

## Derleme

# Soya Bitkisinin Hayvan Beslenmesindeki Yeri ve Önemi

Nurgül ERGİN<sup>1\*</sup>, Serap KIZIL AYDEMİR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bilecik, Türkiye

\*nurgul.ergin@bilecik.edu.tr, Tel: 0(228) 214 1796

### Özet

Ülkemiz hayvancılık sektörünün önemli sorunları; mevcut besi hayvanları için yeterli ve dengeli beslenme sağlanamaması, hayvanların otlayacağı çayır-mera alanlarının yeterli düzeyde olmaması ve tarla bitkileri ekiliş alanları içerisinde yem bitkilerinin az yer kaplamasıdır. Yüksek adaptasyon kabiliyetine sahip baklagillerle buğdaygillerin karışık olarak yetiştirilmesi bu sorunların giderilmesinde alternatif çözüm olabilmektedir. Bu karışım sayesinde hem yüksek verim alınabilmekte hem de hayvanlar için kaliteli yem üretilmesi sağlanabilmektedir.

Soyanın silaj olarak değerlendirilmesinde saf olarak kullanımından ziyade bazı sıcak iklim tahıllarından mısır, sorgum veya sudan otu gibi bitkilerle karışım halinde yetiştirilmesi daha uygundur. Bunun nedeni, soya silajının saf olarak hayvanlar tarafından tercih edilmemesi, hayvanlara acı gelmesidir. Soya silajını, diğer baklagil yem bitkilerinden oluşan silajların besin madde içerikleriyle karşılaştırıldığında soya silajının Asit deterjan lif (ADF) düzeyinin (292 g/kg), bezelye (313 g/kg) ve bakladan (312 g/kg) düşük miktarda olduğu; soya silajının ham protein oranının (197 g/kg), bezelye silajından yüksek (178 g/kg), bakla silajından düşük (222 g/kg) miktarda olduğu ifade edilmiştir.

Dünyada, soya küspesi büyükbaş ve küçük hayvanların beslenmesi ile kanatlı endüstrisiyle pet hayvanlarının beslenmesinde önemli bir protein kaynağıdır. Soya küspesi, taneden yağın çeşitli işlemlerle çıkarılması sonrasında kalan kısmın öğütülmesiyle elde edilir. Kolay ulaşılabilen, lezzetliliği fazla; lizin, metionin ve treonin açısından içeriği zenginleştirilmiş soya küspesi, kıymetli bir protein hammaddesidir.

**Anahtar Kelimeler:** Soya, hayvan beslenmesi, silaj, yem bitkisi

## Importance of Soybean Plant on Animal Nutrition

### Abstract

The most important problems of our country livestock sector are; the lack of sufficient and balanced nutrition for the existing livestock animals, the lack of meadow-pasture areas where the livestock can graze, and the small footprint of the feed plants in the field of field crops. It is an alternative solution to overcome these problems by cultivating legumes mixed with wheatgrass with high adaptation ability. Thanks to this blend, both high yield and high quality feed for animals can be produced.

Soybean is considered to be silage and it is better to cultivate it in pure mixture with plants such as corn, sorghum or sudan grass water from some hot climate grains. The reason is that soybean silage is not purely preferred by animals. When the soybean silage was compared to the nutrient contents of the other legume forage crops, the level of acid detergent fiber (ADF) of soybean silage (292 g / kg) was low in peas (313 g / kg) and faba bean (312 g / kg) crude protein ratio (197 g / kg) was higher than pea silage (178 g / kg) and lower than faba bean silage (222 g / kg).

In the world, soybean is an important protein source for the feeding of ruminant and small animals, poultry industry and pet animals. The soybean meal is obtained by grinding the remaining portion after removing the oil from the soybean meal with different operations. Solvent-extracted soybean meal, which is rich in essential amino acids such as lysine, methionine and treonine, is an extremely valuable plant protein ingredient that is easily accessible and extremely tasty.

**Key Words:** Soybean, animal nutrition, silage, forage crop.

### 1. Giriş

Türkiye'de hayvancılık; büyükbaş ve kanatlı yetiştiriciliğindeki birçok yeni ve önemli gelişmelere rağmen; sektördeki sorunlar tam anlamıyla sona erememektedir. Bu sorunların bir kısmı yem bitkileri yetiştiriciliğinin genel sorunlarından oluşmakta, diğer önemli kısmı ise hayvan besleme ve yem rasyonlarının etkili bir şekilde yapılamamasından meydana gelmektedir. Çayır-mera alanlarının hem kalitesi hem de yetersiz miktarda olması, yem bitkilerinin iyi bir şekilde tanıtılmaması, yetiştiricilik sonunda elde edilen ürünü kurutma ve saklamadaki hatalar, ülkemiz yem açığının başlıca nedenleridir (Özen ve ark., 2005).

Hayvanların ihtiyaç duyduğu taze yem isteklerini doğrudan otlayarak gidermeleri, her bölgenin iklim, toprak, su gibi ekolojik özelliklerine bağlı olarak yılın ancak belirli zamanlarında mümkün olabilmektedir. Bu zaman, her ekolojik bölgede farklı olmakla birlikte, yapılan çalışmalarda yaklaşık 150 gün olduğu belirlenmiştir. Bu zaman dışında kalan süre için hayvanların ihtiyaç duyduğu besin maddelerini farklı yemlerden karşılamaları gerekmektedir. (Filya ve Sucu, 2005). Bu farklı yemlerden birisi de son zamanlarda sıkça kullanılan silaj yemidir. Silo yemi, sektörde gelişmiş ülkelerde, büyükbaş hayvancılık başta olmak üzere, ruminant hayvanların tümünü beslemede oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalarda sütü için yetiştirilen sığırcılıkta, mısır silajı büyük yer tutmaktadır ve mısır silajının hem besin maddesi hem de kalitesinin yeterli olmadığı kanıtlanmış, bu durumu iyileştirebilecek yeni tekniklerin uygulamaya geçme aşamasında yetersiz kaldığı belirtilmiştir (Koca ve ark.,2005).

Silo yeminin tüm dünyada kullanımın yaygınlaşmasının nedenleri arasında; içeriğindeki besin elementlerinde çok az bir azalma olması, olumsuz hava şartlarından diğer yemlere göre fazla etkilenmemesi, makine kullanıma elverişli olması, tarlada ve taşımadaki istenmeyen kayıpların azlığı, lezzetliliğinin fazla olması ve yeşil olarak tüketiminde hayvanlar için zararlı olabilecek bazı bitkilerin de yem olarak kullanımına olanak vermesi sayılabilir. (Arslan ve Çakmakçı, 2011).

Silaj yapımında ülkemiz için akla gelen ilk bitki mısırdır. Bunun nedeni, kuru madde veriminin fazla olması, metabolik enerji seviyesinin yüksek olması, iyi fermente olabilmesi sayılabilir. Bunun yanında soya bitkisi de silaj yemi olarak kullanılabilir. Ancak bu bitkinin tek başına silolanması birçok sorunu beraberinde getirdiği için soya+mısır silaj karışımları hayvan beslenmede rahatlıkla kullanılabilir (Ayaşan, 2011). Soya hayvanlara tek olarak verilirse, içeriğindeki serbest amonyak ve butirik asit seviyesinin fazla olmasından dolayı oluşan koku, hayvanlar tarafından sevilerek yenen bir yem olmasını engellemektedir. Bu kötü koku iyi olmayan fermantasyon sonunda oluşmakta ve yemin yapışkan-çamurumsu bir şekilde görünmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle böyle kötü bir fermantasyona sahip silajlara, kolay çözülebilen karbonhidrat kaynaklarının eklenmesi mutlaka gereklidir (Kökten ve ark, 2013). Altınok ve ark. (2005)'nin yürüttükleri araştırmada, silaj için Orta Anadolu şartlarında mısır yetiştiriciliğinde, farklı karışık ekim sistemlerinden 1 mısır + 1 soya veya 1 mısır + 2 soya şeklinde farklı sıralara ekim yapılmasının uygunluğunu veya bu iki türün birlikte alternatif sıralar şeklinde ekiminin silaj kalitesini ve verimini artırmada faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Canlıların temel besin maddelerinden yağlar ve proteini iyi düzeyde içermesi soya bitkisinin önemini arttırmaktadır (Arıoğlu ve ark., 2012). Soyanın iklim istekleri dikkate

alındığında ülkemizde Akdeniz iklimi görülen yerlerde sulama yapılarak yetiştirilebilmekte; ikinci ürün olarak da Karadeniz bölgesinde yağışın kısmen az olduğu Orta Karadeniz Bölümü'nde tarımı yapılabilir (Bayar ve Yılmaz, 2004). Ülkemizde 1930'lu yılların başında Karadeniz bölgesinde tarımına başlanılan soya, son yıllarda Akdeniz bölgesi ve özellikle Çukurova Bölgesinde yetiştirilebilmektedir. 2010'lu yıllarda soya üretimini inceleyecek olursak, soya dışında kalan baklagillere devlet desteğinin fazla olması, mısır yetiştiriciliğinin artması sonucunda soya üretimi 50-60 bin tonlara düşmüş, ancak üreticilere bu ürünün yeteri kadar tanıtılması durumunda, bu bitkinin münavebe sistemi içerisindeki öneminin de üzerinde durulması şartıyla soya yetiştiriciliğinin artması kaçınılmaz olacaktır (Nazlıcan, 2010).

Soya bitkisi silajının yanında küspesinin değerlendirilmesi şeklinde de kullanılabilir. Dünyanın farklı bölgelerinde çiftlik hayvanlarının beslenmesi için gerekli proteinin sağlanmasında soya küspesi bolca kullanılmaktadır. Soya küspesi, soya danelerinden solvent ile ekstrasyon işlemi ile yağın çıkarılması ve daha sonra elde kalan kısmın öğütülmesinden elde edilir. Soya küspesi, hayvanların rumenlerinde yüksek seviyede parçalanabilen protein kaynağı olduğundan geniş getiren hayvanları da yaşayan rumen mikroorganizmalarına kalitesi oldukça yüksek mikrobiyal protein seviyesini artırmaya olanak sağlamaktadır (Anonim, 2017a).

Bunun yanında, balıkçılık sektöründe hayvan beslenmesinde iyi bir amino asit kaynağı olmasından dolayı balık ununa alternatif olarak kullanımına sıklıkla rastlanılmaktadır. Yem sektörü için temel protein kaynağı olduğundan tüm dünyada her gün ticareti yapılan önemli bir hammaddedir. Yem sanayisinde diğer protein kaynakları için standart olarak kullanılmaktadır. Ayrıca protein içerikli besi hayvanı yemlerinin fiyatların belirlenmesinde de etkisi olan bir protein kaynağıdır (Willis, 2003).

## **2. Soya Silajı**

Soya silajı içeriğinde hayvanlar için zararlı asitlerin bulunması ve hayvanlarının iştahla yemesini engelleyen bir kokusunun olması nedeniyle hayvanlarca tercih edilememektedir. Bunun yanında zor fermente olan bir yem olduğu için, fermantasyonunun kolay olduğu yemlere ihtiyaç duyulmaktadır. İçeriğindeki protein oranının yüksek düzeyde, karbonhidrat oranının düşük seviyede olması nedeniyle dengeleyici bir madde olup; proteinler asitleri nötralize ederek pH'nın düşmesini engellemektedir. Bundan dolayı baklagil içeriği fazla yada direk baklagilden oluşan karışımlarda silaj pH kolayca düşmektedir. Altınok ve ark. (2005) soya miktarının silaj karışımındaki oranı arttıkça pH değerinin yükseldiğini

bildirirken; bir diğer araştırmada da soya silajının pH değerinin 5.47 gibi yüksek bir rakam olduğu belirlenmiştir (Lima ve ark, 2010).

Soya silajında kuru madde oranı %37.1, ham protein oranı %20.7, ADF seviyesi %31.9, NDF seviyesi %39.0, Ca oranı %1.42 ve fosfor oranı %0.28 (Çizelge 1) olarak bulunmaktadır (Garcia, 2006). Perez (2007), soya ve yonca silajlarının besin madde içeriklerini Çizelge 2’deki gibi belirlemiştir. Diğer baklagil yem bitkilerinden oluşan silajlar ile soya silajını karşılaştıran Perez (2007) ve Ayaşan (2011) soya silajının içermiş olduğu ADF miktarının (292 g/kg), bezelye (313 g/kg) ve bakladan (312 g/kg) düşük miktarda olduğunu; soya silajının içerdiği ham protein miktarının (197 g/kg), bezelye silajından yüksek (178 g/kg), bakla silajından düşük (222 g/kg) olduğunu belirlemişlerdir (Çizelge 3).

**Çizelge 1.** Soya silajındaki temel besin maddelerinin içerikleri (Garcia, 2006; Ayaşan,2011)

Besin madde içeriği		Kuru madde üzerinden %	
	Ortalama	En düşük	En yüksek
Kuru madde(KM)	37.1	30.8	45.8
Ham protein(HP)	20.7	18.1	24.0
ADF	31.9	29.7	36.2
NDF	39.0	33.0	47.5
Kalsiyum(Ca)	1.42	1.36	1.49
Fosfor(P)	0.28	0.26	0.31

**Çizelge 2.** Silajların besin madde içeriği (Perez, 2007)

Özellikler	Soya silajı	Yonca silajı
Kuru madde, g/kg	409	445
pH,	5.29	4.89
Ham yağ (kuru madde üzerinden), g/kg	126	100
NDF, (kuru madde üzerinden), g/kg	469	425
ADF, (kuru madde üzerinden), g/kg	377	324
ADL, (kuru madde üzerinden), g/kg	110	76
Ham protein, g/kg	189	249
NEL, MJ/kg	4.96	5.95
Sindirilebilir toplam besin maddeleri, g/kg	497	593

**Çizelge 3.** Diğer baklagil yem bitkileri silajıyla soya silajının karşılaştırılması (Perez, 2007; Ayaşan, 2011)

Özellikler	Bakla Silajı	Soya silajı	Bezelye silajı
Kuru madde, g/kg	261	257	250
NDF, g/kg	428	420	416
ADF, g/kg	313 a*	292 b	312 a
Ham protein, g/kg	222 a	197 b	178 c
*P<0.05, İstatistikî olarak önemlidir.			

Sıcak iklim tahıllarının verimi baklagil bitkilerinden yüksektir ancak içerdikleri protein ve esansiyel aminoasitler bakımından tahıllardan oldukça ön sıralarda yer almaktadır (Eskandari ve ark., 2009). Baklagiller sıcak iklim tahıllarından sorgum ve mısır melezi ile karışım halinde ekildiğinde hem silajının hemde otunun besleyicilik kalitesi artmaktadır (Alaca ve Parlak, 2017). Jahanzad ve ark., (2015) darı-soya karışımı ile saf olarak ekilen darıdan yapılan silajlarda, karışımlardaki düşük pH ile yüksek laktik asitin silajın fermantasyonunu artırdığını; karışımların ADF, NDF miktarlarının düşük, protein oranının yüksek olduğunu ve bunun sonucunda yem kalitesinin arttığını bildirilmektedir.

### 3. Soya Küspesi

Soya tohumlarının yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan kısmına soya küspesi adı verilmektedir. Bu kısım, protein ve lisin bakımından zengin, metionin bakımından fakir, biyolojik değeri yüksek yem ürünüdür. Hayvan beslenmesinde soya küspesinin hangi miktarlarda kullanılacağı büyük ölçüde amino asitler, özellikle de lisin, metionin ve treonin oranlarıyla belirlenir. Soya küspesi değerli bir protein ve enerji kaynağıdır ve diğer yağlı tohumlu bitkilere göre daha az ham lif içerir (Çizelge 4-5).

**Çizelge 4.** Farklı yağlı tohumlu bitki küspelerinin karşılaştırılması (Willis,2003)

	Ham protein (%)	Sindirilebilir enerji (MJ/kg)	Ham selüloz (%)
Soya fasulyesi küspesi	48.0	14.9	6.2
Tam yağlı soya küspesi	38.0	19.5	5.5
Kanola küspesi	35.0	12.2	12.1
Pamuk tohumu küspesi	39.0	13.0	13.1
Ayçiçeği küspesi	30.0	8.3	25.5
Yerfıstığı küspesi	46.0	14.85	10.3

**Çizelge 5.** Soya küspesi içerisindeki amino asitlerin karşılaştırılması (Willis, 2003)

	Soya küspesi – solvent (48% ham protein)	Soya küspesi (Tam yağlı)
Kuru Madde (%)	90.0	90.0
Ham protein (%)	48.0	38.0
Sindirilebilir enerji (MJ/kg)	14.9	19.5
Ham selüloz (%)	4.2	5.5
Kullanılabilir Lisin (%)	2.63	2.11
Kullanılabilir Treonin (%)	1.58	1.30
Kullanılabilir Metionin (%)	0.60	0.52
Kullanılabilir Isolösin (%)	0.61	1.58
Kullanılabilir Triptofan (%)	0.59	0.43
Yağ (%)	2.5	19.0
Kullanılabilir fosfor (%)	0.24	0.19
Kalsiyum (%)	0.30	0.23

Soya küspesi temel aminoasitleri bünyesinde barındırmaktadır ve bu amino asitlerin sindirilebilirlik oranı çok yüksektir. Sindirilebilirliğin diğer protein kaynakları ile karşılaştırılması Çizelge 6'da verilmiştir. Soya küspesinin, fazla kullanılan diğer protein kaynaklarıyla karşılaştırıldığında en yüksek lisin sindirilebilirliğine (% 91) sahip olduğu görülmektedir. Bunun yanında metionin, sistin ve treonin sindirilebilirliği de yüksektir.

**Çizelge 6.** Çeşitli protein kaynaklarında lizin, metionin, sistin ve treoninin standart sindirilebilirlik değerleri

Standart Sindirilebilirlik (%)				
Protein kaynağı	Lisin	Metionin	Sistin	Treonin
Kanola küspesi	75.3	87.1	81.0	74.5
Pamuk tohumu küspesi	63.3	72.8	75.7	70.7
Yerfıstığı küspesi	83.0	88.0	78,0	
Soya küspesi	91.5	92.9	88.6	87.7
Ayçiçeği küspesi	60.0	91.5	82.1	81.4

Kaynak: AmiPig, Aventis Animal Nutrition, 2000.

#### 4. Tam Yağlı Soya

Tam yağlı soya, ekstrasyon işlemi öncesi ham soyaya verilen isimdir. Bunun üretiminde çok farklı yöntem uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden bazıları otoklavlama, kavurma, mikrolize etme ve ekstrude etmedir. Her bir yöntemin olumlu yönleri olduğu kadar olumsuz yönleri de vardır. Bu yöntemlerden ekstrüzyon devamlı bir işlemdir ve diğer yöntemlere göre önemli olumlu yönleri; yağdan en yüksek faydayı sağlamak ile ham soyadaki beslemeyi engelleyici maddeleri elemine etmek için geliştirilen bir işlemdir. Gerekli işlemlere tabi tutulan tam yağlı soya, yüksek yem değerine sahip bir hammadde olup; protein, temel amino asit, temel yağ asiti olan linoleik asit, vitamin E, enerji, ve lesitin içeriği açısından zengindir. Ürünün besleyici değeri üzerine beslenmeyi engelleyici madde seviyeleri bakımından, adı geçen işleme yöntemlerinin farklı etkileri bulunmaktadır. Bunun yanında ekstrayon işlemi sırasında uygulanan ısı işlem besi hayvanları ve süt sığırları için by pass protein düzeyini de arttırmaktadır (Anonim 2017c).

#### 5. Ruminat Beslenmesinde Soyanın Kullanımı

Hayvan beslemede soya silajının kullanımıyla ilgili yapılan çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Yüksek seviyede protein (%17–18) ve yağ içermesinden dolayı soya silajı, süt ineklerinin beslenmesinde sınırlı düzeyde kullanılmaktadır (Avcı ve Ayaşan, 2007). Kudo ve ark. (2003), mısır ve soya silajının süt ineklerinin beslenmesinde kullanımı ve süt verimi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, %60 oranında mısır ile %40 oranında soyanın olduğu silajla beslenen ineklerin diğer gruplardaki ineklere göre ürettiklerini, süt oranının



%11 daha fazla olduğunu; saf mısır silajı ile beslenen grupta, süt yağı ile süt proteini miktarının diğer 2 gruba göre daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Soya silajının süt ineklerinin performansı üzerine olan etkilerinin incelendiği bir çalışmada soya ile yonca silajları karşılaştırılmıştır (Perez, 2007). Çalışmada, süt kompozisyonlarından süt yağ seviyesine, soya silajının etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu ( $P<0.05$ ); soya silajının süt yağ seviyesini artırdığı; soya silajıyla beslenen ineklerin yonca silajıyla beslenen ineklerden daha az kuru madde, ham protein, NDF ve organik madde tükettiği ( $P<0.05$ ), süt veriminin ise soya silajıyla beslenen grupta yonca silajıyla beslenen gruba göre %4.7 daha düşük olduğu belirtilmiştir (Çizelge 7).

**Çizelge 7.** Süt ineklerinin beslenmesinde soya silajının etkileri

Muameleler				
Özellikler	Soya Silajı	Yonca Silajı	SEM	P Değeri
Süt Kompozisyonu, %				
Yağ, %	3.78	3.58	0.051	<0.05*
Protein, %	3.17	3.18	0.022	0.76
Laktoz, %	4.69	4.69	0.012	0.89
Süt üre nitrojen, mg/dl	15.67	15.03	0.164	<0.05
Tüketim, kg/gün				
Kuru Madde	22.7	23.8	0.46	<0.05
Ham Protein	4.0	4.9	0.15	<0.05
NDF	7.4	9.3	0.25	<0.05
Organik Madde	19.2	23.5	0.63	<0.05
Verim				
Süt verimi, kg/gün	35.5	37.2	0.32	<0.05
Enerji düzeltilmiş süt	32.1	32.9	1.33	0.33
Yağ, kg/gün	1.35	1.33	0.019	0.39
Protein, kg/gün	1.09	1.16	0.006	<0.05
Laktoz, kg/gün	1.67	1.74	0.006	<0.05
P<0.05, istatistiki olarak önemlidir.				

Proteine yönelik besleme durumunun biyolojik göstergesi olarak kullanılan bir parametrelerden biri de süt üre nitrojen seviyesidir ve saha şartlarında ölçümü ve

değerlendirilmesi kolay olduğu için sürü kayıtları ve işletmenin besleme profilinin incelenmesinde standart olarak kullanılan bir yöntemdir. Süt üre nitrojen (SÜN), besleme ve besleme dışı (ırk, bölge, mevsim, yaş, laktasyon durumu) faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Ayaşan, 2009). Abdouli ve ark. (2008) sütteki proteinin %3.0 ve %3.2 olması durumunda, sütteki üre nitrojen değerinin 12 ile 16 mg/dl arasında değişim gösterdiğini, süt protein yüzdesi arttıkça süt üre nitrojen değerinde bir azalma olduğunu, bunun sebebinin ise daha fazla nitrojen tüketiminin süt proteini olarak kullanılması olduğunu saptamışlardır. Perez (2007) süt üre nitrojen değerini soya silajıyla beslenen grupta 15.67 mg/dl bulurken; yonca silajıyla beslenen grupta 15.03 mg/dl olarak saptamışlardır ( $P < 0.05$ ). Perez ve ark. (2008) ise yonca silajıyla karşılaştırıldığında soya silajı ile beslenen hayvanların yem tüketimi ile süt verimlerinin azaldığını belirlemişlerdir.

Besi sığırı ve düve beslenmesinde soya silajının kullanımı ile ilgili çalışmalar da sınırlı sayıdadır. Düvelerle ilgili yapılan bir çalışmada, 83 günlük deneme sonucunda canlı ağırlık kazancının sorgum-soya silajıyla beslenen gruba göre (0.38 kg/gün) yaş mısır gluten yemiyle beslenen grupta (1.10 kg/gün) daha yüksek olduğu bulunmuştur (Jaster ve ark, 1984). Bu araştırmacılar yonca silajı ile beslenen grupta 19.3 olan yem/canlı ağırlık kazancı oranının sorgum-soya silajıyla beslenen grupta 16.1 olduğunu ifade etmişlerdir. Soya küspesi olarak, Kudo ve arkadaşlarının (2003) yaptıkları araştırmaya göre, ikinci dereceden bir etki ile genç düvelerin gelişimine olumlu etkide bulunmuş, ilk vücut ağırlığının % 0.5'ine kadar kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

## 6. Kanatlı Beslenmesinde Soyanın Kullanımı

Çiftlik hayvanları içerisinde kanatlılar, vücut yapıları ve beslemeleri farklı hayvanlardır. Başka birdeyişle, metabolik hızları ve buna bağlı olarak enerji ihtiyaçları fazla olan hayvanlardır. Bundan dolayı kanatlı beslenmesinde kullanılacak olan yemlerinde enerji verici maddeler bakımından içeriğinin zengin olması gerekmektedir. Kanatlılar, diğer besi hayvanlarındaa olduğu gibi ihtiyaç duydukları enerjiyi karbonhidrat, yağ ve proteinlerden sağlamaktadırlar. Kullanım açısından ilk sırayı karbonhidratlar almakta ve bunun yağlar takip etmektedir. Başka bir şekilde ifade edecek olursak yem karışımlarında enerji verici olarak karbonhidratların bolca bulunması gerekir. Kanatlılar kolay çözünebilir karbonhidratları(nişasta vb.) daha etkin biçimde sindirebilmektedir (Doğan, 1993). Bunun yanında kanatlı sektörü içinde etlik civciv ve piliç yetiştiriciliğinde bu hayvanlar daha yüksek enerjili besinlere ihtiyaç duymaktadır ve bu sadece tahıllardan karşılanamaz. İhtiyaç duydukları bu enerji katı ve sıvı yağlardan (insan beslenmesinde kullanılmayan)

karşılabilir. Hayvan beslenme amacıyla kullanılan bu yağlara yemlik yağlar denilmektedir (Özdoğan ve Sarı, 2001). Yem karışımlarının yağ içeriğini arttırmak için rasyona katılan yemlik yağlardan biri de soya yağıdır. Bunun dışında soya taneleri doğrudan hayvanlara yedirilerek de kullanılabilir. Tam yağlı soya olarak hayvanlara verilen yemler; içerdikleri yüksek protein miktarı ve buna bağlı olarak yüksek aminoasit düzeyi ile kanatlı hayvanlarca çok iyi derecede sindirilmesi bu yemlerin en büyük avantajıdır. Kanatlı yemi rasyonlarındaki hayvansal proteinlerin yarısının soya proteininden karşılanması halinde en iyi sonuçların alındığı bilinmektedir.

### **7. Diğer Hayvan Türlerinin Beslenmesinde Kullanımı**

Soya kanatlı ve ruminant hayvanların beslenmesinde kullanımının yanı sıra, balık beslemede, pet hayvanlarının beslenmesinde ve at beslemede de önemli düzeyde kullanıldığını vurgulamak önem taşımaktadır. Özellikle tam yağlı soya (TYS), soya fasulyesi küspesi (SFK) ve soya proteini konsantresi (SPK) gibi değişik işleme teknikleri ile elde edilen yan ürünler balık beslemede ağırlıklı kullanılmaktadır. Bu ürünlerin balık unu yerine kısmen yada tamamen geçebileceği konusunda birçok çalışma mevcuttur. Deng ve arkadaşları (2006)'nın Japon Pisi balıkları (*Paralichthys olivaceus*) ile yürüttükleri bir araştırmadan elde ettikleri sonuçlara göre %25 oranında SPK kullanımının balık unu kullanımına göre büyüme oranlarında azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Buna benzer bir diğer çalışmada Kissil ve arkadaşları (2000)'na göre de çipura yemlerinde balık unu yerine %30 oranında SPK kullanımının büyüme parametrelerini olumsuz etkilediği görülmüştür. Ancak Refstie ve arkadaşları (2001)'nin Atlantik Solmonlar, Escaffre ve arkadaşları (1997)'nin adi sazanlar ile Kaushik ve arkadaşları (1995)'nin gökkuşuğu alabalıklarıyla yaptıkları çalışmalarda SPK'nin balık yemi karışımlarında balık unu yerine %40-75 oranında ve hatta tamamen yerine geçebileceğinin mümkün olduğunu bildirilmişlerdir (Deng ve ark.; 2006; Yeşilayer ve ark, 2015)

Tam yağlı soya, kedi ve köpek gibi pet hayvanlarının beslenmesinde ise hayvansal kökenli ürünlerin önemli bir alternatifi olarak evcil hayvan yemlerinde kullanılmaktadır. Diğer yandan at beslenmesinde ilave protein, enerji, mineral ve vitamin kaynağı olarak soya kullanıldığı bildirilmektedir (Anonim 2017b).

### **8. Sonuç**

İnsan beslenmesindeki öneminin oldukça fazla olduğu bilinen soyanın, hayvan beslenmesinde de değerli bir yem hammaddesidir. Soya tohumun kolay elde edilmesi, daha

sonra yetiştiriciliğinin kolaylıkla yapılabilmesi ve bol miktarda yeşil taze ot verebilmesi gibi olumlu özellikleri nedeniyle silaj üretiminde rahatlıkla kullanılabilmesi görülmektedir. Bu nedenle yetiştiriciliğin sonunda kalite ve maliyet de azalarak, üretimin kar elde etmesi sağlanabilmektedir (Arslan ve Çakmakçı, 2011). Saf olarak silajı yapıldığında pek çok olumsuz yönleri olan soya, yem karışımlarına katılarak besi hayvanları beslenmesinde rahatlıkla kullanılabilir (Ayaşan, 2011). İster soyanın farklı ekolojik şartlara uyumu isterse soyanın rasyonlarda ne kadar kullanılacağı ile bu çıktılarının çiftçilere aktarılması aşamasında olsun üniversite-kamu ve özel sektörün birlikte daha fazla çalışma yapması gerekmektedir. Silajı yanında direk taneleri yedirilerek ya da yağı alındıktan sonra kalan kısım işlenerek soya küspesi şeklinde de hayvan beslenmesinde kullanım alanına sahiptir. Soya bitkisi yetiştiriciliğinin yapılacağı uygun alanlar belirlendikten sonra bu bitkinin ekim alanının artırılması teşvik edilmelidir. Bu sayede hayvan yemi konusunda dışa bağımlı bir ülke olmaktan kurtulmak mümkün olacaktır.

## 9. Teşekkür

Makalenin yazım aşamasında engin tecrübelerini benimle paylaşan Sayın Dr. Tugay AYAŞAN'a ve çalışmalarımda benden yardımlarını esirgemeyen doktora danışmanım Sayın Prof. Dr. Mehmet Demir KAYA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

## 10. Kaynaklar

Abdoui, H., Rekik, B., & Haddad-Boubaker, A. (2008). Non-nutritional factors associated with milk urea concentrations under Mediterranean conditions. *World J Agric Sci*, 4(2), 183-188.

Alaca, B., & Parlak, A.Ö. (2017). Mısır, sorgum sudanotu melezi ile soya, börülce ve guarın karışık ekimlerinin silaj verimi ve kalitesine etkileri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1), 99-104.

Altınok S., Genç A., & Erdoğan İ. (2005). Farklı ekim şekillerinde yetiştirilen mısır ve soyadan elde edilen silajlarda kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. Eylül, 5- 9, Antalya-Türkiye.

AmiPig. (2000). Ileal standardised digestibility of amino acids in feedstuffs for pigs. Aventis Animal Nutrition.

Anonim (2017a). <http://promargida.com.tr/urunlerimiz.html> , Erişim Tarihi: 10.10.2017

Anonim (2017b). <http://promartarim.com/tr/urunler/tam-yagli-soya.htm> , Erişim Tarihi: 10.10.2017.

Anonim (2017c). <http://promartarim.com/tr/urunler/tam-yagli-soya.htm> , Erişim Tarihi: 12.10.2017.

Arioğlu, H., Bakal, H., & Güllüoğlu, L. (2012). Tohumluk soya üretiminde hasat öncesi yağın yağmurların, tohum kalitesi üzerine etkileri, Çukurova üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(2), 29-36.

Arslan M., & Çakmakçı, S. (2011). Mısır (Zea mays) ve sorgumun(Sorghum bicolor) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(1), 47-53.

Avcı, M., & Ayaşan T. (2007). Yem bitkileri ile silaj hazırlanması. Ed. Öztürk A, Pratik Sığırcılık, 1. Baskı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yaygın Çiftçi Eğitim Projesi, Ankara: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Matbaası, ss. 205–222.

Ayaşan T. (2009). Süt ineklerinin beslenmesinde süt üre nitrojenin önemi. Gaziosmanpaşa Univ Zir Fak Derg, 26(2), 27-33.

Ayaşan, T. (2011). Soya silajı ve hayvan beslemede kullanımı, Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 8(3), 193-200.

Bayar, R., & Yılmaz, M., (2004), Türkiye'de soya fasulyesi ve önemi, Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, ISSN: 1303-5134.

Deng, J., Mai, K., Ai, Q., Zhang, W., Wang, Y., Xu, W., & Liufu, Z. (2006). Effects of replacing fish meal with soy protein concentrate on feed intake and growth of juvenile japanese flounder, (Paralichthys olivaceus). Aquaculture, 258, 503-513.

Doğan, K. (1993). Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1290, Ankara.Ensminger, M. E.,

Escaffre, A.M., Zambonino Infante, J.L., Cahu, C.L., Mambrini, M., Bergot, P. & Kaushik, S.J., (1997). Nutritional value of soy protein concentrate for larvae of common carp Cyprinus carpio based on growth performance and digestive enzyme activities. Aquaculture, 153, 63–80.

Eskandari, H., Ghanbari, A., & Javanmard, A. (2009). Intercropping of cereals and legumes for forage production. Not. Sci. Biol. 1, 7–13.

Filya İ., & Sucu E. (2005) Silaj fermantasyonunda organik asit kullanımı üzerinde araştırmalar: 1. Formik asit temeline dayalı bir koruyucunun laboratuvar koşullarında yapılan mısır silajlarının fermantasyon, mikrobiyal flora, aerobik stabilite ve in situ rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 11, 51-56.

Garcia, A. (2006). Alternative Forages for Dairy Cattle: Soybeans and sunflowers. South Dakota State UniversityCooperate Extension Service, Extrenson Extra, 4023. pp.121.

Jahanzad, E., Sadeghpour, A., Hashemi, M., Keshavarz Afshar, R., Hosseini, M.B., & Barker, A.V. (2015). Silage fermentation profile, chemical composition and economic evaluation of millet and soya bean grown in monocultures and as intercrops. *Grass and Forage Science*. 71, 584–594.

Jaster EH, Staples CR, McCoy GC, & Davis CL, (1984). Evaluation of wet corn gluten feed, oatlage, sorghum-soybean silage, and alfalfa haylage for dairy heifers. *J Dairy Sci*, 67, 1976.

Kaushik, S.J., Cravedi, J.P., Lallès, J.P., Sumpter, J., Fauconneau, B. & Laroche, M., (1995). Partial or total replacement of fish meal by soybean protein on growth, protein utilization, potential estrogenic or antigenic effects, cholesterolemia and flesh quality in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture*, 133, 257– 274.

Kissil, G.W., Lupatsch, L., Higgs, D.A. & Hardy, R.W. (2000). Dietary substitution of soy and rapeseed protein concentrates for fish meal and their effects on growth and nutrient utilization in gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). *Aquaculture Research*, 31, 591-601.

Koca, Y.B., Koca, S., Yıldız, S., Gürcü, B., Osanç, E., Tunçbaş, O., & Aksoy, G. (2005) Investigation of histopathological and cytogenetic effects on *Lepomis gibbosus* (Pisces: Perciformes) in the Cine stream (Aydın/Turkey) with determination of water pollution. *Environ Toxicol* 20, 560–571

Kökten, K., Boydak, E., Kaplan, M., Seydoşoğlu, S., & Kavurmacı, Z. (2013). Bazı soya fasulyesi (*Glycine max* L.) çeşitlerinde yapılan silajların besin değerlerinin belirlenmesi, *Türk doğa ve Fen Dergisi*, 2 (2), 7-10.

Kudo, H., Arakaki, C., Carrillo, J., Gaggiotti, M., Rochinotti, D., Balbuena, O. (2003). Use of agricultural by-products for cattle feed in South America: Case Argentina. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria Estacion Experimental Colonia Benitez. pp.1-8.

Lima, R., Lourenço, M., Diaz, R.F., Castro, A., Fievez, V. (2010). Effect of combined ensiling of sorghum and soybean with or without molasses and lactobacilli on silage quality and in vitro rumen fermentation. *Anim Feed Sci Tech*, 155(2), 122–131.

Nazlıcan A.N. 2010. Soya yetiştiriciliği. [www.cukurovataem.gov.tr/upload/2010/.../soyayetistiriciligi\\_1.pdf](http://www.cukurovataem.gov.tr/upload/2010/.../soyayetistiriciligi_1.pdf). Erişim Tarihi:13.10.2017.

Özdoğan, M., & Sarı, M. (2001). Kanatlı rasyonlarına yağ katkısı, *Hayvansal Üretim*, 42(1), 28-34.

Özen, N., Kırkpınar, F., Özdoğan, M., Ertürk, M.M., & Yurtman, İ.Y. (2005) Hayvan Besleme. [http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/037\\_nihatzen.pdf](http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/037_nihatzen.pdf). Erişim Tarihi:13.10.2017.

Perez, E.V.B. (2007). Performance of dairy cows fed soybean silage. A Master Thesis. Department of Animal Science, University of McGill, Montreal, Quebec-Canada.

Perez, E.V.B., Mustafa, A.F., Sequin, P. (2008). Effects of feeding forage soybean silage on milk production, nutrient digestion, and ruminal fermentation of lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, 91(1), 229-235.

Refstie, S., Storebakken, T., Baeverfjord, G., & Roem, A.J. (2001). Longterm protein and lipid growth of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed diets with partial replacement of fish meal by soy protein products at medium or high lipid level. *Aquaculture*, 193, 91–106.

Willis, S., (2003). The use of soybean meal and full fat soybean meal by the animal feed industry. 12th Australian Soybean Conference.

Yeşilayer, N., Kaymak, İ.E., Gören, H.M., & Karşlı, Z. (2013). Balık yemlerinde balık ununa alternatif bitkisel protein kaynaklarının kullanım olanakları., *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 4, 12-30.