (Tiroksin), T3 (Triiyodotironin), Kortizol Hormonları Üzerine Etkileri**
The Heat Strees Effect On T4 (Thyroxin), T3 (Triiodothyronine), Cortisol Hormones Of Goats İn Rearing Extensive Systems 29-36

C. Tölü, T. Savaş, İ. Y. Yurtman, B. H. Hakyemez, A. Gökkuş

- Buğday Hasılı Ve Doğal Mera İle Farklı Otlatma Yoğunluklarının Sağmal Keçilerin Bazı Davranış Özelliklerine Etkisi**
The Effect Of Wheat And Natural Pastures And Of Different Grazing Intensities On Some Behavioral Traits Of Lactating Goats..... 37-45

A. Sungur, H. Özcan

- DTPA ve BCR Ardışık Ekstraksiyon Yöntemleriyle Toprak Örneklerinde Ağır Metal Analizi**
Heavy Metals Analyses in the Soil Samples through DTPA and BCR Sequential Extraction Procedures..... 46-53

P. Oğuzhan, F. Yangılar

- Gıdalarda Mikroorganizma İnaktivasyonunun Modellemesi ve Uygulaması**
Modelling And Application of The Inactivation of Microorganism 54-58

S. Adiloğlu, F. Eryılmaz Açıkgöz, Aydın Adiloğlu

- The Effect of Increasing Doses of Sulfur Application of Some Nutrient Elements, Vitamin C , Protein Contents And Biological Properties of Canola Plant (Brassica Napus L.)**
Artan Miktarlarda Kükürt Uygulamasının Kanola (*Brassica Napus* L.) Bitkisinin Bazı Besin Elementi, Vitamin C, Protein Kapsamı Ve Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi 59-63

Ö. Sayı, L. Genç

- Çanakkale İli Arazi Kullanım ve Bitki Örtüsü Değişiminin Uzaktan Algılama Yardımı ile Belirlenmesi**
Determination of Land Use And Land Cover Changes in Canakkale Province Using Remote Sensing 64-73

J. M. Kıyıcı, R. Koçyiğit, N. Tüzemen

- Klasik Müziğin Siyah Alaca Sığırlarda Süt Verimi, Süt Bileşenleri ve Sağım Özelliklerine Etkisi**
The Effect of Classical Music on Milk Production, Milk Components And Milking Characteristics of Holstein Friesian ... 74-81

B. Öztürk, E. Küçük, O. Saraçoğlu, K. Y. Yakup Özkan

- '0900 Ziraat' Kiraz Çeşidinin Meyve Kalitesi Ve Biyokimyasal İçeriği Üzerine Büyüme Düzenleyici Maddelerin Etkisi**
Effect of Plant Growth Regulators on Fruit Quality and Biochemical Content of '0900 Ziraat' Sweet Cherry Cultivar.. 82-89

G. Ş. Aydın, B. Büyükkışık, A. Kocataş

- Farklı Azot Kaynağının (No3 Ve Nh4) Zararlı Denizel Diyatomu Thalassiosira Allenii Takano (Bacillariophyceae) Büyümesi Üzerine Etkisi**
Effects of different nitrogen (NO3 ve NH4) sources on the growth of harmful marine diatom: Thalassiosira allenii Takano (Bacillariophyceae) 90-96

S. T. Rad, Ş. Kurt, S. Polatöz

- Use of Information and Communication Technologies in Rural Mersin (Turkey); Prospects For Rural Development**
Mersin Kırsalında Sürdürülebilir Kırsal Kalkınmada Bilgi ve İletişim Teknolojilerinden Yararlanma 97-106

Lactobacillus Buchneri ile Silolanmış Baklagil, Buğdaygil Ve Karışımlarının Silaj Özellikleri

C. Yücel¹

M. Avcı¹

N. Kılıçalp¹

M.R. Akkaya¹

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Doğankent/Adana

Araştırma, *Lactobacillus buncheri* bakteri inokulantın değişik yem bitkisi tür ve karışımlarından hazırlanan silajların kimyasal kompozisyonları ile silaj kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada yonca, ak üçgül, adi fiğ, soya fasulyesi, nohut, İngiliz çimi, buğday, tritikale, yulaf ve hardalın saf silajlarının yanı sıra; adi fiğin yulaf, tritikale, buğay karışımları, yonca-buğday ve İngiliz çimi-ak üçgülün karışımlarında elde edilmiş 15 farklı karışım ile *Lactobacillus buncheri* inokulantının 5×10^5 CFU/g/yaş materyal dozu, araştırmada materyal olarak kullanılmıştır. Silaj materyali üzerinde ham protein oranı (HPO), nötr detergant lif (NDF), asit deterjan lif (ADF), pH, sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO), nispi yem değeri(NYD) gibi özellikler incelenmiştir. İncelenen tüm özelliklerde tür ve karışım ile inokulant uygulaması interaksyonları istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca, inokulant uygulaması incelenen tüm özellikler üzerine istatistiksel olarak önemli etkide bulunmuştur. Asetik asit üreten *L. buncheri* inokulant uygulaması, tür ve karışımların silaj ve yem kalite özelliklerinden HP oranı, SKM ve NYD ve ortalamalarını düşürdüğü; NDF, ADF ve pH ortalamalarını yükselttiği ve sonuç olarak silaj kalitesi üzerine olumlu etkide bulunmadığı saptanmıştır. Ayrıca, hardalın yüksek HP, SKM, NYD ve düşük NDF ve ADF değeri ile yem amaçlı olarak silajı yapılabilir ve rasyonlara belli oranlarda kullanılabileceği de saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: Inokulant, Yem bitkileri, Silaj, Kalite

The Silage Characteristics of Legume, grasses and Mixtures of Siled with Lactobacillus Buchneri

The research was carried out to determine the effect of bacterial inoculant (*Lactobacillus buncheri*) on the chemical composition and the quality of the silages prepared from different forage crops and their mixtures. Sole silage of alfalfa, white clover, common vetch, soybean, chickpea, perinial rygrass, wheat, triticale, oat and wild mustard, furthermore 15 different silage-type obtained from different proportions mixture such as (vetch 50%-tritikale 50%, vetch 50%-wheat 50%, vetch 50%-oat 50%, perinial rygrass 60%-white clover 40%, alfalfa 50%-wheat50%) and *Lactobacillus buncheri* doses of 5×10^5 CFU/g/fresh material were used as matarials in the research. The following measurment were recorded on silage materials: Crude protein ratio (CPR), neutral detergen fiber (NDF), acid detergant fiber (ADF), pH, degistieble dry matter ratio (DDMR) and relative feed value (RFV). Interaction of the spices, their mixtures and application of the inoculant in all examined traits were found statistically significant. Furthermore, all examined traits were statistically significantly influenced by application of the inoculant. Application of *L. buncheri* inoculant producing acetic acid decreased (CP ratio, DDMR and RFV) the silage and forage quality features, but increased NDF, ADF and pH ratio-as a result, it was determined that these application had a positive effect on the quality of the silage. Also, It was determined that wild mustard (*Sinapsis arvensis*) may be used as a forage crop to make silage or added certain amount in rations due to contein high CPR, DDMR, RFV and low ratio NDF and ADF.

Keywords: Inoculant, Forage crops, Silage, Quality

Giriş

Çukurova gibi sahil bölgelerde kışlık dönemde ekimi yapılan yem bitkilerinin, ot amaçlı biçim dönemlerine rastlayan Mart-Nisan aylarındaki yağışların fazla ve nispi nemin yüksek olması nedeniyle üretilen otun kurutulmasını zorlaştırmakta, çürümeler nedeniyle önemli derecede verim ve kalite kayıpları olabilmektedir. Bölgede özellikle yaz döneminde doğal meralardan yeterli düzeyde verim alınamaması nedeniyle bu dönemdeki kaliteli kaba yem

ihtiyacını karşılanması açısından silaj yapımı önemli olmaktadır. Yonca, fiğ üçgül gibi baklagil yem bitkilerinin düşük kuru madde içeriği suda çözülebilir karbonhidratların az oluşu ve ayrıca baklagillerin tampon kapasitesinin yüksek olması bunların zor silolaşmasına neden olmaktadır (Pitt, 1990; McAllister ve ark., 1998; Davies ve ark., 1998; Altınok ve ark., 2005). Ancak, baklagil yem bitkilerin silaj yapılırken meydana gelebilecek bu olumsuz özellikleri buğdaygillerle karıştırılmasının

yanı sıra, inokulant veya diğer katkı maddeleri kullanılarak önenebileceği bildirilmektedir (Keleş ve Yazgan, 2005; Kaya ve ark., 2009; Karakozak ve Ayaşan, 2010). Silaj kalitesi, elde edildiği materyale, biçim dönemine, biçim sayısına, silaj üretim teknolojisine, toprak ve iklim koşullarına bağlı olarak önemli düzeyde değişmektedir (Kaya ve ark., 2009). Yaban hardalı, bölgemizde yonca, üçgül ve fiğ gibi bitkilerin ekimi yapılan alanlarda zaman zaman sorun olmaktadır. Bu nedenle bu alanlarda yer alan hardalın kalite özelliklerinin saptanması söz konusu türlerle birlikte hasat yapıp yem olarak kullanılabilirliği, ayrıca, bunun gibi türlerin özellikle kültür bitkileri tarımının yapılamadığı daha çok marjinal alanlarda değerlendirip, alternatif bir bitki olarak yem temininde kullanılabilme olasılığı da amaçlanmıştır. Akdeniz ikliminin sahip olduğu ekolojilerde nohut bitkisi, tane üretimi amacıyla kışık olarak yetiştirilmektedir. Ancak, nohut bu alanlarda yağış ve nisbi nemin yüksek olması nedeniyle zaman zaman fungal bir hastalık olan Antraknoza yakalanmakta ve bunun sonucunda önemli verim ve kalite kayıpları meydana gelmektedir. Nohut belirtilen nedenle tane üretimi amacıyla hasat yapılamadığı durumlarda, silajının yapılması ile hayvan yemi olarak değerlendirilebilme olasılığı amacıyla incelenmiştir. Son yıllarda su içeriği yüksek yeşil bitkilerin uzun süre muhafaza edilerek ve kalite kayıplarının minimum düzeye indirerek silaj yapımı, gün geçtikçe daha da önemli olmaktadır. Bu amaçla, yeşil yemlerin ve uzun süreli muhafazası ve yem kalitesini artırmak için değişik birçok kimyasal ve biyolojik katkı maddesi geliştirilmiş ve yaygın olarak uygulanmaktadır. Silaj yapımı sürecinde yaygın olarak kullanılan mikrobiyal inokulantların amacı, siloda fermentasyonun başlangıç döneminde pH'nın düşüşünü hızlandırmak, homofermantasyon süresince bitkideki karbonhidratları, proteolis ve diaminasyon azalması sırasında proteinleri muhafaza etmektir (Seale, 2006). Ayrıca, laktik asit içeren inokulantlar laktik asit fermentasyonunu artırmak ve silaj materyalini korumak için kullanılmaktadır (Sucu ve Filya, 2006; Jalç ve ark., 2010; Ozduven ve ark., 2010). Silaj yapımında yaygın olarak kullanılan mikrobiyal inokulantlar, homofermantatif ve heterofermantatif LAB olmak üzere başlıca 2 grup altında toplanmaktadır (Mohammadzadeh ve ark., 2011). *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium* ve *Pediococcus* türleri gibi homofermantatif LAB inokulantları genelde laktik asit üretimini artırmakta ve asetik

asit, butirik asit, amonyak-azotu (NH₃-N) seviyesi ve ilk fermentasyon evresindeki pH değerini hızla düşürmesinin yanı sıra, düşük stabiliteye neden olduğu ve sıklıkla aerobik bozulmayı artırdığı bildirilmektedir (Davies ve ark. 1998; Filya, 2000; Holzer ve ark., 2003; Kleinschmit ve Kung, 2006). Aerobik olarak stabil olmayan silajlar, silaj yapımında karşılaşılan önemli sorunların başında gelmektedir. Silolama sırasında hava alması sonucu başta maya ve küf olmak üzere ortamda bulunan ve silajlarda bozulmaya neden olan diğer aerobik mikroorganizmalar aktif hale geçerek ortamda bulunan şeker ve fermentasyon ürünlerini tüketip silajın ısınmasına yol açmaktadır. Heterofermantatif özellikte olan *Lactobacillus buchneri* daha çok buğdaygil, mısır, baklagil ve yüksek nem içeriğine sahip tanelerin silaj yapımında kullanılan bir bakteriyel inokulanttır. *Lactobacillus buchneri*, asetik asit üretimini artırarak, maya ve küf oluşumunu engelleyerek silajın aerobik stabilitesini artırmakta ve silaj açıldığında sıcaklığa dayanıklılığını artırdığı birçok araştırmada da belirtilmektedir (Holzer ve ark., 2003; Kleinschmit ve Kung, 2006; Kung ve Ranjit, 2001; Filya, 2001; Filya, 2003 a; Filya, 2003 b; Lindsey ve Kung, 2010). Ancak, *L. buchneri* inokulantın kullanımı, kuru madde kaybı, yüksek pH ve yem alımı gibi bazı olumsuz etkilerin yanı sıra silaj kalitesi üzerine çok az düzeyde olumlu etkide bulunduğu bilinmektedir (Holzer ve ark., 2003; Kleinschmit ve Kung, 2006; Kung, 2010). Çoğunlukla biyolojik katkı maddeleri içeren homofermantatif inokulantlar yüksek miktarda laktik asit üreterek silajın laktik asit içeriğini artırdığı bilinmesinin yanı sıra, son dönemlerde asetik asit üreten heterofermantatif inokulantlarında kullanıldığı bildirilmektedir (Holzer ve ark., 2003). Son yıllarda aerobik fermentasyonu ve aerobik stabiliteyi artıracak iki amaçlı kullanılabilecek inokulantlar geliştirildiği ve yaygın şekilde kullanıldığı bildirilmektedir (Hu ve ark., 2009). Homofermantatif ve heterofermantatif inokulantların ayrı ayrı kullanılmasının yanı sıra yaygın olarak silaj yapımında kullanılan farklı gruplarda yer alan ve özellikle *L. buchneri* ve *L. plantarum* gibi diğer bakterilerle kombine şeklinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Kung ve Ranjit, 2001; Filya, 2003a; Filya, 2003b; Lindsey ve Kung, 2010; Hu ve ark., 2009; Weinberg ve ark., 2002). Kung and Ranjit (2001), ayrıca *L. buchneri* nin arpa silajın aerobik stabiliteyi artırmak için etkili bir metot olduğu ve diğer antifungal katkılara alternatif olabileceğini bildirmişlerdir.

Araştırma, Çukurova koşullarında yaygın olarak yetiştirilen veya yem amaçlı olarak değerlendirilebilecek bazı bitki türlerinin saf ve karışım şeklinde silaj yapımında kullanılan *L. buchneri* inokulantın, silolanan materyalin fermentasyon ve yem kalitesi üzerine etkisini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2008-2009 yıllarında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Alanında (Doğankent) yürütülmüştür. Araştırma, Çukurova koşullarında yaygın olarak yetiştirilen bazı yem bitkisi türlerinin saf veya karışımlarından yapılan silajların bakteri inoküle edilmesinin silaj kalitesi ve kimyasal kompozisyonu üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

Silaj yapımında kullanılan tür ve karışımların şu şekilde sıralanmıştır;

1. %50 fiğ-%50 yulaf (FY) 6. saf buğday (B) 11. %50 yonca-%50 buğday (YB)
2. %50 fiğ-50 tritikale (FT) 7. saf fiğ (F)12.%60İngiliz çimi-%40aküçgül (İÇÜ)
3. %50 fiğ-50 buğday (FB) 8. saf soya (S) 13. saf ak üçgül (Ü)
4. saf tritikale (T) 9. saf nohut(N) 14. saf İngiliz çimi (İÇ)
5. saf yulaf (YI) 10. saf yonca(Y) 15. saf yaban hardalı (H)

Araştırmada, bakteri inokulantı olarak *Lactobacillus buchneri* (Pioneer 11A44; Pioneer Hi-Bred International, Inc., Des Moines, IA, USA) kullanılmıştır. Silaj yapımında kullanılan bitki türlerinin ekimi (soya hariç) 2008 yılı kasım ayı içerisinde yapılmış ve hasatlar 2009 yılı nisan ayı içerisinde, buğdaygiller süt olum, baklagillerin ise çiçeklenme başlangıç döneminde tamamlanmıştır. Yaban hardalın ekimi yapılmamış olup, enstitümüz tarla alanlarında doğal olarak yetişen bitkilerden örnekler alınarak silaj materyali olarak kullanılmıştır. Soya fasulyesi örnekleri 2. ürün döneminde yetiştirilen deneme alanından sağlanmıştır. Silaj yapımı için kullanılacak karışımlar, saf türlerin belirtilen oranlarında karıştırılmasıyla oluşturulmuştur. Laboratuvar koşullarında 2-3 cm boyutlarında doğrandıktan sonra 5×10^5 CFU/g/ olacak şekilde saf su ile iyice karıştırıldıktan sonra hazırlanan bakteri inokulantı silajlık materyal üzerine homojen bir şekilde

püskürtülmüştür. Hazırlanan silajlık materyali 4 litrelik özel yapılmış silindirik silaj kapları içine doldurulmuş ve bu amaçla geliştirilmiş baskı düzeneği ile iyice sıkıştırıldıktan sonra ağızları hava almayacak şekilde kapatılmıştır. Güneş almayan karanlık bir odada saklanan silaj kapları 60 gün sonra açılarak, örnekler üzerinde 3 paralel olmak üzere pH, HP, NDF ve ADF analizleri yapılmıştır. Silaj örneklerinde pH analizlerinin yapılmasında dijital pH metreden yararlanılmış ve ölçümler 20 g silajın 180 ml saf suda 30 saniye yüksek hızda karıştırılmasından sonra alınan süzüklerde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca silaj örnekleri renk, koku ve yapısal özelliklere göre fiziksel ve duyu analize tabi tutulmuştur (Coşkun, 2007). İncelenen silaj örnekleri kurutulup tartıldıktan sonra, örneğin tamamı 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülerek analize hazırlanmıştır. Örneklerin azot (N) içeriğinin belirlenmesinde Kjeldahl metodu kullanılmıştır. Ham Protein oranı ise $N \times 6.25$ formülü ile belirlenmiştir (AOAC, 1990). Yemlerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan NDF ve ADF içerikleri esasları Van Soest ve ark. (1991) tarafından belirtilen esaslara göre ANKOM lif analiz cihazı (*Fiber analyzer*) ile saptanmıştır. SKM oranı ve KMT, Schroeder (1994) tarafından belirtilen formüle göre hesaplanmıştır. Buna göre, $SKMO = 88.9 - (0.779 \times \%ADF)$; $KMT = 120 / \%NDF$. Örneklerin Nisbi yem değerleri ise, $NYD = (\%SKM \times \%KMT) / 1.29$ eşitliğine göre hesaplanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler, bölünmüş parseller deneme deseninde, ana parselleri tür ve karışımlar, alt parselleri ise inokulant uygulaması olacak şekilde, MSTAT-C istatistik paket programında varyans analizleri yapılmış, ortalamalar Duncan (%5) çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Ham Protein Oranı (HPO): Ham protein oranları bakımından, türler arasında önemli farklılıklar saptanmış ve tür x inokulant etkileşimi önemli bulunmuştur. En yüksek ham protein oranları %21.4 ile inokulant uygulanmayan yaban hardalında, en düşük değer ise %7.8 ile yine inokulant uygulanmayan yulafta tespit edilmiştir. İnokulant uygulaması tür ve karışımlara ait silajların ham protein oranlarını negatif yönde etkilemiştir. İncelenen tüm tür ve karışımların inokulantsız HPO ortalaması %15.2 oranında bulunurken, bu değer inokulant kullanılarak elde edilen silajlarda %13.4 olarak saptanmıştır. İnokulant uygulanan baklagil silajlarının ham

protein oranındaki azalış fiğ, soya, ak üçgül ve nohutta, tritikale ve buğdaydaki azalıştan daha fazla olmuştur. İnokulant uygulaması sadece saf yulafta önemsiz bir yükselişe neden olurken çok yıllık çim ve yaban hardalında da önemli oranda düşüğe neden olmuştur (Tablo 1).

İnokulant uygulanan karışımlarda ham protein oranı sadece fiğ+yulaf karışımında değişmezken diğer bütün karışımlarda, saf türlerde olduğu gibi önemli derecede azalmıştır. *L. buchneri* inokulant uygulaması saf yulaf ve bu türün fiğ karışından oluşan silajın pH sında önemli bir değişikliğe neden olmamasına karşılık, diğer tür ve karışımlardan oluşan silajın ham protein oranını önemli derecede düşürmüştür. Bu konuda yapılan birçok araştırmada *L. buchneri* inokulantı uygulanan silajlarda kuru madde kaybının fazla olduğu, pH'yı *L. plantarum* inokulantına göre etkili şekilde düşüremediği, elde edilen silajın hayvanlar tarafından tüketiminde bazı olumsuz etkileri olduğu ve silaj kalitesi üzerine çok az düzeyde olumlu etkiye bulunduğu belirtilmiştir. Fakat bu olumsuz etkilere karşılık *L. buchneri* bakterisi inokulantının silajların daha çok aerobik stabilitesini artırdığı birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Holzer ve ark., 2003; Kleinschmit ve Kung, 2006; Filya, 2003 a; Filya, 2003 b; Lindsey ve Kung, 2010). Bu yönüyle araştırma bulgularımız diğer araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde görülmektedir. Bu araştırmada, baklagillerin yer

aldığı silajların HPO değerleri, saf buğdaygillerin değerinden daha yüksek bulunmuştur. Zira bu konuda yapılan çalışmalarda benzer gelişme döneminde hasat edilen baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin ham protein içeriklerinin genelde baklagillerde daha yüksek bulunduğu belirtilmiştir (Açıkgöz, 2001). Oldukça iri ve bol yapraklı olan ve erken çiçeklenme döneminde hasat edilen yaban hardalının hem inokulantlı hem de inokulantsız koşullarda ham protein oranı araştırmada yer alan diğer tür ve karışımlardan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bölgemizde boş tarla alanları, yol kenarları ve doğal meralarda yaygın olarak bulunan yaban hardalın bu yönüyle çiftlik hayvanların protein ihtiyacını karşılamada oldukça önemli bir potansiyele sahip olduğu anlaşılmıştır. Zira bu konuda yapılan bir araştırmada Kamalak ve ark. (2005), uygun dönemde hasat edilen yaban hardalından ruminat hayvanlar için yüksek kalitede ot elde edilen alternatif bir yem bitkisi olduğu belirtilmiştir.

Nötr Deterjan Lif (NDF): Tablo 1'de görüleceği üzere, NDF oranları bakımında, araştırmada yer alan türler ve karışımlar arasında önemli farklılıklar saptanmış olup, tür x inokulant interaksiyonu önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. Silajların Ham Protein, NDF ve ADF Oranları (%)

Table 1. Crude Protein, NDF, and ADF Rates (%) of Silages.

No Türler	Ham Protein Oranı (%)		NDF (%)		ADF (%)	
	inokulantsız	inokulantlı	inokulantsız	inokulantlı	inokulantsız	inokulantlı
1-FY	13.9 gh	13.9 gh	50.8 hı	53.3 fg	41.3 bc	40.0 c-e
2-FT	16.1 d	14.3 f-h	50.0 ı	48.7 j	38.4 e-g	38.0 f-h
3-FB	17.7 c	16.2 d	39.5 op	44.2 m	34.8 j-l	36.4 h-j
4-T	14.3 f-h	13.4 h	53.6 f	59.0 c	35.7 ı-k	37.6 f-h
5-YI	7.8 k	8.1 k	64.2 a	60.4 b	44.5 a	40.6 cd
6-B	14.7 fg	13.7 gh	52.0 gh	57.0 d	34.5 kl	37.6 f-h
7-F	18.4 bc	13.8 gh	40.3 op	39.0 p	38.5 e-g	40.4 cd
8-S	13.7 gh	12.4 ı	40.5 o	41.8 n	36.5 h-j	38.4 e-g
9-N	12.4 ı	10.4 j	42.5 n	40.4 op	39.3 d-f	39.0 d-f
10-Y	14.7 fg	13.6 h	46.5 kl	47.8 jk	40.6 cd	42.5 b
11-YB	15.2 ef	14.4 f-h	48.7 j	47.3 k	39.4 d-f	37.1 g-ı
12-İÇÜ	16.7 d	13.6 h	42.1 n	45.7 l	32.2 m	33.5 lm
13-Ü	18.8 b	16.0 de	32.9 r	30.4 s	35.5 ı-k	33.5 lm
14-İÇ	11.6 ı	8.2 k	52.7 fg	54.9 e	37.6 f-h	36.6 h-j
15-H	21.4 a	18.6 bc	28.5 t	34.8 q	29.4 n	35.6 ı-k
Ort	15.2 A	13.4 B	45.7 B	47.0 A	37.2 B	37.8 A
CV(%)		3.6		1.7		2.6

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, Duncan (%5)'e göre farklı değildir

İnokulant uygulamasının istatistikî olarak önemli bulunduğu, inokulantsız NDF ortalaması %45.7 iken inokulantlı NDF ortalaması %47.0 olarak saptanmıştır. Araştırmada incelenen yem bitkisi tür ve karışımlarından yapılan silajların %NDF oranları inokulant uygulaması ile önemli derecede değişmiştir. İnokulant uygulaması fiğ+tritikale saf yulaf, fiğ, nohut, yonca+buğday ve ak üçgülün %NDF değerinde önemli bir azalışa neden olurken, buğday, tritikale, İngiliz çimi, yaban hardalı yonca saf türlerinde önemli derecede artışa neden olmuştur. Karışımlar incelendiğinde inokulant uygulaması ile fiğ+tritikale ve yonca+buğday karışımlarının NDF oranları azalırken diğer karışımların NDF değerleri yükselmiştir. Bulgularımız, bu konuda yapılan diğer araştırma bulgularının aksine, genel olarak inokulant uygulaması ile silajların NDF ortalamaların attığını göstermiştir. Bulgular arasındaki farklılığın temel nedenlerinden birisi uygulamalardaki inokulantların farklı olmasından kaynaklanmaktadır. *L. buchneri* inokulantının silajın aerobik ve fermentasyon devresindeki olan katkısından daha çok, asetik asit üretimini artırarak, maya ve küf oluşumunu engelleyerek silajın aerobik stabilitesini artırdığı, silaj açıldığında (hava ile temas ettiğinde) sıcaklığa dayanıklılığı yükselttiğide bir çok araştırmada bildirilmiştir (Holzer ve ark., 2003; Kung ve Ranjit, 2001; Filya, 2001; Filya, 2003 a; Filya, 2003 b; Lindsey ve Kung, 2010). Değişik tür ve karışımlarla yapılan silajlarda farklı inokulant kullanılması sonucu tritikale, buğday ve yulafın %NDF değerlerinin 52.8-67.5 arasında değiştiği (Ozduven ve ark., 2010; Muller ve ark., 2000), saf yoncada %47.4 olarak bulunduğu (Kaplan, 2011), hardalda ise bu değer %66.5-74.1 arasında değiştiği bildirilmiştir (Kamalak ve ark., 2005).

Asit Deterjan Lif (NDF): ADF oranları bakımında, araştırmada yer alan türler ve karışımlar arasında önemli farklılıklar saptanmış olup, tür x inokulant interaksiyonu önemli bulunmuştur. ADF değerlerinin, %29.4-44.5 arasında değiştiği, en yüksek ADF oranının %44.5 ile saf yulafın inokulantsız silajında, en düşük değer ise %29.4 ile inokulant uygulanmayan yaban hardalı silajında saptanmıştır. İnokulant uygulamasının istatistikî olarak önemli bulunduğu, inokulant uygulanan silajların ADF ortalaması %37.8 iken, bu değer inokulantsız silajlarda %37.2 olarak saptanmıştır. Araştırmada incelenen türlerinin saf ve karışımları ile yapılan ve inokulant uygulanmayan silajlarda yaban hardalı, İngiliz çimi-ak üçgül karışımlarının

incelenen diğer tür ve karışımlardan daha düşük % ADF değerine sahip olduğu saptanmıştır. Fiğ+yulaf ve saf yonca silajlarının diğer tür ve karışımlara göre daha yüksek ADF değerine sahip olduğu belirlenmiştir. İnokulant uygulaması saf hardal, yonca, tritikale, buğday ve fiğ türlerinin % ADF değerlerini önemli derecede yükseltirken, saf İngiliz çimi ve yulafın değerlerini düşürmüştür. Fiğ+yulaf ve fiğ+tritikalede olduğu gibi ADF oranında azalışa, buna karşılık, fiğ+buğday ve İngiliz çimi+ak üçgül karışımlarında olduğu gibi yükselişe neden olmuştur. Değişik tür ve karışımlardan elde edilen silajlara farklı inokulant kullanılması sonucu oluşan ADF değerleri; yulaf örneklerinde %30.8-45.7, tritikalede 35.3-43.7 arpa ve buğdayda 61.4 67.5; yulaf-buğday/fiğ karışımında 35.0-43.4 arasında değiştiği (Muller ve ark., 2000), saf yoncada ise bu değer 41.08 olarak bulunduğu bildirilmiştir (Kaplan, 2011). Kamalak ve ark. (2005), ise hardalın ADF oranlarının %56.4-65.8 arasında değiştiğini saptamışlardır. Bulgularımızda, diğer araştırmacıların bulgularının aksine inokulant uygulamasının bazı tür ve karışımlarının %ADF değerlerini düşürmüş olmakla birlikte genel olarak ortalama değerlerini artırdığı görülmektedir. Uygulamalardaki farklılık daha çok kullanılan inokulantların farklı olmasından kaynaklanmaktadır. *L. buchneri* inokulantının silajın fermentasyon ve olgunlaşma devresine olumlu katkısından daha çok silaj açıldıktan sonraki yemleme devresinde aerobik stabilitesini artırdığı bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Holzer ve ark., 2003; Kung ve Ranjit, 2001; Filya, 2003 a; Filya, 2003 b; Lindsey ve Kung, 2010).

pH: Tablo 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, pH oranları bakımında, araştırmada yer alan türler ve karışımlardan elde edilen silajlar arasında önemli farklılıklar saptanmış olup, tür x inokulant interaksiyonu da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En düşük (4.05) ve en yüksek (5.79) pH oranları sırasıyla inokulant uygulanmayan İngiliz çimi + ak üçgül karışımı ve saf yonca silajlarında tespit edilmiştir. İnokulant uygulaması silajların pH ortalamasını önemli derecede yükseltmiştir. Tüm tür ve karışımlara ait silajların ortalama pH'sı 5.33 bulunurken, inokulantsız silajların ortalama pH'sı 4.87 olarak saptanmıştır. Araştırma materyalinde saptanan pH oranları tür ve karışımlara göre önemli derecede farklılık göstermiştir. İnokulant uygulaması tüm tür ve karışımların ortalama pH değerini (5.33) yükseltirken, inokulant uygulanmayan koşullarda

bu ortalama (4.87) daha düşük bulunmuştur. Bu değerler, kaliteli bir silajda bulunması gereken ortalama değerden genelde daha yüksek (olumsuz olarak) bulunmuştur. pH değerlerinin yüksek olması silajın kuru madde içeriği ile ilişkili olabilmektedir. Ayrıca, baklagillerin saf ve karışım olarak yer aldığı silajların pH ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum silajın iyi bir fermantasyon geçirmediğini işaret etmektedir. Nitekim Davies ve ark. (1998), iyi bir silajın fermantasyonun ilk devrelerinde pH değerlerinin <4.2'nin altında olmasının önemini belirtmişlerdir. Silaj materyalinin pH'sının laktik asit üretimi, doğal laktik asit bakterilerinin yoğunluğu veya uygulanan inokulant bakterisi, yemin suda çözülebilir karbonhidrat içeriği ve kompozisyonu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Heron ve ark., 1989; Williams ve ark., 1992). Davies ve ark. (1998)' e göre eğer materyalin suda çözülebilir karbonhidratlar değeri düşük yoğunlukta ise inokule edilmiş olsa bile homofermatatif olan LAB, heteroformatatif bir yol izlemekte ve silaj kalitesi düşmektedir. Yonca, fiğ ve üçgül gibi baklagil yem bitkilerinin düşük kuru madde içeriği, suda çözülebilir karbonhidratların az oluşu ve ayrıca baklagillerin tampon kapasitesinin yüksek olması, bu türlerin zor silolaşmasına neden olmaktadır (Pitt, 1990; McAllister ve ark., 1998; Davies ve ark., 1998; Altınok ve ark., 2005). Ancak, yonca, ak üçgül ve fiğ gibi baklagil yeşil yemlerin silajı

yapılırken meydana gelebilecek bu olumsuz özellikleri buğdaygillerle karıştırılmasının yanı sıra, inokulant veya diğer katkı maddeleri kullanılarak önlenilebileceği bildirilmektedir (Keleş ve Yazgan, 2005; Kaya ve ark., 20097; Karakozak ve Ayaşan, 2010). Değişik tür ve karışımlarından elde edilen silajlara farklı inokulant uygulanması sonucu elde edilen pH değerlerini; Karakozak ve Ayaşan (2010), arpa, yulaf, fiğ saf ve karışımlarında 3.76-5.60, inokulantlı ve inokulantsız saf soyada sırasıyla 4.3 ve 5.7; Özduven ve ark. (2010), tritikalede bu değeri 3.8-4.0 olarak saptamışlardır. Müller ve ark. (2000), farklı yem bitkileriyle yapılan silajlarda iyi bir silaj fermantasyonu ile pH oranlarının 3.9-4.2 arasında bulunduğunu ve bu değerlerin silaj açısından ideal değerler olduğunu bildirmişlerdir. Silaj konusunda yapılan çalışmalarda genelde inokulant uygulamasının silajın pH'sını düşürdüğü, ancak *L. buncheri* ile yapılan çalışmalarda pH'nın genelde düşmediği ve hatta kontrole göre önemli derecede yükseldiği bildirilmiştir (Holzer ve ark., 2003; Kleinschmit ve Kung, 2006; Filya, 2003 a,b; Weinberg ve ark., 2002).

Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%): SKM oranları bakımında, araştırmada yer alan türler ve karışımlar arasında önemli farklılıklar saptanmış ve tür x inokulant interaksyonu önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. Silajların pH, SKMO ve NYD Oranları (%)

Table 2. pH, Degistieble Dry Matter Ratio (DDMR), and Relative Feed Value (RFV) of Silages.

No Türler	pH		SKMO		NYD	
	inokulantsız	inokulantlı	inokulantsız	inokulantlı	inokulantsız	inokulantlı
1-FY	5.68 b	5.40 f	56.7 lm	57.7 j-l	128 no	135 j-n
2-FT	4.65 k	5.40 f	58.9 h-j	59.2 g-ı	142 g-k	145 f-j
3-FB	4.33 n	5.40 f	61.8 c-e	60.5 e-g	165 cd	154 ef
4-T	4.35 mn	4.67 k	61.0 d-f	59.6 g-ı	158 de	147 f-ı
5-YI	5.48 e	5.55 cd	54.2 n	57.2 kl	113 p	131 l-o
6-B	4.35 mn	4.57 l	62.0 cd	59.6 g-ı	167 cd	147 f-ı
7-F	5.27 h	5.59 c	58.9 h-j	57.4 kl	142 g-l	133 k-n
8-S	5.40 f	5.47 e	60.5 e-g	58.9 h-j	154 ef	142 g-k
9-N	5.66 b	5.48 e	58.3 ı-k	58.5 ı-k	138 ı-n	139 h-m
10-Y	5.79 a	5.50 de	57.2 kl	55.8 m	131 m-o	122 op
11-YB	4.58 l	5.48 p	58.2 ı-k	60.0 f-h	137 ı-n	150 e-h
12-İÇÜ	4.05 p	5.17 ı	63.8 b	62.7 bc	184 b	174 c
13-Ü	4.20 o	5.24 h	61.2 d-f	62.8 bc	160 de	174 bc
14-İÇ	4.40 m	5.75 a	59.6 g-ı	60.4 e-g	147 f-ı	153 e-g
15-H	4.89 j	5.34 g	66.0 a	61.1 d-f	208 a	159 de
Ort.	4.87 B	5.33 A	59.9 A	59.4 B	152 A	147 B
CV (%)		0.50		1.27		3.89

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, Duncan (%5)'e göre farklı değildir

En yüksek (%66) ve en düşük (%54.2) % SKM oranları sırasıyla yaban hardalın ve saf yulafın inokulantsız silajlarında tespit edilmiştir. İnokulant uygulanan silajların SKMO %59.4 iken, inokulantsız silajlarda bu değer ortalaması %59.9 olarak saptanmıştır (Tablo 2). İncelenen tür ve karışımlarından yapılan silajların sindirilebilir kuru madde oranları tür ve karışımlara göre önemli farklılık göstermiştir. En yüksek SKM oranı %66.0 ile yaban hardalın inokulantsız uygulamasında, en düşük değer ise %55.8 ile saf yoncanın inokulant kullanılan silajında saptanmıştır. İnokulant uygulaması incelenen tüm tür karışımların ortalama SKM oranlarını (%59.4) kontrol ortalama değerine göre (%59.9) düşürdüğü saptanmıştır.

Nispi Yem Değeri (%): Nispi yem değeri oranları bakımından, araştırmada yer alan türler ve karışımlar arasında önemli farklılıklar saptanmış ve tür x inokulant interaksiyonu önemli bulunmuştur. En yüksek NYD 208 ile yaban hardalının inokulantsız silajında, en düşük değer ise 122 ile saf yoncanın inokulantlı silajında bulunmuştur. İnokulant uygulaması NYD açısından tür ve karışımlar üzerinde istatistiksel olarak önemli etki yapmıştır. İnokulant uygulanan silajların NYD ortalaması 147 iken inokulantsız silajın ortalaması 152 olarak saptanmıştır. İncelenen tür ve karışımlarından yapılan silajların nispi yem değeri (NYD) oranları Tablo 2'de verilmiştir. NYD oranlarının tür ve karışımlara göre farklılık göstermekte olup, %113-208 arasında değiştiği en yüksek NYD oranının %208 ile hardalın inokulantsız silajında, en düşük NYD ise %113 ile saf yulafın inokulantsız silajında elde edilmiştir. İnokulant uygulamasının (%147) ve inokulant uygulanmayan (%152) uygulamaların ortalamalarını düşürdüğü saptanmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Farklı yem bitkisi tür ve karışımlarının inokulantlı ve inokulantsız olarak yapılan silajlarının yem kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bu

çalışmada; sindirilebilir kuru madde oranı ve Nispi yem değeri bakımından yaban hardalı, İngiliz çimi+ ak üçgül karışımı; diğer tür ve karışımlardan daha yüksek değere sahip oldukları saptanmıştır. İnokulant uygulamasının türlere göre değişmekle birlikte genelde olumlu katkı yapmadığı saptanmıştır. *L. buncheri* inokulantın silaj kalitesi üzerine olumlu katkı yapmasından daha çok aerobik stabiliteyi artırdığı önceki çalışmalar tarafından da doğrulanmaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda heterofermantatif olan *L. buncheri* inokulantı ile birlikte homofermantatif grupta yer alan en az bir inokulantın kombinasyonu şeklinde kullanılmasının silaj kalitesine olumlu etkisinin yanı sıra aerobik stabiliteyi de artırması bakımında zorunlu olmaktadır. Bölgemizde tarla alanlarında yol kenarlarında ve mera alanlarında oldukça yaygın olarak bulunan ve kış döneminde gelişen ve erken ilkbaharda ot hasat olgunluğuna ulaşan ve yüksek verim potansiyeline sahip, yaban hardalından elde edilen silajının kalite değerleri oldukça yüksek bulunmuştur. Bu türün hayvanlara yedirilmesinde bazı tedbirlerin alınması koşuluyla hayvan beslemede önemli olduğu, silajının yapılabildiği yüksek oranda ham protein ve sindirilebilir kuru madde oranına sahip olduğu anlaşılmıştır. *L. buchneri* inokulantı, buğdaygıl, mısır, baklagil ve yüksek nem içeriğine sahip taneler için geliştirilmiş olan ve yaygın olarak kullanılmaktadır. *L. buchneri*, maya ve küf oluşumunu engelleyerek silajın aerobik stabilitesini artırmakta ve silaj açıldığında (hava ile temas ettiğinde) sıcaklığa dayanıklılığının yüksek olmasını sağlamaktadır. *L. buchneri* fermentasyon sırasında laktik ve asetik asit üreten heterofermantatif bir bakteri olup, en etkili dozun 5×10^5 CFU/g/yeşil materyal olduğu bildirilmektedir (Kung ve Ranjit, 2001; Combs ve Hoffman, 2001). Bu analizler sonucu inokulant uygulanan tür ve karışımların tamamının renklerinin koyu yeşile dönüştüğü, inokulant uygulanmayan silajlara göre daha ağır bir kokuya sahip oldukları gözlemlenmiştir.

Kaynaklar

- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:182, 584 s, Bursa.
- Altınok, S., A. Genç ve İ. Erdoğan, 2005. Farklı ekim şekillerinde yetiştirilen mısır ve soyadan elde edilen silajlarda kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt II , Antalya 5-9 Eylül 2005, s.1011-1016.
- AOAC: Association of official analytical chemists. Official method of analysis. 15th ed. Washington, DC. USA. pp. 66-88, 1990.

- Combs, D.K. and P.C. Hoffman, 2001. *Lactobacillus buchneri* for silage aerobic stability. *Focus on Forage*, Department of Dairy Science University Wisconsin Madison, University of Wisconsin Board of Regents, 3 (14): 1-2.
- Coşkun, B., 2007. Yemlerde Kalite Kontrolü. Yemlerde Kalite Kontrolü ve Olumsuzlukları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Konya İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, 148 s, Konya.

- Davies, D.R., R.J. Merry, A.P. Williams, E.L. Bakewell, D.K. Leemans and Tweed, 1998. Proteolysis during ensilage of forages varying in soluble sugar content. *J Dairy Sci*, 81 (2): 444-453.
- Filya, I., 2000. Bazı silaj katkı maddelerinin ruminantların performansları üzerindeki etkileri. *Hay Üret*, 41, 76-83.
- Filya, I., 2001. Aerobic stability of sorghum and maize silages treated with homofermentative and heterofermentative lactic acid bacteria. In, Weinberg ZG (Ed): Proceedings of the Turkey-Israel workshop on silage and agricultural by-products for high lactating cows. 24-26. Bet Dagan, Israel: The Volcani Center Agricultural Research Organization.
- Filya, I., 2003a. The effect of *Lactobacillus buchneri*, with or without homofermentative lactic acid bacteria, on the fermentation, aerobic stability and ruminal degradability of wheat, sorghum and maize silages. *J Appl Microbiol*, 95 (5): 1080-1086.
- Filya, I., 2003b. The effect of *Lactobacillus buchneri* and *Lactobacillus plantarum* on the fermentation, aerobic stability, and ruminal degradability of low dry matter corn and sorghum silages. *J Dairy Sci*, 86 (11): 3571-3581.
- Heron, S.J.E., R.A. Edwards and P. Phillips, 1989. Effect of pH on the activity of ryegrass *Lolium multiflorum* proteases. *J Sci Food Agric*, 46, 267-271.
- Holzer, M., E. Mayrhuber, H. Danner and R. Braun, 2003. The role of *Lactobacillus buchneri* in forage preservation. *Trends in Biotech*, 21 (6): 282-287.
- Hu, W., R.J. Schmidt, E.E. Mc Donell, C.M. Klingerman and Jr.L. Kung, 2009. The effect of *Lactobacillus buchneri* 40788 or *Lactobacillus plantarum* MTD-1 on the fermentation and aerobic stability of corn silages ensiled at two dry matter contents. *J Dairy Sci*, 92, 3907-3914.
- Jalč, D., A. Lauková and S. Kišidayová, 2010. Effect of inoculants on fermentation parameters and chemical composition of grass and corn silages. *Slovak J Anim Sci*, 43 (3): 141-146.
- Kamalak, A., O. Canbolat, Y. Gürbüz, O.O. Özkan and M. Kizilsimsek, 2005. Determination of nutritive value of wild mustard, *Sinapsis arvensis* harvested at different maturity stages using *in situ* and *in vitro* measurements. *Asian Australasian J Anim Sci*, 18 (9): 1249-1254.
- Kaplan, M., 2011. Effect of ensiling of alfalfa with sorghum on the chemical composition and nutritive value of silage mixtures. *J Ani Vet Adv*, 10 (18): 2368-2371.
- Karakozak, E. ve T. Ayaşan, 2010. Değişik yem bitkileri ve karışımlarından hazırlanan silajlarda inokulant kullanımının flieg puanı ve ham besin maddeleri üzerine etkileri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16 (6): 987-994, 2010.
- Kaya, İ., Y. Ünal ve D.A. Elmalı, 2009. Effects of different additives on the quality of grass silage and rumen degradability and rumen parameters. of the grass silage in rams. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 15 (1): 19-24.
- Keleş, G. ve O. Yazgan, 2005. Bakteriye inokulantların silaj fermentasyonu ve hayvan performansına etkileri. *Hay Araş Derg*, 15 (1): 26-34.
- Kleinschmit, D.H. and J.L. Kung, 2006. Ameta-analysis of the effects of *Lactobacillus buchneri* on the fermentation and aerobic stability of corn and grass and small-grain silages. *J Dairy Sci*, 89, 4005-4013, 2006 .
- Kung, J.L. and N.K. Ranjit, 2001. The effect of *Lactobacillus buchneri* and other additives on the fermentation and aerobic stability of barley silage. *J Dairy Sci*, 84, 1149-1155.
- Lindsey, J.R. and Jr. L. Kung, 2010. Effects of combining *Lactobacillus buchneri* 40788 with various lactic acid bacteria on the fermentation and aerobic stability of corn silage. *Anim Feed Sci Tech*, 159, 105-109.
- McAllister, T.A, R. Feniuk, Z. Mir, P. Mir, L.B. Selinger and K.J. Cheng, 1998. Inoculants for alfalfa silage: effects on aerobic stability, digestibility, and the growth performance of feedlot steers. *Livest Prod Sci*, 53, 171-181.
- Mohammadzadeh, H., M. Khorvash, G.R. Ghorbani, W.Z. Yang, 2011. Effects of a dual-purpose bacterial inoculant on the fermentation characteristics of high-moisture maize silage and dairy cattle performance. *South Afr J Anim Sci*, 41 (4): 368-376.
- Muller, C., K. Botha, D. Engelbrecht and T.D. D'hangest, 2000. The chemical composition of silages produced in a Mediterranean climate. *South Afr J Anim Sci*, 30 (Suppl. 1): 91-92.
- Ozduven, M.L., F. Koc, C. Polat, L. Coskuntuna, 2010. The effects of lactic acid bacteria and enzyme mixture inoculants on fermentation and nutrient digestibility of sunflower silage. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 15 (2): 195-199.
- Pitt, R.E. 1990. The probability of inoculant effectiveness in alfalfa silages. *American Soc Agr Eng*, 33, 1771-1778.
- Schroeder, J.W., 1994. Interpreting forage analysis. Extension Dairy specialist (NDSU). AS-1080, North Dakota State University.
- Seale, D.R., 1986. Bacterial inoculants as silage additives. *J Appl Bact Symp*, 15, 95-265.
- Sucu, E. ve İ. Filya, 2006. The effects of bacterial inoculants on the fermentation, aerobic stability and rumen degradability characteristics of wheat silages. *Turk J Vet Anim Sci*, 30, 187-193.
- Van Soest, P.J., J.D. Robertson and B.A. Lewis, 1991. Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animal Nutrition. *J Dairy Sci*, 74, 3583-3597.
- Weinberg, Z.G., G. Ashbell, Y. Hen, A. Azrieli, G. Szakacs and İ. Filya, 2002. Ensiling whole crop wheat and corn in large containers with *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus buchneri*. *J Ind Microbiol Biotech*, 28, 7-11.
- Williams, A.P., R.J. Merry, J.K.S. Tweed and D.K. Leemans, 1992. The effect of different additives on proteolysis during ensilage of perennial ryegrass. *Anim Prod*, 54, 487.