

Ruminant ve Kanatlı Beslenmesinde Bezelye Kullanımı

Tugay AYAŞAN*

Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana
*Yazışma yazarı: tugay_ayasan@yahoo.com

Geliş tarihi:14.09.2009, Yayına kabul tarihi:22.10.2009

Özet: Süt ineklerinin kesif yemlerine katılan protein kaynakları sayıca az olup, bu amaçla soya küspesi, ayçiçeği küspesi, kanola küspesi ve tam yağlı soya kullanılmaktadır. Alternatif protein kaynakları arasında olan bezelye, gerek ruminant beslemede gerekse de ruminant olmayan hayvanların beslenmesinde başarıyla kullanılmaktadır. Bezelye (*Pisum sativum* L.), soya küspesiyle karşılaştırıldığında düşük protein ve yüksek nişasta içeriğine sahiptir. Benzer şekilde nişastası, rumen fermentabilitesi bakımından arpanın nişastasına eşittir. Bu nedenle hayvan beslemede hem enerji hem de protein içeriği nedeniyle çift yönlü olarak kullanılabilir. Bezelye silajı, bezelye yan ürünleri ile bezelye samanı da ruminant beslemede kullanılabilir. Bu makalede, hayvan beslemede kullanılan bezelye ile yapılan çalışmalar ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Bezelye, rasyon, ruminant, kanatlı hayvan

Use of Pea (*Pisum sativum* L.) in Ruminant and Poultry Nutrition

Abstract: The protein sources commonly used in concentrate feeds for dairy cows are few and include mainly soybean meal (SBM), sunflower meal, canola meal and full-fat soybean. Among the alternative protein sources, peas are successfully used in ruminants and nonruminants. The pea (*Pisum sativum* L.) has lower protein and higher starch content than SBM, and is similar to barley for starch rumen fermentability; thus, it may be considered as an interesting “dual purpose” feed for its protein and energy contents. In addition, pea silage, pea by-products and pea straw are also used as feed material in ruminant nutrition. In this paper, feeding studies conducted on pea used in nutrition of various animal species are reviewed.

Key words: Pea, ration, ruminant, poultry

Giriş

Bezelye serin ve ılıman iklimlerde yetişen bir baklagildir. En fazla üretim Ege ve Marmara Bölgelerinde yapılmaktadır (Toğay ve ark., 2006).

Baklagil tane yemleri, yüksek protein ve enerji içeriğinden dolayı özellikle ruminant beslemede önemli yem maddelerindedir. Özellikle A, B ve D vitaminlerince zengin olup birçok çeşidi bulunmaktadır. Yağlı tohum küspelerinin üretilmediği veya yetersiz üretildiği ya da kullanımının pahalı olduğu yerlerde ruminant yemlerine protein ihtiyaçlarının büyük bir kısmını karşılamak üzere katılabilmektedir (Kaya ve Yalçın 1999;

Volpelli et al. 2009). Ancak daha fazla miktarda kullanılmasını kısıtlayan antinutrisyonel faktörlerin çeşitli yöntemlerle elimine edilmesi veya bu faktörlerden arındırılmış varyetelerin geliştirilmesi kullanımını artıracığından dolayı gereklidir. Böylelikle çok değişik iklimlerde yetişebilen baklagil tane yemlerinden daha çok yararlanılmış olunacaktır (Kaya ve Yalçın 1999). Yapılarında bulunan ve beslenmeyi olumsuz yönde etkileyen faktörlerden dolayı işlenmemiş baklagil taneleri monogastrik türlerin beslenmesinde çok

fazla kullanılmamaktadır. Ruminantlara ise daha yüksek düzeylerde verilebilmektedir.

Ruminant beslemede kullanılan yoğun yemlerdeki protein kaynakları az olup; soya küspesi, ayçiçeği küspesi, kanola küspesi ve tam yağlı soya en çok kullanılan protein kaynağıdır. Soya küspesine karşılık alternatif protein kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü Avrupa Birliği soya küspesinin alımında bir sınırlama getirmiş, et-kemik ununun kullanımını yasaklamış, yem hammaddeleri içerisinde genetik modifiye organizmaların kullanımında artış oluşmuştur (Volpelli et al. 2009). Bu nedenle alternatif protein kaynakları arasında olup Akdeniz bölgesinde geniş olarak yetiştirilen, gerek ruminant gerekse de ruminant olmayan hayvanlarda kullanılan bezelye, bakla ve lupinlerin kullanımına olan ilgi de yoğunlaşma olmuştur (Schroeder, 2002; Masoero et al. 2005; Masoero et al. 2006; Vandoni et al. 2007; Volpelli et al. 2009).

Bu derleme, önemi giderek artan bezelyenin hayvan beslemedeki etkilerini vurgulamak amacıyla yazılmıştır.

Bezelye (*Pisum sativum* L.)

Bezelye, soya fasulyesi küspesiyle karşılaştırıldığında düşük protein (NRC, 2001) ve yüksek nişasta içeriğine sahiptir (Valentine and Bartsch 1990). Soya küspesinde ham protein %45–55 arasında iken; bezelyenin ham proteini %25.1'dir (Çizelge 1). Bezelyede ADF (%9.1) ve NDF düzeyleri (%18.5) soya küspesinden (%6.1 ve %10.0) yüksektir. Bu iki yem hammaddesinin metabolik enerji içerikleri aynıdır (3.42 Mcal/kg). Kalsiyum ve fosfor düzeyi, bezelyede %0.12 ve 0.46 iken soya küspesinde %0.38 ve 0.78'dir (Anonymous, 2007).

Bazı baklagil tanelerinin toplam azot ve amino asit düzeyleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde ele alınan tüm baklagil daneleri içerisinde bezelyenin treonin, arjinin ve fenilalanin aminoasitlerince en yüksek düzeyde olduğu görülmüştür.

Çizelge 1. Bazı baklagil tanelerinin soya küspesiyle karşılaştırılması (Kuru maddeye dayalı) (Anonymous, 2007)

Parametreler	Bezelye	Bakla	Kanola Küspesi	Soya Küspesi
Ham protein, %	25.1	30.6	38.9	45-55
Ham yağ, %	1.5	1.2	3.9	3.4
Kül, %	3.7	-	6.8	6.5
ADF, %	9.1	11.2	19.1	6.1
NDF, %	18.5	15.2	23.6	10.0
Lignin, %	0.94	0.3	5.7	0.80
Nişasta, %	52.0	39.3	5.8	-
Kalsiyum, %	0.12	0.12	0.70	0.38
Fosfor, %	0.46	0.44	1.20	0.78
Metabolik Enerji, Mcal/kg	3.42	3.20	2.94	3.42
Net Enerji Laktasyon, Mcal/kg	2.01	-	1.76	2.01

Yemlik tane baklagil proteinlerinin sindirilebilirlik dereceleri incelendiğinde bezelyenin sindirilebilirlik oranı %71-94 iken, nohutun sindirilebilirlik oranı %76-90, fasulyenin sindirilebilirlik oranı %69-84 ve mercimeğin sindirilebilirlik oranı da %80-93 olarak tespit edilmiştir (Williams and Nakkoul 1983).

Yapısında diğer baklagil yem hammaddeleri gibi anti-besinsel faktörler içermekte olmasına rağmen; işlenmemiş bezelye kullanmanın hayvanlar üzerinde zararlı etki göstermediğine dair bildirişlere

rastlanılmaktadır (Pasquini et al. 2003; Formigoni et al. 2007).

Baklagil tane yemlerinin içerdikleri anti-besinsel faktörleri ortadan kaldırmak veya baklagil tanelerinin besinsel değerini artırmak için bazı işleme yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlar; tane kabuğunun uzaklaştırılması, tane bütünlüğünün bozulması (öğütme, kırma), ısı muamelesi (kuru ısıda kavurma, suda pişirme, buharla muamele), su ve çeşitli kimyasal maddelerle muamele, fermentasyona bırakma şeklinde olmaktadır (Kaya ve Yalçın 1999; Melicharová et al. 2009).

Çizelge 2. Bazı baklagil tanelerinin total azot (g/100g KM) ve amino asit düzeyleri (g/100 g HP) (Aguilera et al. 1992; Ensminger et al. 1990; Kaya ve Yalçın 1999).

	Bezelye	Acıbakla	Bakla	Soya	Fiğ	Burçak
Total azot	4.28	6.51	5.45	6.67	4.68	3.98
Alanin	4.85	2.93	4.43	4.80	3.87	4.73
Arjinin	10.05	8.33	6.39	6.86	5.01	4.51
Aspartik asit	10.54	8.52	11.32	11.90	10.04	11.13
Fenilalanin	5.29	2.85	3.50	4.58	3.04	4.04
Glisin	3.74	3.17	4.33	3.72	3.91	4.16
Glutamik asit	14.00	17.44	16.88	20.23	14.20	17.35
Histidin	2.82	1.93	2.62	2.40	2.89	3.43
İzolösin	3.68	3.05	3.44	4.22	3.05	3.28
Lösin	7.52	5.70	7.46	7.07	6.14	6.46
Lizin	6.71	4.00	6.12	6.04	5.71	7.48
Metionin	0.52	0.32	0.69	1.25	0.48	0.49
Prolin	5.08	4.55	5.49	4.58	4.30	5.31
Serin	4.43	4.66	5.41	5.18	4.05	5.19
Sistin	0.19	0.30	0.34	1.29	0.12	<0.01
Treonin	3.85	3.12	3.78	3.79	2.93	3.51
Tirozin	1.70	2.95	2.15	3.36	1.88	1.36
Valin	3.05	3.25	3.84	4.20	3.40	3.55
Total α -amino asitler	88.02	77.07	88.79	95.47	75.02	85.98

Rumen kanüllü düvelerle yapılan bir çalışmada, rasyona % 39 düzeyinde, ekstrude edilerek katılan bezelyenin (*Pisum sativum*) rumen total uçucu yağ asitleri miktarını öğütme, buharla ezme yöntemlerine göre daha yüksek, amonyak azotu (NH₃-N) miktarının ise daha düşük olmasına yol açtığı kaydedilmiştir (Focant et al. 1990). Alonso et al. (2000), ekstraksiyonun, bezelyedeki tripsin, kimotripsin, α -amilaz inhibitör ve hemaglutinin azaltılmasında etkili olduğunu bildirirken; NRC (2001)'de, sıcaklıkla işlem geçirmiş bezelye veya baklagillerin yüksek süt verimli ineklerin

karma yemine başarıyla katılabileceğini ifade etmiştir.

Dvorak et al. (2005), farklı uygulamalar ile bezelye tohumundaki anti-besinsel faktörlerin etkisini azaltmak için yaptıkları çalışmalarında alınan örnekleri en önemli 3 beslemeyi engelleyici faktör yönünden analize tabi tutmuşlardır. Araştırmacılar tarafından saptanan beslemeyi engelleyici faktörler Çizelge 3'de gösterilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde uygulamaların yemdeki tripsin inhibitör miktarının düşürülmesine olan etkisinin pozitif olduğu, bu istenmeyen anti-besinsel miktarının %84 oranında azalma gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 3. Yem Bezelyesinde Bulunan Anti-Besinsel Faktörler (Dvorak et al. 2005)

Anti-Besinsel Faktörler	Doğal	Sıcaklık Uygulaması 80-90 °C'de 10 dk	Sıcaklık Uygulaması 80-90 °C'de 30 dk	Sıcaklık Uygulaması 80-90 °C'de 50 dk
Gallik asit (mg/kg)	49.1±2.7	28.8±1.5	33.4±1.7	26.4±1.4
Tripsin inhibitör (TIU)	15.4±0.5	2.5±0.2	3.0±0.3	2.5±0.4
Lektinler (titre)	717±376	213±60	461±102	192±64

Bu konuda yapılan çeşitli araştırmalarda farklı teknikler kullanılarak işlem görmüş bezelye kullanımının süt ineklerindeki etkileri araştırılmıştır (Çizelge 4). Yapılan bir çalışmada ineklerin by-pass protein gereksinmesini karşılamak amacıyla

bezelye kullanılması durumunda mükemmel bir süt verimi sağladığı ifade edilmiştir (Christensen, 2006).

By-pass protein ile nişastadan yararlanmayı artırmak için sıcaklık uygulaması yapılmaktadır. Avrupa ve

Avustralya’da yapılan çalışmalarda bezelye ve baklanın, rumen by-pass protein ile nişastadan yararlanmayı artırmak için sıcaklıkla muameleye sokulduğu, bunda da başarılı olunduğu ifade edilmektedir (Yu et al. 2002).

Yüksek enerji ve protein değeri baklagil samanlarının enerji ve protein değerini yükseltmektedir. Buğdaygil samanlarına göre sindirilebilirlikleri daha yüksek olan baklagil samanlarının, sahip oldukları belirgin lezzetleri, hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmesini sağlamaktadır. Bezelye samanının %69.5 NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif), %54.1 ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif), %11.6 ADL (asit deterjanda çözünmeyen lignin)

%15.4 hemisellüloz, %42.4 selüloz içerdiği bildirilmiştir (Lee and Pearce 1984).

Yapılan bir araştırmada, lignosellülozik bir materyal olan bezelye samanının besleme değerini artırmak için fiziko-kimyasal işleme yöntemi üzerinde durulmuş, hem buharla işleme ve hem de asit hidrolizi temeline dayanan fiziko-kimyasal uygulamaların bezelye samanının yem değeri üzerine olan etkileri araştırılmıştır (Kalkan ve ark. 2004). Araştırmacılar buhar ve asitle işlemenin hücre duvarı yararlanılabilirliğini yüksek oranda sağladığını ($P<0.01$), metabolik enerji ve organik maddelerin sindirilebilirliğini ise etkilemediğini tespit etmişlerdir.

Çizelge 4. Çeşitli teknikler kullanılarak işlem görmüş bezelye kullanımının süt ineklerindeki etkileri (Corbett et al. 1995; Petit et al. 1997; Jackman, 2001).

Kaynaklar	Karma Yemdeki Bezelye Miktarı (%)	Bezelye İşleme Tekniği	Yağa göre düzeltilmiş süt verimi (kg/gün)
Corbett et al. (1995), Kontrol grubu	0	Yok	27.4
Arpa/kanola küspesi/soya küspesi katılan grup	25	Peletleme	27.8
Petit et al. (1997), kontrol grubu	0	Yok	31.1
Mısır/soya küspesi katılan grup	20.2	Kırılmış Ekstrude	30.6
Jackman (2001), kontrol grubu	0	Yok	43.1
Arpa/soya katılan grup	10.6	Mikronize (125°C, 60 s)	41.8

Ruminant Beslemede Bezelye Kullanımı ile İlgili Araştırmalar

Bezelye ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, bezelyenin hem enerji hem de protein kaynağı olması nedeniyle çeşitli yem hammaddeleriyle kombine veya yerlerine kullanılmasıyla ilgili çalışmalara rastlanılmıştır. Mısır danesi ile soya küspesi yerine rasyona %20 düzeyinde bezelye katkısının süt verimi ve kompozisyonu ile kuru madde tüketimini etkilemediğini bildiren çalışmalara (Petit et al. 1997), ek olarak Vanhatalo et al. (2004)’da bezelye ile beslemenin süt parametreleri üzerine etkisinin önemsiz olduğunu açıklamıştır. Yine Khorasani et al. (2001), soya küspesi ile arpanın yerine bezelye kullanımının Holstein inekler üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında kuru madde tüketimi ile süt veriminin soya küspesi ile

arpa yerine bezelye katılan grupta önemsiz bulunduğunu, yeme artan düzeylerde bezelye katkısının rumen pH’ını azalttığını saptamışlardır.

Vander Pol et al. (2008), soya küspesi ile mısır danesi yerine rasyonda %15 düzeyinde bezelye bulunmasının yüksek süt verimli ineklerde başarıyla kullanıldığını, bu katılan düzeyle süt verimi veya süt kompozisyonunda bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Buna karşılık soya küspesi yerine %14 oranında bezelye katkısının günlük süt verimi 36 kg olan yüksek süt verimli ineklerin süt üre nitrojeni ile süt verimini azalttığı da ifade edilmektedir (Froidmont and Bartiaux-Thill, 2004).

NDSU Extension Servise (2007), bezelyenin sığır rasyonuna %15-30

oranında katılabileceğini bildirirken; büyütme ve bitirme dönemindeki sığırların yem bezelyesini hem protein hem de enerji kaynağı olarak değerlendirebileceğini, bitirme dönemindeki hayvanların yemine minimum %10 oranında katılmasının karkas ölçütlerini etkilemeksizin, besi hayvanlarına olumlu etki yaptığını tespit etmişlerdir.

Süt ineklerinin rasyonuna bezelye katkısı sütün organoleptik karakteristiklerini etkilememiştir (Vander Pol et al. 2008). Oysa bezelye kotiledonu güçlü antioksidan aktivitelere sahip olan ve yüksek konsantrasyonda bulunan quercetin, luteolin ve apigenin gibi fenolik bileşikler içermektedir. Süt tadı bu bileşiklerden etkilenmektedir (Duenas et al. 2006; Moon et al. 2006).

Rasyonda bezelye katkısı, süt verimi ile süt kompozisyonunu etkilemezken (Volpelli et al. 2009), bezelyeye dayalı yemle beslenen erken laktasyondaki inekler daha yüksek süt yağ içeriğine ve süt verimine sahip olmuşlardır (Corbett et al. 1995; Petit et al. 1997). Yukarıdaki bildirişin aksine Hoden et al. (1992)'da yüksek düzeyde süt veren ineklerin bezelye ile beslenmesi durumunda süt ve yağ veriminde azalma oluşmasına rağmen, bezelyelerin tanıtılmasından sonra benzer süt ve yağ veriminin elde edildiğini bildirmişlerdir.

Di Francia et al. (2008), protein kaynağı olarak %45 oranında bezelye kullanmanın günlük süt verimini etkilemediği, süt yağ ve protein oranları ile, somatik hücre sayısı, süt üre nitrojen değeri ve yağ asit kompozisyonunda istatistikî bir farklılık oluşturmadığını ifade ederken; Masucci et al. (2008)'da orta ve geç laktasyondaki ineklerin yemlerinde alternatif protein kaynağı olarak %45 düzeyinde bezelye kullanmanın süt üre nitrojen değeri, somatik hücre sayısı ile süt verimini etkilemediğini açıklamışlardır. Bu bulgulara karşıt olarak, %15 düzeyinde ince parçalanmış bezelye ile beslenen ineklerin sütündeki süt üre nitrojen değeri, yaklaşık olarak %8 oranında artmıştır (Volpelli et al. 2009). Bunun sebebinin işlem görmüş bezelyenin protein fraksiyonunun yüksek derecede yıkıma uğraması olduğu düşünülmektedir.

Koyunlarda yapılan bir araştırmada, laktasyondaki dişi koyunların yemlerinde

protein kaynağı olarak %56 oranında bezelye ve % 32 oranında da bakla kullanmanın etkileri araştırılmıştır. Araştırmacılar canlı ağırlık, vücut kondüsyon skoru, süt verimi ile sütün kimyasal kompozisyonunda bir farklılık bulamazken; soya fasulyesi yerine başarıyla bezelyenin ikame edilebileceğini de saptamışlardır (Liponi et al. 2007).

Bezelye silajının yonca silajıyla olan karşılaştırılması üzerinde durulan bir çalışmada, %28.8 oranında bezelye silajıyla beslenen süt sığırlarının süt verimi (32.4 kg/gün), %33.8 oranında yonca silajıyla beslenen hayvanlardan (31.4 kg/gün) daha yüksek çıktığını, süt proteininin ise yonca silajı tüketen hayvanlarda % 3.12, bezelye silajı tüketen hayvanlarda da % 3.21 olduğunu; süt ineklerinin beslenmesinde yonca silajı yerine rahatlıkla bezelye silajının kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir (Western Dairy Digest, 2000). Mustafa et al. (2000)'de bezelye, arpa ve yonca silajının süt ineklerinin performansı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında bezelye silajının süt verimi veya kompozisyonunu değiştirmeksizin arpa silajı yerine kullanılabilirliğini, bezelye silajıyla beslenen gruptan toplanan sütteki protein düzeyinin, yonca silajıyla beslenen gruptan düşük çıktığını bildirmişlerdir.

Alternatif yem kaynağı olarak konserve sanayi yan ürünlerinden olan bezelye artıklarından yararlanmaya yönelik bir araştırma yapan Alçiçek ve ark. (2002), bezelye artıklarının ruminantlar için ucuz bir yem kaynağı olabileceğini vurgulamıştır. Bezelye artıklarının elde edilme döneminin belirli aylarda yoğunlaşması ve çabuk bozulabilir nitelikte olması etkin bir şekilde kullanımını engellemektedir. Bu nedenle söz konusu artıkların hayvan beslemede yaş olarak sınırlı bir şekilde ve büyük kayıplara uğratarak kullanıldığı bilinmektedir. Bu noktadan hareket eden araştırmacılar çalışmada, alternatif bir yem kaynağı olarak bezelye artıklarının silolanarak saklanması ve yem değerinin araştırılmasını hedeflemişlerdir. Araştırma sonunda bezelye yan ürününün kaba yem yetersizliği olan ülkemizde alternatif yem kaynağı

olarak ruminant beslemede kullanılabilirliğini vurgulamışlardır.

Konca ve ark. (2005), ham besin maddeleri üzerinden hesaplanan metabolik enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NEL) değerlerini bezelyede 13.24 ve 8.22 MJ/kg bulmuşlardır. Bezelye silajının kuru maddesi %24.02, ham proteini %24.22, ham yağı %3.49, ham selülozu %14.75, ham külü'de %3.67 olarak tespit edilmiştir.

Etlik Piliç ve Yumurtacılarda Yapılan Çalışmalar

Yapılan bir çalışmada işlenmemiş bezelyenin etlik civciv ve piliçlerin karma yemine katılım düzeyinin %17 olduğu ifade edilmiştir (Farrell et al. 1999). Protein kaynağı olarak bezelye, bakla ve lupenlerin etkilerini araştıran Diaz et al. (2006), lupenlerin diğer iki protein kaynağı kadar etkili olmadığını, kısmi iyileşmenin yemlerin işlenmesi sonucunda arttığını, etlik piliçlerin performansını olumsuz etkilemediğini ifade etmişlerdir. Moschini et al. (2005)'de benzer olarak 350 ve 500 g/kg işlenmemiş bakla miktarlarının, 1-21 günlük sürede canlı ağırlık kazancı ile yemden yararlanma oranı üzerine negatif etkisinin olmadığını açıklamışlardır.

Czerwinski et al. (2007), bezelye, probiotik ve asitlendirici katkısının etlik civciv ve piliçlerin büyüme performansı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında yeme %15 oranında bezelye katkısının yem tüketimini azalttığını, buna karşılık yemden yararlanma oranının negatif olarak etkilendiğini ($P<0.05$), karma yeme 1 g/kg probiotik ve/veya 1 g/kg asitlendirici katkısının performans ölçütlerini etkilemediğini ifade etmişlerdir.

Bezelyenin, yumurtacı tavuklar üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada Fru-Nji et al. (2007), soya küspesi yerine karma yeme 500 g/kg'dan fazla bezelye katkısının günlük yumurta verimi ile yumurta ağırlığını etkilemediğini buna karşılık yem tüketimini arttırdığını; aynı zamanda da yumurta kalite ölçütleri üzerine de etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak, gerek enerji gerekse de protein kaynağı olarak kullanılacak bezelyenin, alternatif bir yem hammaddesi

olarak dikkate alınabilmesi için, hayvan besleme ve yem kalitesinin artırılmasına yönelik daha fazla çalışmalar yapılmasının iyi olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Aguilera, J.F., Bustos, M. and Molina, E. 1992. The Degradability of Legume Seed Meals in the Rumen: Effect of Heat Treatment. *Animal Feed Science and Technology*, 36 (1-2): 101–112.
- Alçıçek, A., Akkan, S., Özkan, K., Taluğ, M., Karaayvaz, K. ve Basmacioğlu, H. 2002. Konserve Sanayi Yan Ürünü Bezelye Artıklarının Silolanma İmkânı ve Yem Değeri Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39 (3): 72–79.
- Alonso, R., Aguirre, A. and Marzo, F. 2000. Effects of Extrusion and Traditional Processing Methods on Antinutrients and *in vitro* Digestibility of Protein and Starch in Faba and Kidney Beans. *Food Chemistry*, 68 (2): 159–165.
- Anonymous, 2007. Pea Outlook for 2007. The Feed pea focus, Canada's Feed Pea Newsletter. http://www.saskpulse.com/media/pdfs/070405_March_Issue_2.pdf. Erişim Tarihi: 09.09.2009.
- Christensen, D. 2006. Milk Rivers Conference. Dairy production innovation technologies. Dnepropetrovsk. Agro-soyuz corporation. Ukraine.
- Corbett, R.R., Goonewardene, L.A. and Okine, E.K. 1995. Effects of Feeding Peas to High-Producing Dairy Cows. *Canadian Journal of Animal Science*, 75 (4): 625–629.
- Czerwinski, J., Hojberg, O., Smulikowska, S., Rngberg, R.M. and Mieczkowska, A. 2007. Effect of Pea and Probiotic and/or Acidifier Supplementation on Growth Performance and Composition of Caecal Microbiota of Broiler Chicken. 16th European Symposium on Poultry Nutrition, 265–268.

- Diaz, D., Morlacchini, M., Masoero, F., Moschini, M., Fusconi, G. and Piva, P. 2006. Pea Seeds (*Pisum sativum*), Faba Beans (*Vicia faba* var. *minor*) and Lupin Seeds (*Lupinus albus* var. *multitalia*) as Protein Sources in Broiler Diets: Effect of Extrusion on Growth Performance. Italian Journal of Animal Science, 5 (1): 43–53.
- Di Francia, A., De Rosa, G., Masucci, F., Romano, R., Borriello, I. and Grassi, C. 2008. Effect of *Pisum sativum* as Protein Supplement on Buffalo Milk Production. Italian Journal of Animal Science, 6 (Suppl 2- Part 1): 472–475.
- Duenas, M., Hernandez, T. and Estrella, I. 2006. Assessment of In Vitro Antioxidant Capacity of The Seed Coat and The Cotyledon of Legumes in Relation to Their Phenolic Contents. Food Chemistry, 98 (11): 95–103.
- Dvorak, R., Pechova, A., Pavlata, L., Filipek, J., Dostalova, J., Reblova, Z., Klejdus, B., Kovarcik, K. and Poul, J. 2005. Reduction in the Content of Antinutritional Substances in Pea Seeds (*Pisum sativum* L.) by Different Treatments. Czech Journal of Animal Science, 50 (11): 519–527.
- Ensminger M.E., Oldfield, J.E. and Heinemann, W.W. 1990. Composition of Feeds, p. 1310 In: Feeds and Nutrition. California, The Ensminger Publishing Company.
- Farrell, D. J., Perez-Maldonado, R. A. and Mannion, P.F. 1999. Optimum Inclusion of Field Peas, Faba Beans, Chick Peas and Sweet Lupins in Poultry Diets. II. Broiler experiments. British Poultry Science, 40 (5): 674–680.
- Focant, M., Van Hoecke, A. and Vanbelle, M. 1990. The Effect of Two Heat Treatments Steam Flaking and Extrusion on the Digestion of *Pisum Sativum* in the Stomachs of Heifers. Animal Feed Science and Technology, 28 (3-4): 303–313.
- Formigoni, A., Fustini, M., Mordenti, A., Nocetti, M. and Vecchia, P. 2007. Favino e Pisello Nella Razione, Buoni Sostituti Della Soia. Inform. Agriculture, 63 (17): 40–44.
- Froidmont, E. and Bartiaux-Thill, N. 2004. Suitability of Lupin and Pea Seeds as a Substitute for Soybean Meal in High-Producing Dairy Cow Feed. Animal Research, 53 (6): 475–487.
- Fru-Nji, F., Niess, E. and Pfffer, E. 2007. Effect of Graded Replacement of Soybean Meal by Faba Bean or Field Peas in Rations for Laying Hens on Egg Production and Quality. Journal of Poultry Science, 44 (1): 34–41.
- Hoden, A., Delaby, L. and Marquis, B. 1992. Pois Protéagineux Comme Concentré Unique Pour Vaches Laitières. INRA Production Animals, 5 (1): 37–42.
- Jackman, J.A. 2001. Processing of Feed Protein Sources to Improve Milk Yield and Composition in Dairy Cows. M.Sc. Thesis. 103 pp. University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada.
- Kalkan, H., Karabulut, A., Canbolat, Ö., Karaman, Ş. ve Gürbüzol, Ş. 2004. Buhar ve Asitle İşlemenin Bezelye Samanının Yem Değeri Üzerine etkisi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 4uzbk.sdu.edu.tr/4UZBK/HBB/4UZBK_081.pdf. Bursa.
- Kaya, İ. ve Yalçın, S. 1999. Baklagil Tane Yemleri ve Ruminant Rasyonlarında Kullanımı. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 39 (1): 101 – 114.
- Khorasani, G.R., Okine, E.K., Corbett, R.R. and Kennelly, J.J. 2001. Nutritive Value of Peas for Lactating Dairy Cattle. Canadian Journal of Animal Science, 81 (4): 541–551.
- Konca, Y., Alçiçek, A. ve Yaylak, E. 2005. Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yapılan Silo Yemlerinde Silaj Kalitesinin Saptanması. Hayvansal Üretim, 46 (2): 6–13.
- Lee, J.A. and Pearce, G.R. 1984. The Effectiveness of Chewing During Eating on Particle Size Reduction of Roughages by Cattle (Ruminant Digestion, Barley, Oat, Pea, Straw, Ryegrass and Lucerne Hay).

- Australian Journal of Agriculture Research, Melbourne: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. 35 (4): 609–618.
- Liponi, G.B., Casini, L., Martini, M. and Gatta, D. 2007. Faba Bean (*Vicia faba minor*) and Pea Seeds (*Pisum sativum*) as Protein Sources in Lactating Ewes' Diets. Italian Journal of Animal Science, 6 (Suppl 1), 309–311.
- Masoero, F., Pulimeno, A. M. and Rossi, F. 2005. Effect of Extrusion, Expansion and Toasting on The Nutritional Value of Peas, Faba Beans and Lupins. Italian Journal of Animal Science, 4 (2): 177–189.
- Masoero, F., Moschini M., Fusconi, G. and Piva, G. 2006. Raw, Extruded and Expanded Pea (*Pisum sativum*) in Dairy Cows Diets. Italian Journal of Animal Science, 5 (3), 237–247.
- Masucci, F., Di Francia, A, De Rosa, G, Romano, R, Varricchio, M.L. and Grassi, C. 2008. Pisum Sativum as Alternative Protein Source in Diets for Buffalo Cows in Middle and Late Stage of Lactation. 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June 16-20, 2008. Archived at <http://orgprints.org/12167>.
- Melicharová, M., Pechová, A., Dvořák, R. and Pavlata, L. 2009. Performance and Metabolism of Dairy Cows Fed Bean Seeds (*Vicia faba*) with Different Levels of Anti-nutritional Substances. Acta Veterinaria Brunensis, 78 (1): 57–66.
- Moon, Y. J., Wang, X.D. and Morris, M.E. 2006. Dietary Flavonoids: Effects on Xenobiotic and Carcinogen Metabolism. Toxicology, In Vitro, 20 (2): 187–210.
- Moschini, M., Masoero, F., Prandini, A., Fusconi, G., Morlacchini, M. and Piva, G. 2005. Raw Pea (*Pisum sativum*), Raw Faba bean (*Vicia faba* var. *minor*) and Raw Lupin (*Lupinus albus* var. *multitalia*) as Alternative Protein Sources in Broiler Diets. Italian Journal of Animal Science, 4(1): 59–70.
- Mustafa, A.F., Christensen, D.A. and McKinnon, J.J. 2000. Effects of Pea, Barley, and Alfalfa Silage on Ruminant Nutrient Degradability and Performance of Dairy Cows. Journal of Dairy Science, 83 (12): 2859–2865.
- NRC, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. National Academy Press., Washington, DC, USA.
- NDSU Extension Service, 2007. Field Pea Grain for Beef Cattle. N.D. Agricultural Experiment Station. North Dakota State University, Fargo, North Dakota 58105.
- Pasquini, M., Mattii, S., Trombetta, M.F. and Tavoletti, S. 2003. On-Farm Feeding Trial to Test Partial Substitution of Soybean with Faba Bean and Field Pea in Dairy Cows. pp 241-248 in Proc. 38th International Symposium of Zootechny. Milk and Research, Lodi, Italy.
- Petit, H. V., Rioux, R. and Ouellet, D.R. 1997. Milk Production and Intake of Lactating Cows Fed Raw or Extruded Peas. Journal of Dairy Science, 80 (12): 3377–3385.
- Schroeder, J.W. 2002. Field Peas in Dairy Cattle Diets. Proc. Conf. on Feeding Field Peas to Livestock. Home page address: www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/livestoc/eb76-2.htm.
- Toğay, N., Toğay, Y., Erman, M. ve Yıldırım, B. 2006. Kışlık İki Bezelye Hattı (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.)'nda Farklı Bitki Sıklıklarının Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 16 (2): 97–103.
- Yu, P., Goelema, J.O., Leury, B.J., Tamminga, S. and Egan, A.R. 2002. An Analysis of the Nutritive Value of Heat Processed Legume Seeds for Animal Production Using the DVE/OEB Model: A Review. Animal Feed Science and Technology, 99 (1–4): 141–176.

- Valentine, S. C. and Bartsch, B. D. 1990. Milk Production by Dairy Cows Fed Legume Grains or Barley Grain with or without Urea as Supplements to a Cereal Hay Based Diet. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 30 (1): 7–10.
- Vander Pol, M., Hristov, A.N., Zaman, S. and Delano, N. 2008. Peas Can Replace Soybean Meal and Corn Grain in Dairy Cow Diets. *Journal of Dairy Science*, 91 (2): 698–703. doi:10.3168/jds.2007–0543.
- Vandoni, S.L., Vercelli, G., Borgo, G., Vitali, G., Gagliardi, R., Innocenti, M., Bassini, A. and Sgoifo Rossi, C.A. 2007. Il Pisello Proteico Come Fonte Di Fibra. *L'Allevatore Magazine* 63 (20): 40–47.
- Vanhatalo, A., Ahvenjarvi, S. and Jaakkola, S. 2004. Metabolic and Production Responses in Dairy Cows Fed Peas or Rapeseed Meal on Grass Silage Based Diets. *Journal of Animal Feed Science*, 13 (Suppl. 1): 231–234.
- Volpelli, L.A., Comellini, M., Masoero, F., Moschini, M., Lo Fiego, D.P. and Scipioni, R. 2009. Pea (*Pisum sativum*) in Dairy Cow Diet: Effect on Milk Production and Quality. *Italian Journal of Animal Science*, 8 (2): 245–257.
- Western Dairy Digest, 2000. Pea Silage in Dairy Diets. Winter 2000. www.dairyweb.ca/Resources/WDD12/WDD1212.pdf.
- Williams, P. and Nakkoul, H. 1983. Some New Concepts of Food Legume Quality Evaluation at ICARDA. *Proceedings of the International Workshop on Faba Beans, Kabuli Chickpeas and Lentils in the 1980s*. 395 p, ICARDA, Aleppo/Syria.