**T.C.**
**HARRAN ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

# FARKLI YÖNTEMLERLE KURUTMANIN ŞEKER PANCARI YAPRAĞI BESİN MADDE KOMPOZİSYONU VE BY-PASS PROTEİN İÇERİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

**Khavla ALJASSEM**

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA**

**2020**

Prof. Dr. Abdullah CAN danışmanlığında, Khavla ALJASSEM'in hazırladığı **"Farklı Yöntemlerle Kurutmanın Şeker Pancarı Yaprağı Besin Madde Kompozisyonu ve By-pass Protein İçeriği Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi"** konulu bu çalışma 30/06/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Abdullah CAN

Üye : Doç. Dr. Sabri YURTSEVEN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Cavidan GÜLVARIŞ

**Bu Tezin Zootekni Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.**

**Doç. Dr. İsmail HİLALİ**
**Enstitü Müdürü**

**Not**: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

# İÇİNDEKİLER

**Sayfa No**


ÖZET……..... i
ABSTRACT ……... ii
TEŞEKKÜR ..... iii
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİN..... v
1. GİRİŞ……..... 1
1.1. Hayvan Beslemede Yemin Önemi……..... 1
1.2. Şeker Pancarı Baş ve Yaprakları kullanımı……..... 3
1.3. Kurutma Yöntemlerinin Önemi……..... 5
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR……..... 7
3. MATERYAL ve YÖNTEM……..... 11
3.1. Yem Materyali……..... 11
3.2. Denemede Kullanılan Kurutma Yöntemleri……..... 11
3.3. Kimyasal Analizler……..... 12
3.4. By – Pass Protein Tayini……... 12
3.5. Yemlerin Nispi Yem Değerleri…….. 13
3.6. İstatistiksel Analizler…….. 14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA……... 15
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER……..... 21
KAYNAKLAR……..... 23
ÖZGEÇMİŞ……..... 27

## ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

**FARKLI YÖNTEMLERLE KURUTMANIN ŞEKER PANCARI YAPRAĞI BESİN MADDE KOMPOZİSYONU VE BY-PASS PROTEİN İÇERİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Khavla ALJASSEM**

**Harran Üniversitesi**
**Fen Bilimleri Enstitüsü**
**Zootekni Anabilim Dalı**

**Danışman : Prof. Dr. Abdullah CAN**
**Yıl: 2020, Sayfa:27**

Bu çalışma farklı kurutma yöntemlerinin şeker pancarı yapraklarının (ŞPY) besin bileşimi ve by-pass protein içeriğine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Tüm kurutma yöntemleri için besin madde içerikleri, by-pass protein ve nispi yem değeri (NYD) belirlenmiştir. Şeker pancarı yaprakları 9 kurutma yöntemi kullanılarak: Güneş altında kurutma, Gölgede kurutma, %30 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma, %50 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma, %70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma, 100ºC etüvde 24 saat kurutma, 60ºC etüvde 48 saat kurutma, 2 dakika mikro dalgada (en yüksek sıcaklık) sonrası 60ºC etüvde 48 saat kurutma, 2 dakika mikro dalga sonrası gölgede şeklinde kurutulmuştur. Güneş altında kurutulmuş numuneler en düşük kuru madde (KM) ve en yüksek organik madde (OM) 'ye sahipken, ham selüloz (HS) değerlerinin ise en yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). %50 veya % 70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma ADF ve NDF için en düşük değerleri vermiştir ($P<0.05$). 2 dakika süre ile mikro dalgada (en yüksek sıcaklık) kurutma sonrası 48 saat boyunca etüvde 60°C'de kurutma by-pass protein değerini artırmıştır. Bu çalışmada, %50 veya %70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma yöntemleri nispi yem değerini (NYD) artırmıştır. Bu çalışma, kullanılan tüm kurutma yöntemlerinin besin bileşim üzerinde etkili olabileceğini ve NYD değerleri göz önüne alındığında %50 veya %70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma yöntemlerinin tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır.



**ANAHTAR KELİMELER**: Şeker Pancarı Yaprağı, Besin Madde İçeriği, Nispi Yem Değeri, Kurutma Yöntemleri

## ABSTRACT

**MSc Thesis**

**DETERMINING EFFECT OF DIFFERENT DRYING METHODS ON NUTRIENT COMPOSITION AND BY-PASS PROTEIN CONTENT OF SUGAR BEET LEAVES**

**Khavla ALJASSEM**

**Harran University**
**Graduate School of Natural and Applied Sciences**
**Department of Animal Science**

**Supervisor: Prof. Dr. Abdullah CAN**
**Year: 2020, Page:27**

This study was carried out to determine the effect of different drying methods on nutrient composition and by-pass protein content of sugar beet leaves (SBL). Nutrient content, by-pass protein, and relative feed value (RFV) were determined for all drying methods. The samples of the sugar beet leaves were dried with 9 methods which are: Drying under the sun, drying in the shade, drying in the sun up to %30 weight loss following drying in the shade, drying in the sun up to %50 weight loss following drying in the shade, drying in the sun up to %70 weight loss following drying in the shade, drying in the oven at 100ºC for 24 hours, drying at 60ºC in the oven for 48 hours, 2-minutes microwaves (highest temperature) after 60 ºC oven 48 hours drying, 2-minutes microwaves after shade drying. It has been identified that dried samples under the sun had the lowest dry matter (DM) and highest organic matter (OM) values, while crude cellulose (CC) values were the highest ($P<0.05$). Drying in the sun up to %50 or %70 weight loss following drying in the shade gave the lowest values for ADF and NDF ($P<0.05$). 2-minute microwaves (highest temperature) after 60ºC oven 48 hours drying increased by-pass protein. Drying in the oven at 100ºC for 24 hours increased ADF. There was no added benefit of the drying at 60ºC in the oven for 48 hours on the chemical composition ($P<0.05$). In present study, it was determined that drying in the sun up to %50 or %70 weight loss following drying in the shade increased the values of relative feed values (RFV). In this study it was concluded that all of the used drying methods can affect on nutrient composition, considering the NYD values, it is concluded that drying in the sun up to %50 or %70 weight loss following drying in the shade can be preferred.



**KEY WORDS:** Sugar Beet Leaves, Nutrient Composition, Relative Feed Value, Drying Methods

# TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ders dönemim ve tez çalışmalarım boyunca her zaman bilgi ve deneyimleriyle yolumu açan çok değerli danışman Hocam Prof. Dr. Abdullah CAN 'a teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Ayrıca hem bu zorlu ve uzun süreçte hem de hayatım boyunca yanımda olan Annem ve aileme en samimi duygularımla teşekkür ederim.

# ÇİZELGELER DİZİNİ

**Sayfa No**

Çizelge 1.1. Türkiye'de şeker pancarı ekim alanı ve üretim miktarları (TÜİK, 2016)……4
Çizelge 4.1. Farklı yöntemlerle kurutmanın şeker pancarı yaprakları besin madde kompozisyonu ve by- pass protein içeriği üzerine etkileri…….16
Çizelge 4.2. Farklı yöntemlerle kurutmanın şeker pancarı yaprağı SKM, KMA ve NYD içeriklerine etkisi……...20

# SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

| | |
|---|---|
| ADF | Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lifli Bileşikler |
| HK | Ham kül |
| HP | Ham Protein |
| HS | Ham Selüloz |
| KM | Kuru Madde |
| KMA | Kuru Madde Alımı |
| NDF | Nötr Çözücülerde Çözünmeyen Lifli Bileşikler |
| $NH_3$-N | Amonyak Azotu |
| NYD | Nispi Yem Değeri |
| OM | Organik Madde |
| ŞPY | Şeker Pancarı Yaprağı |
| SKM | Sindirilebilir Kuru Madde |

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Hayvan Beslemede Yemin Önemi

Ülkemizde hayvancılık gelişiminde çözülecek en önemli problemlerinden biri kaliteli, ucuz ve bol kaba yem ihtiyacının teminidir. Hayvan besleme fizyolojisi için kaba yemin gerekliliğinin yanı sıra, kaliteli ve ucuz olduğunda insan beslenmesinde kullanılan ve pahalı olan yoğun yemlerin hayvan beslemede kullanımını düşürmektedir. Hayvan beslemede kullanılan kuru ot, yeşil yemler ve silo yemleri gibi kaba yemlerin kullanımı hayvancılık işletmelerinde karlılığı artırmaktadır (Alçiçek, 1995).

Hayvancılık işletmelerinde hayvan verimini istenilen düzey ve kaliteye çıkarabilmek için rasyonel beslenme uygulanmalıdır. Verimli hayvancılığın ön koşullarından biri; kaliteli kaba ve kesif (karma) yem kaynaklarının kullanılmasının yanında hayvanın çevresel faktörlerinin en üst düzeyde iyileştirilmesidir. Hayvancılık işletmelerinde toplam giderlerin %60-70'ini yem giderleri oluşturmaktadır. Hayvancılıkta beslenme çok önemli olmasına rağmen, hayvanlarımızın yeterince rasyonel beslendiği söylenemez. Bu nedenle, yeni, ucuz ve kaliteli kaynakların araştırılmasında ve geliştirilmesinde beslenme için yapılması gereken ekonomik düzenlemeler hayvancılığın geleceği için çok önemlidir (Kutlu ve ark., 2003).

Yemlerin, hayvancılık sektöründeki girdilerin önemli bir kısmını oluşturduğu bilinmektedir. Hayvanları beslemek için kullanılan yemler, kesif ve kaba yemler olarak iki grup altında incelenir. Hayvanların günlük besin madde ihtiyaçlarını dengelemek için kesif yemler kullanılırken, hayvan sağlığını ve et-süt verimliliğini artırmak için kaba yemler mutlak kullanılması gereken yem kaynaklarıdır (Kılıç, 2000).

Ruminant hayvan beslemede kullanılan kaliteli kaba yem açığı ülkemizde TÜİK (2012) verilerine göre yaklaşık 26 milyon tondur. Hayvan varlığımızın kaliteli

kaba yem ihtiyacının karşılanması ve kaba yem olarak samana bağlı kalınmaması için kaliteli kaba yem üretimimizin en az %60 artırılması, bunun için de yem bitkisi üretim alanlarının 1.5 kat genişletilerek %9'dan en az %15'e çıkarılması gerektiği bildirilmiştir (Ak, 2013).

Ülkemizde ruminant hayvanların yaşama payı ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yılda 60 milyon ton kaliteli kaba yeme ihtiyaç duyulurken, ülkemizde kaliteli kaba yem üertimimiz yıllık 38.6 milyon ton olduğu bildirilmektedir (TÜİK, 2016). Bu veriye göre ülkemizde yılda 21.4 milyon ton kaliteli kaba yem açığı vardır. Rasyonel yemlemenin temelini oluşturan kaliteli kaba yem açığını kapatmak büyük bir önem arz etmektedir.

## 1.2. Şeker Pancarı Yaprakları Kullanımı ve Önemi

Türkiye, dünya ülkeleri arasında şeker pancarından şeker üretimi konusunda önemli bir yere sahiptir. Şeker üretiminde Avrupa ülkeleri arasında 4., dünya ülkeleri arasında 5. sırada yer almaktadır. Ülkemizde şeker pancarı hasadı iklim koşullarına bağlı olarak, Eylül sonu ile Ekim sonu yapılmaktadır. Şeker pancarının baş ve yaprakları ile şeker fabrikasında yan ürün olarak elde edilen posa, melas ve şilempe değerli yem kaynakları olarak hayvan beslemede kullanılmaktadır (Ak ve Uzatıcı, 2001).

Dünyadaki şeker pancarı yıllık toplam üretim alanı yaklaşık 60 milyon dekar, üretim miktarı ise 230 milyon ton civarındadır. Ülkemiz şeker pancarı üretimi açısında çok önemli bir potansiyele sahiptir. 2016 TÜİK verilerine göre Türkiye'de 2.887.851 dekar alanda şeker pancarı ekimi yapılmış olup, işlenen pancar miktarı toplam olarak 16.743.045 tondur. Bununla birlikte yıllara göre şeker pancarı ekim alanı ve üretim miktarı Çizelge1.1' de görülmektedir.

Ülkemizde 321 166 hektar alana şeker pancarı ekilmekte ve 19.5 milyon ton şeker pancarı üretilmektedir (Anonim, 2017). Pimlott, (1991) şeker pancarının dekara kök veriminin %80-85'i kadar şeker pancarı baş ve yaprakları elde edildiğini bildirmiştir. Şeker pancarı yaprakları doğal halde, kurutularak veya silo yemi yapılarak geviş getiren hayvanlar tarafından tüketilmektedir. Şeker pancarı başı ve yaprakları sahip oldukları besin madde içeriği sebebiyle hayvanlar tarafından istekle tüketilmektedir (Akyıldız, 1983). Şeker pancarı yaprağı su oranı yüksek, selüloz ve kuru madde (KM) değeri düşük, kül seviyesi yüksek olan bir yemdir (Yüksel ve ark., 1998; Arpacık, 1999).

Çizelge 1.1.Türkyede, 2016 yılı verilerine göre şeker pancarı ekim alanı ve üretim miktarlar.

| YIL | EKİLEN ALAN (Dekar) | ÜRETİM(Ton) |
|---|---|---|
| 2001 | 3.587.630 | 12.632.522 |
| 2002 | 3.724.680 | 16.523.166 |
| 2003 | 3.153.030 | 12.622.934 |
| 2004 | 3.153.440 | 13.517.241 |
| 2005 | 3.358.120 | 15.181.247 |
| 2006 | 3.256.995 | 14.452.162 |
| 2007 | 3.002.421 | 12.414.715 |
| 2008 | 3.219.806 | 15.488.332 |
| 2009 | 3.244.428 | 17.274.674 |
| 2010 | 3.291.669 | 17.942.112 |
| 2011 | 2.972.648 | 16.126.489 |
| 2012 | 2.806.945 | 14.919.940 |
| 2013 | 2.913.282 | 16.488.590 |
| 2014 | 2.887.851 | 16.743.045 |
| 2015 | 2.744.873 | 16.022.783 |
| 2016 | 3.224.477 | 19.592.731 |

TUİK, (2016)

## 1.3. Kurutma Yöntemlerinin Önemi

Protein ve şeker açısında zengin şeker pancarı yaprakları hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmesine rağmen, şeker pancarı yapraklarından kaba yem kaynağı olarak yeterli bir şekilde faydalanılmamaktadır. Şeker pancarı hasadı sırasında elde edilen yaprakların bir kısmı taze kaba yem kaynağı olarak kabul edilirken, önemli bir kısımı tarlada kalmaktadır. Tarlada kalan kısmın uygun yöntemlerle kurutularak saklanması şeker pancarı yapraklarının tarlada da kalan kısımlarından yararlanmayı artırabilir (Purcell ve ark., 2011).

Kurutmanın amacı, bitki veya mikrobiyal hücrelerin biyolojik fonksiyonlarını enzimatik etkinliği durdurarak ve numuneyi öğütme ve alt numune elde etmeye uygun hale getirmektir (Jones, 1981). Kurutulmuş numuneler daha fazla homojenlik sağlar ve hasattan hemen sonra kimyasal analizi edilmelerine gerek yoktur (Cohen ve ark., 1995).

Taze yem örneklerinin kurutulması sırasında, su kaybı, solunum, uçucu organik maddelerin kaybı ve protein bozulması gibi çeşitli işlemler ortaya çıkar. Numunelerin korunması için su kaybı istenirken diğer işlemler numunelerin kimyasal kompozisyonunu belirgin bir şekilde etkileyebilir (Deinum ve Maassen, 1994). Bu nedenle, besin değeri özelliklerini korurken enzim etkinliği hızla engellenen kurutma yöntemleri tercih edilir. Metabolik süreçleri durdurmak için, bir kurutma yönteminin numunelerin sıcaklığını hızlı bir şekilde arttırması veya bunlardan nemi hızla uzaklaştırması gerekir (Hofman, 1965; Deinum and Maassen, 1994). Bununla birlikte, yem örnekleri karbonhidrat kayıplarını önlemek için yüksek bir sıcaklıkta sadece kısa bir süre bırakılmalıdır (Heberer ve ark., 1985).

Kurutma yöntemi yemlerin kimyasal içeriklerini (NDF, lignin) değiştirebilir ve sindirilmeyen Maillard reaksiyonu ürünlerinin oluşumuna yol açabilir (Purcell ve ark., 2011). Özellikle ADF ve NDF içeriği ile azot arasında bağlar oluşumuna sebep olabilir (Jancik ve ark., 2017). Fırında kurutmanın vakum ile soğukta kurutmaya (Freeze Dryer) oranla yeşil yemlerin *in vitro* sindirimini azalttığı bildirilmiştir (Parissi ve ark., 2005; Pelletier ve ark., 2010). Ancak, vakum ile soğukta kurutmanın tarla koşullarında büyük miktarlarda örneği kurutmak için çok pahalı bir yöntem olduğu Pelletier ve ark. (2010) tarafından tespit edilmiştir. Jancik ve ark. (2017) yonca bitkisinin 50ºC sıcaklıkta fırında kurutma ile vakumlu soğukta kurutma arasında kimyasal içerik, *in sitü* ve *in vitro* değerler açısından farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı; tarlada bırakılan ve yem kaynağı olarak değerlendirilemeyen şeker pancarı yaprağının farklı yöntemlerle kurutulmasının, şeker pancarı yaprağı besin maddeleri ve by-pass protein içeriği üzerine etkilerinin belirlenmesi olacaktır.

# 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Şeker pancarı (*Beta vulgaris L.)* değişik kısımlarından (baş, gövde ve yapraklar) faydalanılan bir endüstri bitkisidir (İncekara, 1974). Dünya şeker ihtiyacının yaklaşık yarısını şeker pancarı bitkisinden karşılamaktadır (Oral, 1979). Düşük selülöz içeriğinden dolayı kuru ota göre daha kolay sindirilmekte ve daha yüksek enerji içeriği olmasına sebep olmaktadır (Londland ve Moore Colyer, 2003).

Şeker pancarı yaprakları ve sapları kolay silolanabilen bir yem olduğundan silajı yapılan bir yem kaynağıdır (Leterme ve ark., 1992). Şeker pancarı yapraklarının kavuz, kepek gibi yan ürünlerle silolanarak ruminant beslemede kullanılması, ekonomik olarak değer taşımaktadır (Aldemir ve Karslı, 2012).

Şeker pancarı yaprağı ve yan ürünleri, oksalatlar ve nitratlar içermeleri nedeniyle rumen mukozasında mantar enfeksiyonları oluşumuna zemin hazırlar. Oluşan bu mukozada hassasiyeti ishale sebep olabilir. Bunun yanında kalsiyum emilimini bozarak hipokalsemik hastalıklar için ortam oluşturur (Bayşu, 1970; McKenize, 1988; Aytuğ ve ark., 1990).

Oksalik asit içeriği yüksek olduğu için Morrison (1956), sığırlara günde 3-13 kg'dan, koyunlara ise 1.4 kg dan fazla şeker pancarı yaprağı verilmemesini önermektedir. Danilenko ve ark. (1970), rasyonlarda kuru şeker pancarı yapraklarının %16-20'den fazla kullanılmamasını tavsiye etmişlerdir. Oksalik asidin tesirini azaltmak için Morrison (1956) günde verilen her 54.5 kg şeker pancarı yaprağı için 58-60 g kireç taşı verilmesini tavsiye etmektedir.

Zdelar ve ark. (1968) 46 gün boyunca günde 5 kg yoğun yeme ek olarak 40-70 kg kadar şeker pancarı yaprakları yedirmişlerdir. Çalışmanın sonunda süt verimi ve sütteki yağ oranının azaldığı gözlenmiştir. Tiroid bezi incelendiğinde, *in vitro* olarak kan

dolaşımındaki kırmızı kan hücrelerinin yavaş yavaş triiyodotironin-1'e bağlanma yeteneklerini kaybettiklerini göstermişlerdir. Sonuç olarak, hiçbir guatr klinik olarak bulunmamıştır.

Vuyst ve ark. (1974) şeker pancarı yaprağını tek olarak veya taç kısmı ile birlikte farklı yapıda silolarda sıkıştırılarak veya sıkıştırılmadan plastikle veya pancar posası ile örtülerek silolamışlardır. Silolama sonucunda silajların amonyak azotunu, organik asit içeriğini ve pH değerlerini benzer bulmuşlardır. Tek başına veya taç kısmı ile siloladıklarında şeker pancarı yapraklarının KM içeriklerini ise sırasıyla %15.60 ve 17.06 olarak bildirmişlerdir.

Doğranmadan silolanan şeker pancarı yaprağında KM ve HP içeriğini %39.9 ve 17.7, doğranmışlarda ise sırasıyla %24.7 ve 18.2 olarak bildirilmiştir (Beckoff, 1977). Bir yıl sonra ise doğranmamışlarda HP ve bütirik asit içeriklerini %18.3 ve 0.55, doğranmışlarda ise sırasıyla 15.4- 17.1 ve 0.1 – 0.11 olarak tespit etmiştir. Doğranmış yapraklardan elde edilen silajların düşük pH ve $NH_3$-N değerleri nedeniyle silaj kalitesini artırdığını belirtmiştir. Doğrama ile silaj sızıntı suyu kayıplarının arttığı gözlenmiştir.

Corporaal (1987) önce şeker pancarı yapraklarını kuru madde bazında 3:1 oranında samanla karıştırarak silolamış sonra ise silo suyu sızıntısını azaltmak için sonraki yıl oranı 2:1 şeklinde değiştirmiştir. Saman ilavesinin KM ve silo suyu kayıplarını azalttığını ve samanın ağırlığının 2.4 katı su tutabildiğini bildirmiştir. Suyun tamamını tutulabilmesi için oranın 1:1 şeklinde olması gerektiğini önerisinde bulunmuştur.

Boldt ve ark. (1977) şeker pancarı yaprağının toprak içeriğinin taze veya silolanan pancar yapraklarının besin kompozisyonu üzerine etkilerini incelemişlerdir.

Şeker pancarı yaprağı yıkandığı zaman KM sindiriminin %46'dan %72'ye; silolandığında ise %46'dan %67'ye yükseldiğini, kül içeriği ise %50'lerden %14'e gerilediğini tespit etmişlerdir.

Kılıç (1986) şeker pancarı yapraklarının hasat sonrası uzun süre tarlada bırakılmasının besin değerini azalttığı ve nitrat içeriğini artırdığı bildirilmektedir. Soldurma işlemi yapraklarda bulunan zararlı içeriklerin etkisi azalttığı, bundan dolayı ŞPBY'nin soldurulduktan sonra hayvanlara yedirilmesi gerektiğini önermektedir.

Nascimento ve ark. (2000) farklı kurutma yöntemlerinin yoncanın besin madde içeriği ve küf oluşumuna etkisini incelemişlerdir. Kurutma şekilleri: Gölgede ambarda yayarak kurutma (M1), %50 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası ambarda yayarak (M2) veya yığın halinde kurutma (M3), %60 ağırlık kaybına kadar alt üst ederek güneşte kurutmak ve sonra ambarda yayarak (M4) veya yığın halinde kurutmak (M5) şeklinde yapılmıştır. HP, NDF ve ADF içeriği bakımından uzun sürede güneşte kurutmak en kötü sonucu vermiştir. Küf oluşumu havalandırma yetersizliği sonucu ambarda ve yığın olarak yapılan kurutmada tespit edilmiştir. En iyi kurutma yöntemi olarak %50 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonra yayarak ambarda kurutmak olarak bildirilmişlerdir.

Mupangwa ve ark. (2003) üç farklı bitki türünü 8, 14 ve 20 haftalıkken hasat ettikten sonra iki farklı şekilde (güneş altında ve etüvde) kurutmuştur. Etüvde kurutmanın güneş altında kurutmaya kıyasla *in sitü* KM sindirimini azaltmış olduğunu bildirmişlerdir.

ZhongKuan ve ark. (2004) farklı dönemlerde hasat etme ve farklı yöntemlerle kurutmanın yem bitkilerinin besin değeri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Ham protein ve karoten açısından en iyi kurutma yönteminin etüvde hızlı kurutma, sonra açık havada kurutma ve en kötüsünün ise güneşte kurutma olduğunu tespit etmişlerdir. Çözünebilir

karbonhidrat bakımından ise en iyisinin etüvde hızlı kurutma ve en kötüsünün ise açık havada kurutma olduğunu bildirmişlerdir.

Arrigo (2006) 42 farklı yem bitkisinin AA içeriğini incelemiştir. Biçim sonrası yem bitkisi örnekleri -20$^{o}$C de dondurulmuş, etüvde kurutulmuş (30$^{o}$C ve %45'den az nem), tarlada soldurulduktan sonra ambarda kurutma, tarlada kurutma, %30 KM veya%50 KM içerecek şekilde silolanmıştır. Saklama yöntemine göre yemlerin AA içeriklerinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Jancik ve ark. (2017) farklı kurutma yöntemlerinin yonca otu kimyasal içeriği, *in vitro* NDF ve KM sindirimi, *in sitü* KM, OM ve HP sindirimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yonca bitkisinin 50 $^{o}$C sıcaklıkta fırında kurutma ile vakumlu soğukta kurutma (FD) arasında kimyasal içerik, *in situ* ve *in vitro* değerler açısından farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Goosen ve ark. (2018) yonca (*Medicago sativa L.*) ve İtalyan çayır otu (*Lolium multiflorum L.*) örneklerinin etüvde kurutma öncesi 1 dakika süreyle mikrodalgada ısıtılmasının FD (freze Drying) ve etüvde kurutma ile kıyaslamışlardır. Çalışma sonunda, basit ve ucuz olan 1 dakikalık mikrodalgada ön işlem sonrası etüvde kurutmanın yağ asitleri içeriği bakımından FD ile kurutmayla aynı sonuç verdiklerini bildirmişlerdir.

# 3. MATERYAL ve YÖNTEM

## 3.1. Yem Materyali

Araştırmada yem materyali olarak Adıyaman İli Damlıca köyünde özel bir çiftlikten temin edilen şeker pancarı yaprağı (ŞPY) kullanılmıştır. Şeker pancarı yaprakları hasat döneminde bıçakla şeker pancarı bitkisinden kesilerek elde edilmiştir. Şeker pancarı yaprakları farklı kurutma yöntemine tabi tutulmadan 1-1.5 cm büyüklüğünde doğranarak kurutma için uygun büyüklüğe getirilmiştir.

## 3.2. Denemede Kullanılan Kurutma Yöntemleri

Denemede kullanılan ŞPY soldurulma işlemine tabii tutulmadan her muamelede 3 tekerrür ve 200 g yaş materyal olacak şekilde alüminyum folyo içerisinde aşağıdaki farklı kurutma işlemlerine maruz bırakılmıştır.

1- Güneşte Kurutma (Zootekni Bölüm balkonunda alüminyum folyolar içerisinde direk güneş ışınlarına maruz kalacak şekilde yerde kurutulmuştur)

2- Gölgede Kurutma (Örnekler alüminyum folyolar içinde Zootekni Bölümümü Yemler ve Hayvan Besleme Laboratuvarından direk güneş ışını almayacak şekilde laboratuvar tezgâhında kurutulmuştur)

3- %30 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma

4- %50 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma

5- %70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma

6- 100$^{o}$C etüvde 24 saat kurutma

7- 60$^{o}$C etüvde 48 saat kurutma

8- 2 dakika mikro dalgada (700 watt) sonrası 60ºC etüvde 48 saat kurutma

9- 2 dakika mikro dalgada sonrası gölgede kurutma

### 3.3. Kimyasal Analizler

Yem örnekleri kurutma sonrası 1 mm elek çaplı değirmende öğütülerek analizler için hazır hale getirilmiştir. 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). Ham selüloz analizi Crampton ve Maynard (1938)'ın bildirdiği metotla yapılmıştır.

### 3.4. By – Pass Protein Tayini

Yemlerin by-pass protein içerikleri *in vitro* enzim tekniği ile belirlenmiştir. Çalışmada ilk önce inkübasyonda kullanılmak üzere pH'sı 6.7-6.8 olacak şekilde 12.20 g Monosodyumfosfat ($NaH_2PO_4$) ve 8.91 g Sodyumtetraborat ($Na_2B_4O_7.10H_2O$) 1 L'ye saf su ile tamamlanarak tampon çözeltisi hazırlanmıştır. Hazırlanan tampon çözeltisi kullanılarak ticari bir proteaz enzimi olan *Streptomyces griseus* (XIV, sigma P-5147, St Louis, MO, USA)'dan uygun miktar kullanılarak 1 IU (Enzim Ünitesi)/mL sabit proteaz çözeltisi kullanılmıştır (Licitra ve ark., 1998; Irshaid, 2007). Örneklerin içermiş olduğu her gram ham protein için 40 IU konsantrasyonu kullanılmıştır. Ayrıca mikrobiyal gelişimi engellemek için tampon çözeltiye 1 mg/L tetracyclin (Sigma T- Daha sonra Whatman 41 numaralı filtre kâğıtları 65ºC'de kurutularak ağırlıkları ölçülmüştür. Yaklaşık 0.6 g yem örneği her muamele için 4 tekerrür olacak şekilde 50 mL tüplere tartılmış ve örnekleri üzerine hazırlanan tampon çözeltiden 35 mL ilave edilerek 1 saat 39 ºC'de su banyosunda bekletilmiştir. Takibinde gerekli proteaz çözeltisi ilave edilerek 48 saat inkübasyona

devam edilmiştir. İnkübasyon sonunda tüplerin içinde bulunan örnekler filtre kâğıtlarında süzülerek saf su ile yıkanmıştır. Yıkama ve süzme işleminin ardından filtre kâğıdı içinde kalan yemler kurutma dolabında 65$^{o}$C'de 48 saat süreyle bekletilerek ağırlıkları tespit edilmiştir. Filtre kağıdında kalan proteinin inkübasyon öncesi toplam proteine oranından gidilerek by-pass protein değerleri belirlenmiştir.

### 3.5. Yemlerin Nispi Yem Değerleri

Nispi yem değeri yöntemi, doğal yemlerde sadece kimyasal değerleri kullanarak kısa bir sürede hesaplanan bir işlemdir. Bu metot ile kaba yemlerde bir standart belirlemek mümkündür (Yavuz, 2005).

Hayvanlar beslenme davranışı, yem tüketimi, yemin sindirilebilirliği ve hayvansal ürünlere dönüşümü yem kalitesine bağlı olarak değişir (Van Soest, 1994). Pratikte her zaman mümkün olmasa da, yem kalitesini ölçmenin en uygun yolu, hayvanları besledikten sonra elde edilen verim değerleridir. Genellikle yemin kimyasal, fiziksel ve biyolojik değerleri ölçülerek yem kalitesi bulunur. ABD'de yonca bitkisinde kalite kontrolü için geliştirilen nispi yem değeri (Relative Feed Value, RFV) yöntemi, bütün bitkiler için kullanılmaktadır (Ball et al., 1996).

Bu değerleri hesaplarken ADF ve NDF değerleri kullanılmaktadır. Yonca için NYD değeri 100 olarak alınmaktadır. NYD değeri, bu değerin altına düşerse yem kalitesi düşer (Richardson, 2001).

Nispi yem değeri için gerekli olan formüller Van Dyke ve Anderson (2000)'dan adapte edilmiştir. Nispi yem değerini hesaplamak için, önce sindirilebilir kuru madde (SKM) ve ADF değerinden yararlanılır.

$$\%SKM = 88.9 - (0.779 * \%ADF) \quad (3.1)$$

Kuru madde alımının yüzdesi (KMA), hayvanın canlı ağırlığına bağlı olarak NDF değerinden hesaplanmaktadır.

%KMA = 120 / NDF (3.2)

Nispi yem değerini hesaplamak için formülde SKM ve KMA değerleri kullanılır.

NYD = (%SKM) * (%KMA) * (0.775) (3.3)

### 3.6. İstatistiksel Analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Steel ve Torrie, 1980). Bu amaçla SAS paket programından yararlanılmıştır (SAS, 1985).

# 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Denemede kullanılan hasat atığı şeker pancarı yapraklarını farklı kurutma yöntemleriyle kurutulduktan sonra belirlenen ham besin maddeleri içerikleri Çizelge 4.1 ’de verilmiştir. Denemede kullanılan şeker pancarı yapraklarına (ŞPY) ait besin madde içerikleri kuru madde KM incelendiğinde önemli istatistiki bir farklılık bulunmuştur ($P<0.05$). %30 ağırlık kaybına ve %50 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma yöntemleri kullandığında KM içerikleri benzer bulunmuştur ($P>0.05$). %70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma ve 60ºC etüvde 48 saat kurutma yöntemleri kullandığında KM içeriği artmıştır ($P<0.05$). Elde edilen KM değerlerine bakıldığında en yüksek KM değeri (%96.92) ile 100ºC etüvde 24 saat kurutma kullanarak, en düşük KM değeri ise (%92.28) ile gölgede kurutma kullandığında elde edilmiştir. Bu deneme sonuçlarında elde edilen ortama KM değerleri, (Kılıç, 2015) tarafından bildirilen ŞPY'nin KM değerinden (%90.88) daha yüksek bulunmuştur.

En yüksek HK içeriği (%23.26) güneş altında kurutma kullandığında elde edilmiş ve bu değeri Karabıyık (2016)’ın bildirdiği değere (23.60) benzer bulunmuştur. En düşük değeri ise (%21.22) ile %30 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma kullandığında bulunmuştur ve bu sonuç Alhan (2016)’ın bildirişi ile uyum içerisindedir.

Çizelge 4.1 Farklı yöntemlerle kurutmanın şeker pancarı yaprağı besin madde kompozisyonu ve By-pass protein içeriği üzerine etkileri

| Kurutma Yöntemi | %KM | %HK | %OM | %ADF | %NDF | %HS | %HP | %By-pass Protein |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Güneş altında kurutma** | 92.28$^{F}$ | 23.26$^{A}$ | 76.73$^{D}$ | 25.09$^{C}$ $^{D}$ | 56.77$^{B}$ | 16.86$^{A}$ | 25.31$^{B}$ $^{C}$ | 7.86$^{FE}$ |
| **Gölgede kurutma** | 92.68$^{G}$ | 21.90$^{DBC}$ | 78.10$^{BA}$ $^{C}$ | 23.44$^{E}$ $^{D}$ | 55.95$^{BC}$ | 16.62$^{BA}$ | 25.49$^{B}$ $^{C}$ | 7.62$^{F}$ |
| **%30 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma** | 94.43$^{E}$ | 21.22$^{D}$ | 78.78$^{A}$ | 22.70$^{E}$ | 52.05$^{CD}$ | 14.29$^{DC}$ | 26.54$^{A}$ | 7.64$^{F}$ |
| **%50 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma** | 94.37$^{E}$ | 22.11$^{BC}$ | 77.88$^{CB}$ | 20.07$^{F}$ | 48.31$^{D}$ | 14.45$^{DC}$ | 26.02$^{B}$ $^{A}$ | 8.31$^{E}$ |
| **%70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma** | 95.24$^{C}$ | 22.17$^{BC}$ | 77.83$^{CB}$ | 20.63$^{F}$ | 50.24$^{D}$ | 12.95$^{D}$ | 26.47$^{A}$ | 8.03$^{FE}$ |
| **100$^{o}$C etüvde 24 saat kurutma** | 96.92$^{A}$ | 22.41$^{B}$ | 77.59$^{C}$ | 32.87$^{A}$ | 56.95$^{BC}$ | 14.79$^{BD}$ $^{C}$ | 25.13$^{B}$ $^{C}$ | 10.96$^{B}$ |
| **60$^{o}$C etüvde 48 saat kurutma** | 95.28$^{C}$ | 22.38$^{B}$ | 77.61$^{C}$ | 25.00$^{C}$ $^{D}$ | 52.81$^{CBD}$ | 15.61$^{BA}$ $^{C}$ | 24.88$^{C}$ | 9.46$^{D}$ |
| **2 dakika mikro dalgada (en yüksek sıcaklık) sonrası 60$^{o}$C etüvde 48 saat kurutma** | 95.65$^{B}$ | 21.61$^{DC}$ | 78.38$^{AB}$ | 26.60$^{C}$ $^{B}$ | 63.10$^{A}$ | 14.02$^{DC}$ | 23.89$^{D}$ | 12.06$^{A}$ |
| **2 dakika mikro dalga sonrası gölgede kurutma** | 94.90$^{D}$ | 21.69$^{DBC}$ | 78.30$^{CA}$ $^{B}$ | 27.60$^{B}$ | 64.07$^{A}$ | 14.32$^{DC}$ | 25.42$^{B}$ $^{C}$ | 10.04$^{C}$ |
| **SEM** | 0.09 | 0.23 | 0.23 | 0.64 | 1.42 | 0.6 | 0.31 | 0.16 |

A-F: Her sütunda aynı harf taşıyan değerler benzer bulunmuştur (P>0.05).

Denemede kullanılan farklı kurutma yöntemlerinin (ŞPY)'nin OM üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). En yüksek OM değeri (%78.78) %30 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma kullanıldığında bulunmuştur ve bu değeri Can ve ark. (2003)'nın bildirdiği değerden daha düşük, en düşük değeri ise (%76.73) güneş altında kurutma yöntemi kullanıldığında görülmüş ve bu değer Ak ve ark. (2003)'nın bildirdiği değerlerle (%76.2) uyumlu bulunmuştur.

Hücre duvarı yapısında oluşturan ADF içeriği, yemlerin sindirimi hakkında fikir sahibi olmamızı sağlar. Bu çalışmada kullanılan ŞPY ait ADF içeriği incelendiğinde kurutma grupları arasında önemli istatistiki farklılık bulunmuştur (P<0.05). En yüksek ADF içeriği 100ºC etüvde 24 saat süreyle kurutulan gruptan (%32.87), en düşük ADF içeriği ise %50 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutulan gruptan (%20.07) elde edilmiştir. ŞPY silajı ile yapılan çalışmalardan elde edilen ADF değerleri (%12.80- 14.20) bu çalışmadan elde edilen değerlerden düşük (Can ve ark., 2003; Alhan, 2017), bir başka çalışmada toz veya pelet formda getirilmiş ŞPY'nin ADF değerlerine (% 22.88-23.97) ise yakın bulunmuştur (Karabıyık, 2016). Jancik ve ark. (2017) yoncanın dondurularak kurutulmasının (freeze-dried) diğer kurutma yöntemlerine oranla ADF içeriğini azalttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da gölgede veya kısmen gölgede kurutulan ŞPY'nin ADF değerleri diğer kurutma gruplarından düşük bulunmuştur (P<0.05).

Hayvan tarafından yem tüketiminin göstergesi olarak kabul gören NDF içerikleri bakımından farklı kurutma yöntemleri arasında önemli düzeyde farklılık gözlenmiştir (P<0.05). En düşük değeri (%48.31) %50 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutmanın yapıldığı gruptan elde edilmiştir. En yüksek değeri ise mikro dalga fırında 2 dakika süreyle kurutulan gruplardan elde edilmiştir (%61.10-64.07). Bu çalışmada bulunan NDF değerleri Can ve ark. (2003), Kılıç (2015) ve Karabıyık (2016)'ın bildirdiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Jancik ve ark. (2017) yoncanın mikro dalgada ön kurutma sonrası 50ºC'de etüv de kurutmasının

yonca besin madde kompozisyonu üzerine diğer fırında kurutma yöntemlerine kıyasla olumlu bir etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu bildirişin aksine, bu çalışmada ŞPY'nin ADF ve NDF içeriğinde artışa sebep olmuştur.

Bu çalışmada HS içerikleri bakımından farklı kurutma yöntemleri arasında önemli düzeyde farklılık gözlenmiştir (P>0.05). HS değeri %70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma yöntemiyle en düşük değeri (%12.95) göstermiştir ve bu değeri Kılıç (2015)'ın bildirdiği değerlere (%12.62) benzer bulunmuştur. HS oranı en yüksek oranı (%16.86) ile güneş altında kurutma kullandığı gruptan elde edilmiştir, bu değeri Karabıyık (2016)'ın bildirdiği değerlerden düşük (%17.97) bulunmuştur.

HP değeri bakımından kurutma yöntemleri arasında istatistiki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Bu çalışma elde edilen HP değerleri Can ve ark (2003), Kılıç (2015), Karabıyık (2016)'ın bildirdiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur. En yüksek HP değeri %30 ve %70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma kullanılan gruplardan elde edilmiştir. Güneş altında kurutma, gölgede kurutma ve 100$^{o}$C etüvde 24 saat kurutma grupları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). En düşük HP değeri 2 dakika mikro dalga kurutma sonrası gölgede kurutulan gruptan (%23.89) elde edilmiştir. Bu çalışmada tespit edilen HP değerleri Alhan (2016)'ın bildirdiği değerlere benzer (%23.52), Karabıyık (2016)'ın bildirdiği taze ŞPY değerlerinden (%19.29) biraz yüksek bulunmuştur. Jancik ve ark. (2017) yoncanın mikro dalgada ön kurutma sonrası 50$^{o}$C'de etüv de kurutmasının yonca besin madde kompozisyonu üzerine diğer fırında kurutma yöntemlerine kıyasla olumlu bir etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da mikro dalgada ön kurutmanın HP üzerine arzu edilen etkisi net bir şekilde gözlenememiştir.

By-pass protein değeri bakımından kurutma yöntemleri arasında farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). En yüksek değeri 2 dakika mikro dalgada sonrası 60$^{o}$C etüvde 48 saat kurutma grubundan, en düşük değeri ise gölgede kurutma

grubundan elde edilmiştir. Pelletier ve ark. (2010) fırında kurutmanın dondurarak kurutmaya oranla Nötral Deterjanda Çözünmeyen N oranını artırdığını bildirmiştir.

Bu çalışmada da gölgede kurutmaya nazaran etüvde yüksek sıcaklıkta kurutma ve özellikle hem mikro dalga ön kurutma sonrası yüksek sıcaklıkta etüvde kurutma ŞPY'nin by-pass protein oranını artırmıştır. ŞPY'nin by-pass protein içeriği bildiren herhangi bir çalışmaya literatürde karşılaşılmamıştır. Geleneksel ısı sistemlerinde ısı dış yüzeyden içe doğru iletilirken, mikrodalgalarda farklı şekilde ısı iletimi söz konusudur. Mikrodalgada malzemeden geçirilen ısı, kısa sürede işlemin tamamlanmasına ve hızlı kurutma hızına sahiptir (Hernandez-Infante ve ark., 1998; Sadeghi ve Shawrang, 2006; Erle, 2010; Regeir ve Schubert, 2010). Bu çalışmada da mikrodalgada 2 dakika ön kurutmanın by-pass içeriğini artırdığı görülmüştür.

Denemede kullanılan hasat atığı ŞPY'nin farklı kurutma yöntemleriyle kurutulduktan sonra belirlenen SKM, KMA ve NYD değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. SKM bakımından kurutma yöntemleri arasında farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En düşük SKM değeri (%63.29) etüvde 100 $^{o}$C de 24 saat süreyle kurutulan gruptan elde edilirken, en yüksek değer ise kısmen gölgede kurutulan gruplardan elde edilmiştir (%70.63-73.26). Jancik ve ark. (2017) yoncanın mikro dalgada ön kurutma sonrası 50 $^{o}$C'de etüv de kurutmasının yonca' nın *in vitro* ve *in sitü* sindirim değerleri üzerine etüvde 50$^{o}$C'de kurutma yöntemlerine kıyasla olumlu bir etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise 100$^{o}$C'de 24 saat süreyle kurutma ŞPY'nin sindirimini azaltmıştır. ŞPY silajı ile yapılan çalışmalardan elde edilen KM sindirim değerleri (%80.82-83.95) bu çalışmadan elde edilen değerlerden yüksek (Can ve ark., 2003, Alhan, 2016), Karabıyık (2016)'ın bildirdiği taze ŞPY değerlerine (%69.57) yakın bulunmuştur. Bu farklılığın ŞPY'nin farklı nedenlerle kimyasal kompozisyonlarının farklı olmasından ve SKM farklı metotlarla belirlenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

KMA bakımından kurutma yöntemleri arasında farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). En düşük değerler mikro dalga ile ön kurutma sonrası etüvde veya gölgede kurutulan ŞPY gruplarından elde edilirken (%1.87-1.90), en yüksek KMA değeri %50 ağırlık kaybından sonra gölgede kurutulan gruptan elde edilmiştir (%2.51). Karabıyık (2016)'ın bildirdiği taze ŞPY değerlerinden (%3.62) düşük bulunmuştur.

NYD bakımından kurutma yöntemleri arasında farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). En yüksek NYD değerleri gölgede kurutma yöntemi kullanılan gruplardan elde edilmiş, en düşük değeri ise 100ºC etüvde 24 saat etüvde ve 2 dakika mikro dalgada ön kurutmaya tabii tutulan gruplarda tespit edilmiştir. Kısmen gölgede kurutulan gruplarda elde NYD değerleri "iyi kaliteli" olarak nitelendirilen grupta yer alırken, en düşük değere sahip 2 dakika mikro dalgada ön kurutma sonrası gölgede kurutulan grup "4. Kalite" olarak nitelendirilen aralıkta yer almıştır. Karabıyık (2016)'ın bildirdiği taze ŞPYnin NYD değerlerinden (206),bu çalışmada elde edilen değerler NYD değerleri düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.2 Farklı yöntemlerle kurutmanın şeker pancarı yaprağına ait SKM, KMA ve NYD içerikleri

| Kurutma Yöntemi | %SKM | %KMA | %NYD |
|---|---|---|---|
| Güneş altında kurutma | $69.35^{CD}$ | $2.11^{BC}$ | $113.62^{DCE}$ |
| Gölgede kurutma | $70.63^{CB}$ | $2.14^{B}$ | $117.483^{DC}$ |
| %30 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma | $71.21^{B}$ | $2.31^{BA}$ | $127.41^{BC}$ |
| %50 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma | $73.26^{A}$ | $2.51^{A}$ | $142.87^{A}$ |
| %70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma | $72.82^{A}$ | $2.39^{A}$ | $134.91^{BA}$ |
| 100ºC etüvde 24 saat kurutma. | $63.29^{F}$ | $2.12^{BC}$ | $104.03^{DFE}$ |
| 60ºC etüvde 48 saat kurutma | $69.42^{CD}$ | $2.27^{BA}$ | $122.26^{BC}$ |
| 2 dakika mikro dalgada (en yüksek sıcaklık) sonrası 60ºC etüvde 48 saat kurutma | $68.17^{ED}$ | $1.9^{DC}$ | $100.493^{FE}$ |
| 2 dakika mikro dalga sonrası gölgede kurutma | $67.40^{E}$ | $1.87^{D}$ | $97.82^{F}$ |
| SEM | 0.497 | 0.075 | 4.47 |

A-F: Her sütunda aynı harf taşıyan değerler benzer bulunmuştur (P>0.05).
SKM: Sindirilebilir Kuru Madde, KMA: Kuru Madde Alımı, NYD: Nispi Yem Değeri

# 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre şeker pancarı yapraklarına (ŞPY) ait kuru madde incelendiğinde 100$^{o}$C etüvde 24 saat süreyle kurutma yöntemi en yüksek değeri göstermiş, gölgede kurutma yöntemi kullandığında ise KM değeri azalmıştır.

Ham kül değeri, %30 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma grubunda azalırken, güneş altında kurutulan grupta ise artmıştır.

100$^{o}$C etüvde 24 saat kurutma yöntemi kullandığında ADF değerini arttırdığı, gölgede kurutma yöntemlerini ise ADF değerini azalttığı belirlenmiştir. 2 dakika mikrodalga sonrası etüv veya gölgede kurutma yöntemleri kullandığında NDF değerlerini arttırdığı tespit edilmiştir. Önce %50 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma yöntemi kullandığında ise ADF ve NDF değerlerinde düşüş belirlenmiştir.

Önce %70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma HS değerini azaltırken, güneş altında kurutma yöntemleri kullandığında ise HS değeri yükselmiştir.

İlk olarak %70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma HP değeri arttırırken, 2 dakika mikro dalgada (en yüksek sıcaklık) sonrası 60$^{o}$C etüvde 48 saat kurutma HP değeri azaltmıştır. 2 dakika mikro dalgada sonrası 60$^{o}$C etüvde 48 saat kurutma ise by-pass protein değerlerini arttırdığı tespit edilmiştir.

Denemede kullanılan şeker pancarı yaprakları KMS, KMA ve NYD içerikleri bakımından incelendiğinde; en yüksek değerlerin %50 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma uygulanan grupta tespit edilirken, 2 dakika mikro dalga sonrası gölgede kurutma KMA ve NYD bakımından en düşük değerlerin göstermiştir.

Bu çalışma, kullanılan tüm kurutma yöntemlerinin besin bileşim üzerinde etkili olabileceğini ve Nispi Yem Değerleri (NYD) göz önüne alındığında %50 veya %70 ağırlık kaybına kadar güneşte ve sonrası gölgede kurutma yöntemlerinin tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR


AK, İ., UZATICI, A., 2001. Şeker pancarı yapraklarının hayvan beslemede kullanımı. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 32 (1): 95-99.

AK, İ., CANBOLAT, Ö., BÖLÜKTEPE, S., ÇARLI, T., ÖNDER, N., 2003. Şeker Pancarı Yapraklarının Yem Değeri ve Silolanma Olanakları. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya.

AK, İ., 2013. Türkiye'de Kaba Yem Sorunu ve Çözüm Önerileri. VII Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 26-27 Eylül 2013. Ankara. 1-13.

AKYILDIZ, R., 1983. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 868 . Ders Kitabı: 234 Ankara.

ALÇİÇEK, A., 1995. Silo Yemi Önemi ve Kalitesini Etkileyen Faktörler. E.Ü.Z.F. Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını No. 22, İzmir.

ALDEMİR, R., KARSLI, M. A., 2012. Yaş şeker pancarı silajının arpa yerine kullanımının koyunlarda duodenuma geçen toplam protein üzerine etkisi. 2. Basın Yıkılım Kinetiği. YYU Veteriner Fakültesi Dergisi, 23:99-104.

ALHAN, R., 2016. Buğday Samanı ve İnokulant Katkısının Şeker Pancarı Yaprağı Silaj Kalitesi ve Besin Madde Kompozisyonu Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 23s.

ANONİM, 1993. Şeker Pancarı El Kitabı. Kozan Ofset Mat. San. ve Tic. Ltd. Şti., 32.

ANONİM, 2017. http://pankobirlik.com.tr/ISTATISTIKLER.pdf. Erişim tarihi: 05.07.2018.

AOAC, 1998. Officinal Methods of Analysis. 16th Edition, AOAC International, Gaithersburg, MD. Ensiled Sugar Beet Leaves For Dairy Cows. Revue de L'Arriculture., 36,(2):379-391.

ARRIGO, Y. 2006. Effect of Cut Number, Stage of Maturity and Method of Conservation on Amino Acid Contents of Forages. Agrarforschung .13:272-277.

ARPACIK, R., 1999. Entansif Sığır Besiciliği. Şahin Matbaası, Ankara, 209 s. Associatıon of officıal analytıcal chemıstrya, 1990. Official Methods of analysis. Vol.1. 15th ed. AOAC, Arlington, VA.

AYTUĞ, C. N., YALÇIN, B. C., ALAÇAM, E., TÜRKEK, H., GÖKÇEN, H., 1990. Koyun ve Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği. Tüm. Vet. Hayvancılık Hizmetleri Yayını. No: 2. İstanbul.

BALL, D. M., C. S. Hoveland and G. D. Lacefield. 1996. Forage Quality. In: Southern Forages (2nd edition). p. 124-132. Potash & Phosphate Institute and Foundation for Agronomic Research, Norcross, GA.

BAYŞU, N., 1970. Besi Sığırlarının Kan Serumunda Magnezyum, Kalsiyum, Anorganik Fosfor ve Total Kolesterol Yönünden Araştırmalar. Ankara Üniv. Basımevi. Ankara.

BECKHOFF, J., 1977. Nutrient content and quality of chopped and unchopped ensiled sugar beet leaves. Kali-Briefe Fachgebiet, 4 (6): 8 pp.

BOLDT, E., NONN, H., ZAUSCH, M., 1977. Sugar Beet Leaf Silage Without Additional Soiling - a High – Value Feedstuff. Feldwirtschaft, 18(9): 422-424.

CAN, A., DENEK, N., YAZGAN, K., 2003. Şeker pancarı yaprağına değişik katkı maddeleri ilavesinin silaj kalitesi ile *in vitro* kuru madde sindirilebilirlik düzeylerine etkisi. YYÜ. Vet. Fak. Dergisi, 14 (2): 26-29.

CORPORAAL, J. 1987. Ensiling Trials With Beet Leaves and Straw. Publikatie, Proefstation Voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Netherlands, 46:31-35.

COHEN, D.C.; DELLOW, D.W.; MCDOWELL, G.H., 1995. The Effect of Sample Preparation Method on Protein Degradability Estimates from Nylon Bags. Institute of Sustainable Irrigated Agriculture Report 1993–1995, Kyabram, Victoria, Australia, p. 82.

CRAMPTON, E.W., and MAYNARD, L.A., 1938. The Relation of Cellulose and Lignin Content to The Nutritive Value of Animal Feeds. J. Nutr. 15:383.

DANILENKO, I. A., MALAVENA, L.I., 1970. Dried Sugar Beet tops, a Valuable Fodder, Ukr. SSR. Abstract İn Hervage Abstracts, 40:157.

DEINUM, B., MAASSEN, A., 1994. Effects of drying temperature on chemical composition and in vitro digestibility of forages. Anim. Feed Sci. Technol.46, 75-86.

ERLE. U., (2010). Drying Using Microwave Processing in The Microwave Processing of Foods (H.Schubert, M Regier, eds):Wood head Publishing in Food Science and Technology, Cambridge, UK, 142-152 .

GOERING, M. K., and P. J. VAN SOEST, P. J., 1970. Forage Fibre Analysis. Agricultural Handbook, No. 379. Agric. Res., U.S. Dep. Agric.

GOOSSEN, C. P., BOSWORTH, S. C., DARBY, H. M., KRAFT, J.2018. Microwave pretreatment allows accurate fatty acid analysis of small fresh weight (100 g)dried alfalfa, ryegrass, and winter rye samples. Animal Feed Science and technology. 239:74-84.

HEBERER, J.A.; BELOW, F.E.; HAGEMAN, R.H., 1985. Drying method effect on leaf chemical constituents of four crop species. Crop Sci., 25: 1117–1119.

HERNANDEZ-INFANTE. M., SOUSA, V., MONTALVO, I., TENA, E., 1998. Impact of Microwave Heating on Hemagglutinins, Trypsin İnhibitors and Protein quality of Selected Legume Seeds. Plant Foods for Human Nutrition, 52: 199-208.

HOFMAN, M. A. J., 1965. Microwave heating as an energy source for the predrying of herbage samples. Plant Soil 23: 145–148.

İNCEKARA, İ., 1974. Sistemik Bitki Hastalıkları, Cilt IV. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No. 217 s.

IRSHAID, R. A. H., 2007. Estimating intestinal digestibility of feedstuffs for ruminants using three steps in situ-in vitro and in vitro procedures. Ph. D. Dissertation. Cristian-Albrechts- University Kiel. 6.

JANČÍK, F., KUBELKOVÁ, P., KUBÁT, V., KOUKOLOVÁ, M., HOMOLKA, P., 2017. Effects of Drying Procedures on Chemical Composition and Nutritive Value of Alfalfa Forage. South African Journal of Animal Science, 47:96-101.

JONES, D. I. H., 1981. Chemical composition and nutritive value. In: HODGSON, J., BAKER, R.D., DAVIES, A., LAIDLAW, A.S., LEAVER, J.D. (Eds.), Sward Measurement Handbook, British Grassland Society, Hurley, Maidenhead, Berkshire. pp. 243-265.

KARABIYIK, A., 2016. Şeker Pancarı Baş ve Yapraklarının Farklı Katkı Maddeleri İlavesiyle Peletlenmesinin Kaba Yem Kalitesi Üzerine Etkileri. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 41s.

KILIÇ, A., 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri) Bilgeha, Bonova, İzmir.

KILIÇ, A., 2000. Kaba Yem Üretimi ve Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 1. Cilt, 17-21.01.2000, Milli Kütüphane-Ankara. Sayfa: 845-858.

KILIÇ, Ü., 2015. Bazı Alternatif Kaba Yem Kaynağı Pelet ve Öğütülmüş Materyallerin Besin Madde İçerikleri. Basılmamış ön çalışma sonuçları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü. Samsun.

KUTLU, H., GÜL, A.; GÖRGÜLÜ, 2003. Türkiye hayvancılığının sorunları ve çözüm yolları. Damızlık Hayvan- Kaliteli Yem. Yem Magazin Dergisi, 34: 40-46.

LETERME, P., THEWIS, A. and CULOT, M., 1992. Supplemenation of Pressed Sugar beet Pulp Silage with Molasses and Urea, Laying Hen Excerta or Soyabean Meal in Ruminant Nutrition. Anim. Feed Technol., 39: 209-225.

LICITRA, G., LAURIA, F., CARPINO, S., SCHADT, I., SNIFFEN, C. J., VAN SOEST, P. J., 1998. Improvement of the Streptomycs griseus method for degradable protein in ruminant feeds. Anim. Feed Sci. Techol. 72:1-10.

LONGLAND, A. C., MOORE-COLYER, M., 2003. Health Foods for Horses. Iger Innovation, 54-57.

McKENZIE, R A., 1988. Acute Oxalate Poisining of Sheep by Buffel Grass. Aust. Vet. J., 65(1):26 .

MORRISON F. B., 1956. Feeds and Feeding 22 and Edition. The Morrisson Pub. Comp.

MUPANGWA, J. F., NGONGONI, N. T., HAMUDIKUWANDA, H., 2003. The Effect of Stage of Growth and Method of Drying Fresh Herbage on in Sacco Dry Matter Degradability of Three Tropical Forage Legumes. Livestock Research for Rural Development, 15 :1-9.

NASCIMENTO, J. M., COSTA, C., SILVEIRA, A. C., ARRIGONI, M., DE, B., 2000. Haying method and storage length effects on chemical composition and mould growth on alfalfa hay (Medicago sativa, L. cv. Florida 77). Revista Brasileira de Zootecnia. 29:669-677.

ORAL, E., 1979, şeker pancarında çevresel faktörler, Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 555, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 248, Teknik Çalışma Serisi, No:20, A.Ü. Basımevi, Erzurum.

PARISSI, Z.M., PAPACHRISTOU, T.G., NASTIS, A.S., 2005. Effect of drying method on estimated nutritive value of browse species using an In vitro gas production technique. Anim. Feed Sci. Techn., 123-124:119-128.

PELLETIER, S., TREMBLAY, G. F., BERTRAND, A., BÉLANGER, G., CASTONGUAY, Y., MICHAUD, R., 2010. Drying procedures affect non

structural carbohydrates and other nutritive value attributes in forage samples. Anim. Feed Sci. Techn., 157:139-150.
PIMLOTT, A., 1991. Some practical aspects of sugar beet tops silage. British Sugar Beet Review, 59 (3): 36-38.
PURCELL, P. J., O´BRIEN, M., BOLAND, T.M., & O´KIELY, P., 2011a. *In Vitro* Rumen Methane Output of Perennial Ryegrass Samples Prepared by Drying or Thermal Drying (40 °C). Anim. Feed Sci. Techn. 166-167:175-182.
REGIER. M., SCHUBERT. H., 2010. Drying Using Microwave Processing in The Microwave Processing of Foods (Schubert H, M Regier,eds): Wood head Publishing in Food Science and Technology, Cambridge, UK, 3-21.
RICHARDSON, C., 2001. Relative Feeding Value (RFV), an Indicator of Hay Quality. OSO Extension Fact F2117.
SADEGHI A. A., SHAWRANG, P., 2006. Effects of Microwave İrradiation on Ruminal Degradability and *in vitro* Digestibility of Canola meal. Animal Feed science and Technology, 127: 45-54
SAS, 1985. SAS user's guide: Statistic. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC.
STEEL, R.C.D., and TORRIE, J. H., 1980. Principles and Procedures of Statistics. a Biometrical Approach. McGraw- Hill Book Company. New York.
TUİK, Turkiye İstatistik Kurumu. Erişim adresi: www. Tuik.gov.tr.
VAN DYKE, N. J. and P.M. ANDERSON. 2000. Interpreting a Forage Analysis. Alabama Cooperative Extension. Circular ANR-890.
VAN SOEST, P. J., 1994. Nutritional Ecology of The Ruminant., 2nd edn. Ithaca, N.Y., Cornell University Press.
VUYST, A. D. E., ARNOULD, R., MARTENS, M. VERSTRATETE, P. H., 1974. Investigation into the Quality of Sugar Beet Leaf Silage in 1973-1974. Institut Blge Por 1'Amelioration de la Batterave, 2: 73-84.
YAVUZ, M., 2005. Bazı Ruminant yemlerinin nispi yem değeri ve in vitro sindirim değerlerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (1): 79-101.
YÜKSEL, A. N., KOCAMAN, İ., ERGÜN, N. 1998. Besi Sığırcılığı. Hasat Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul. 96 s.
ZDELAR, F., MITIN, V., BISCAN, J. and TARANGER, M., 1968. Effect of Fresh Sugar Beet Leaves on Thyroid Function in Dairy Cows. (Rummeny). Abstract in Nutritional Abstract and Reviews, 38: 689.
ZHONGKUAN, L., YANFEN, W., SHIPING, W., JIANGUO, H., ZUOZHONG, C., 2004. Drying Method Effects on Forage Nutritive Quality. Acta Prataculturae Sinica., 13:4.

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞESEL BİLGİLER


**Adi Soyadı** : Khavla ALJASSEM
**Uyruğu** : S. C.
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Şam / 19. 04. 1987
**Telefon** : 0 537 911 03 56
**e-mail** : tahakhawla58@gmail.com


## EĞİTİM

| Derece | Adı | İl,İlçe | Bitirme Yılı |
|---|---|---|---|
| **Lise** | :Gassan ABUUD Lisesi | Suriye | 2005 |
| **Üniversite** | :Alfurat Üniversitesi Zir. Fak. Zootekni Böl. | Suriye | 2012 |
| **Yüksek lisans** | :Harran Üniversite Fen Bilimleri Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı | Şanlıurfa | 2020 |

**UZMANLIK ALAN** :Hayvan Besleme

**YABANCI DİL** :İngilizce