

Alternatif Bir Protein Kaynağı Lüpenin (*Lupinus L.*) Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Kullanımı

Ahmet Engin Tüzün

Adnan Menderes Üniversitesi, Koçarlı Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Aydın
e-posta: atuzun@adu.edu.tr; Tel: +90 (256) 772 7348 / 115 Faks: +90 (256) 772 7460

Özet

Kümes hayvanları üretimi üzerinde artan baskı geleneksel protein kaynaklarına alternatif çözümler arayışını beraberinde getirmektedir. Bir baklagil bitkisi olan lüpen (*LupinusL.*) bu konudaki önemli alternatiflerden birisidir. Ancak lüpen tohumlarının hayvan beslenmesinde kullanımını kısıtlayan en önemli etken ihtiva etmiş oldukları alkaloid ve glikozidlerdir. Yüksek alkaloid içeren lüpen çeşitleri acı lüpen olarak adlandırılmaktadır. Yeni lüpen çeşitlerinde alkaloid içeriği %0.01'in altında olacak şekilde ıslah edilerek azaltılmış ve tatlı lüpen olarak adlandırılmıştır. Tatlı lüpen çeşitlerinin tohumları kuru maddede yaklaşık %28-45 ham protein ile %5-11 arasında ham yağ içermektedir. Amino asit profili ise nispeten dengelidir. Ancak lizin (% 3.73-6.41) ve metiyonin (0.39-1.43) amino asidi bakımından diğer baklagil tohumlarında olduğu gibi fakirdir. Lüpen tohumlarında depolanan ana karbonhidrat selüloz, hemiselüloz ve β -galaktanlardır. Lüpen tohumları yaklaşık olarak %40 nişasta olmayan polisakkaritler (NSP) ve az miktarda da nişasta içermektedir. Ayrıca lüpen tohumları çok düşük seviyede tripsin inhibitörü içerdiğinden monogastrik hayvanların rasyonlarında ısıtma işlemi uygulamadan kullanılabilir. Lüpenin besin maddesi içeriğinin istenilen düzeyde olmasından dolayı gelecekte hayvan beslemede daha yaygın olarak kullanılacağı tahmin edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Lüpen, lüpen çeşitleri, yem değeri, etlik piliç, protein

An Alternative Source of Protein Lupin (*Lupinus L.*) Use of Broiler Nutrition

Abstract

Increasing pressure on poultry production brings about the search for alternative solutions to traditional protein sources. The lupin (*LupinusL.*) as a legume plant is a legume lupin is one of the important alternatives to this issue. However, the most important restricting factor the use of lupin in animal nutrition was its contained alkaloid and glycoside. The lupin cultivates that contained of high alkaloid were called bitter lupin. Alkaloid content of new lupin cultivars was reduced to below 0.01 % by improving and they were called sweet lupin. Varieties of sweet lupin contain 28-45% crude protein and 5-11% ether extract of dry matter. Amino acid profile is relatively balanced. However, lysine (3.73-6.41%) and methionine (0.39-1.43%) in terms of the amino acid as well as other legume seeds are poor. The content of main carbohydrate types in lupin are cellulose, hemicellulose, and β -galactans. Lupin contains approximately 40% non-starch polysaccharides (NSP), and a small amount of starch. As lupin contains very small amount of trypsin inhibitor, without the heat treatment can be used in diets for monogastric animals. The future is expected to be used more widely in animal nutrition due to lupin is the desired level of nutrient composition.

Key words: Lupin, lupin varieties, feed value, broiler, protein

Giriş

Global olarak kümes hayvanları üretimi üzerinde artan baskı geleneksel protein kaynaklarına alternatif çözümler arayışını beraberinde getirmektedir. Lüpen tohumları bu konuda önemli alternatiflerden birisidir. Dünya kanatlı ürünleri üretiminde rasyon protein gereksinimini karşılayabilmek için önemli miktarda bitkisel protein kaynakları kullanılmaktadır. Dünya Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) tahminlerine göre; dünya toplam kanatlı eti üretimi 2015 yılına kadar 100 milyon tona, 2030 yılına kadar ise yaklaşık 143 milyon tona ulaşması beklenmektedir. Hayvansal üretim miktarındaki yüksek artışın sürdürülebilmesi için yem

sanayi ve yem hammaddesi üretimdeki artış artan taleple eşleşmelidir. Dünya yem endüstrisi toplam üretiminin yaklaşık %70'i domuz ve kümes hayvanları tarafından tüketilmektedir (Gill, 2003). Bu durum monogastrik hayvanların beslenmesinde kullanılan yem hammaddeleri üzerinde bir baskı oluşturmaktadır. Avrupa Birliği Komisyonu tarafından yemlerde et ve et-kemik ununun kullanımının yasaklanması ve balık unu gibi hayvansal protein kaynaklarının üretimindeki yüksek maliyetler (McDonald ve ark.,1995), Avrupa'da yem protein pazarını önemli ölçüde değiştirmiş ve bitkisel protein kaynaklarına olan talebi artırmıştır (Jurgens, 2001; Partridge ve Hruby, 2002).

Avrupa önemli ölçüde soya ithalatı yapmaktadır ancak bugün gelinen noktada soya ithalatının yüksek maliyeti ve yem hammaddelerinde GDO'lu ürünlerin kullanımına karşı oluşan direncin artmasından dolayı protein içeriği bakımından zengin alternatif çözümler üretilmeye çalışılmaktadır. Soyaya kısmi veya tamamı ile alternatif olabilecek ekonomik ve cazip çözümler önem arz etmektedir. Bu açıdan bakıldığında lüpen tohumları içerik maddelerinin arzulan düzeyde olmasından dolayı gelecekte hayvan beslemede daha yaygın olarak kullanılacağı tahmin edilmektedir.

Lüpen Çeşitleri ve Kimyasal Kompozisyonu

Lüpen (*Lupinuspp.*) Leguminosae ailesine ait olan ve Akdeniz havzasında yetiştirilen bir bitkidir. Lüpenin birkaç yüz çeşidi olmasına rağmen en yaygın yetiştirilen çeşitleri; ak lüpen (*Lupinus albus*), sarı lüpen (*Lupinus luteus*) ve mavi lüpen (*Lupinus angustifolius*)'dir (Todorov ve ark., 1996). Günümüzde üretilen lüpen çeşitleri daha önceki yıllarda üretilen lüpen çeşitlerine göre genetik olarak çok daha üstün kompozisyonda ve alkaloid içeriği de azaltılmıştır. Bu yeni lüpen çeşitlerinin alkaloid içeriği %0.01'in altında olacak şekilde ıslah edilerek azaltılmış ve tatlı lüpen olarak adlandırılmıştır (Leeson ve Summers, 1997). Ancak farklı bölgelerde yetiştirilen lüpen çeşitleri arasında besin madde kompozisyonu

açısından değişkenlikler olabilmektedir. Kimyasal kompozisyonu ve amino asit bileşimi en iyi bilinen mavi lüpen (*Lupinus angustifolius*), ak lüpen (*Lupinus albus*) ve sarı lüpen (*Lupinus luteus*) çeşitlerinin minimum ve maksimum besin madde değerleri Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Lüpen tohumlarının ham protein içeriği genellikle (kuru maddede) %28-45 arasında değişmektedir. Lüpen tohumlarında bulunan proteinler albumin ve globulin olarak iki ana sınıfa ayrılabilir; toplam proteinin %85'ini globulinler geriye kalan %15'ini ise albuminler oluşturmaktadır. Lüpen tohumlarındaki globulinlerin α , β ve γ gibi üç farklı fraksiyonu bulunmaktadır. Kanatlı hayvanlar için tek başına rasyon ham protein içeriğinden ziyade esansiyel amino asitlerin oranı da iyi bilinmelidir. Ancak lüpen çeşitleri arasındaki geniş varyasyon kanatlı hayvanların rasyonlarında lüpenin kullanım etkinliğini olumsuz etkilemektedir. Islah edilmiş lüpen çeşitlerinin tipik amino asit profili Çizelge 1'de gösterilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi lüpen tohumlarının içerdiği lizin ve metiyonin amino asidinin düşük olması diğer bir çok baklagil proteinlerine benzer olduğunu göstermektedir. Ancak lüpen tohumları iyi bir arjinin kaynağı olarak görülebilir. Lüpen tohumu embriyosu ve kabuklarının karbonhidrat

Çizelge 1. Kültürü yaygın olan lüpen çeşitlerinin besin maddesi kompozisyonu

Bileşenler (Kuru maddede % olarak)	Mavi Lüpen Min.Max.		Ak Lüpen Min.Max.		Sarı Lüpen Min.Max.	
Kuru Madde	91.5	94.29	90.20	94.43	90.30	93.00
Ham Protein	28.33	34.70	31.45	41.30	35.74	45.41
Ham Yağ	4.71	6.50	8.13	10.89	4.50	5.89
Ham Selüloz	16.26	18.66	12.80	16.50	15.53	17.70
ADF*	21.65	25.02	16.06	18.01	20.06	20.06
NDF**	23.65	27.70	17.31	21.22	22.80	22.80
Kül	2.90	4.10	3.00	4.23	3.91	4.60
Ca	0.19	0.33	0.16	0.22	0.15	0.27
P	0.33	0.42	0.33	0.45	0.48	0.51
Amino asitler (Ham proteinin %' si olarak)						
Arjinin	9.77	11.30	8.14	11.60	9.10	13.63
Sistin	0.80	2.10	1.08	2.29	1.49	2.47
Histidin	2.30	3.00	1.74	2.35	3.30	5.58
İzolösin	3.40	4.51	3.10	5.01	3.50	4.99
Lösin	5.82	8.11	5.67	7.30	7.14	7.61
Lizin	4.11	5.49	3.73	5.70	4.10	6.41
Metiyonin	0.39	0.90	0.45	0.90	0.51	1.43
Fenilalanin	3.11	4.18	3.29	4.01	3.51	6.07
Treonin	3.11	3.85	3.39	4.29	2.71	5.05
Valin	3.40	4.23	3.07	4.30	3.65	4.25

Hove, 1974; Batterham, 1979; Müzquizve ark., 1989; Prinsloo, 1993; Brand, 1996; Brandve Brundyn, 2001; Steinfeldtve ark., 2003. *ADF: Asid deterjan selüloz; **NDF: Nötral deterjan selüloz.

içerikleri farklıdır. Lüpen embriyosu yapısal polisakaritlerden selüloz, hemiselüloz, pektin ve az miktarda lignin içerirken kabukları ise yapısal olmayan hücre duvarı polisakaritlerinden (NSP) galaktoz (%67), arabinoz (%13) ve üronik asit (%10) içerir (Evans ve ark. 1993). Lüpende bulunan ana polisakarit β -(1-4)-galaktan; D-galaktoz, L-arabinoz, L-ramnoz ve galaktouronik asittir (Van Kempen ve Jansman 1994). Lüpen tohumları %12-18 arasında değişen yüksek ham selüloz içeriğine sahiptir. Bu durum tohum ağırlığının; *L.luteus* 'larda %30, *L.angustifolius* 'larda %25 ve *L.albus* 'larda %15'ini oluşturan tohum kabuğunun kalınlığının bir sonucudur (Pettersen, 1998). Lüpen tohumu hücre duvarında bulunan galaktanlar ve pektik maddeler ham selüloz tayini sırasında tespit edilemez ve lüpenin kullanılamaz karbonhidrat içeriğinin düşük tespit edilmesine neden olur. Lüpen tohumu (*Lupinusangustifolius*) 'nun yaklaşık %38'i NSP'lerden oluşur bununda yaklaşık %89'u suda çözünemeyen moleküllerden oluşur (Smits ve Annison, 1996). Lüpen tohumları çok az miktarda da nişasta (%0.4) içermektedir (Steenfeldt 2003).

Çizelge 1'den de görüldüğü gibi lüpen tohumlarının yağ içeriği %4-11 arasında değişmektedir. *L.albus* (%8-11) çeşidinin yağ içeriği *L.angustifolius* ve *L.luteus* (%4-7) çeşitlerinin yağ içeriğinin yaklaşık iki katı kadardır. Lüpen yağı ile soya yağı yağ asidi kompozisyonu birbirine benzerdir ancak çevresel faktörlere göre farklı tür ve çeşitler arasında önemli ölçüde farklılıklar olabilir. *L.albus* çeşidinin toplam yağ içeriğinin %70-80'ni doymamış yağlardan oluşmaktadır. Toplam yağ içerisinde oleik asit miktarının %53 olduğu ve toplam yağ miktarı ile oleik asit miktarı arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir (Jimenez ve ark. 1991). Ancak *L.angustifolius* ve *L.luteus* çeşitlerinde genellikle dominant yağ asidi linoleik asittir. *L.angustifolius* çeşidinin linoleik asit içeriği %33.7-48.3 arasında değişmektedir (Hansen ve Czochanska, 1974; Jimenez ve ark., 1991). Bu yağ asidinin kendisi esansiyel olduğu gibi diğer bir esansiyel yağ asidi olan araşidonik asidin biyosentezi için öncü değerli bir kaynaktır.

Lüpenin hayvan beslemede kullanımını sınırlayan en önemli etken ihtiva etmiş olduğu alkaloid ve glikozitlerdir. Acı lüpen daneleri alkaloid olarak *lupinin*, *lupanin*, *spartein*, *hidroskilupanin* ile *angustifolin* ve glikozit olarak da *lupinil* ve *vernin* ihtiva ederler. Söz konusu alkaloidler hayvanlar tarafından yüksek seviyede tüketildiklerinde *lupinose* denilen bir hastalığa sebep olurlar.

Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Lüpen Kullanımı

Guillaume ve ark. (1979), dört farklı lüpen (*Ultra*, *Blance*, *Kalina* ve *Neuland*) çeşidiyle etlik civcivler ile yaptıkları çalışmada, belli seviyeye kadar lüpenin civcivlerde büyümeye etkisi pozitif olmuş ancak, rasyonda artan lüpen seviyesine bağlı olarak civcivlerin canlı ağırlık kazançlarının ve yem tüketimlerinin azaldığı bildirilmiştir. Canlı ağırlık ve yem tüketimlerindeki bu azalmanın rasyonlarda kullanılan lüpen çeşitlerinin % 0.17-0.43 gibi yüksek seviyelerde alkaloid ihtiva etmelerinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Karunajeewa ve Bartlett (1985), etlik civciv başlatma rasyonlarında soya küspesinin %22'si yerine *L. albus Hamburg* tohumları ikame ederek yaptıkları çalışmada, etlik civcivlerin performansının olumsuz etkilenmediğini bildirmişlerdir. Erkek ve Kırkpınar (1988), lüpenin (*L. albus*) etlik piliç rasyonlarında kullanılabilme imkanlarını belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada; lüpeni (*L. albus*) %10 ve %20 seviyelerinde rasyona ilave etmişlerdir. Sonuç olarak; artan lüpen seviyesiyle birlikte etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanmanın olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Brenes ve ark. (2002), buğday-soya küspesi ağırlıklı etlik piliç rasyonlarına lüpeni artan seviyelerde (%15, 35 ve 45) ilave ederek bir çalışma yapmışlardır. Sonuç olarak; buğday-soya küspesi ağırlıklı rasyonu tüketen hayvanların performansları, %35 ve %45 seviyelerinde lüpen içeren rasyonları tüketen hayvanların performanslarına göre daha iyi olmuştur. Bunun aksine % 15 lüpen içeren rasyonu tüketenlerin canlı ağırlık artışı lüpen içermeyen gruba göre daha iyi olmuştur. Steenfeldt ve ark. (2003), etlik piliç kontrol rasyonundaki soya küspesi yerine 200 g/kg *L.angustifolius* tohumu ikamesi ile canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Gerendai ve ark. (2004), mısır-soya küspesine dayalı kontrol rasyonlarında lüpeni (*L. albus*) %10, 15 ve 20 seviyelerinde kullanmışlardır. Kontrol grubu ile muamele grupları arasında canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma bakımından istatistiksel bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca lüpenin (*L. albus*) etlik piliç rasyonlarında %20 seviyesinde hiçbir olumsuz etkisi olmadan kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Nalle ve ark. (2012) mısır-soya küspesine dayalı etlik civciv başlangıç rasyonlarında lüpeni (*L. albus*)200 g/kg seviyesinde kullanmışlardır. Metabolik enerji ve sindirilebilir aminoasit bakımından dengelenen etlik civciv başlangıç yemlerinde soya küspesi yerine 200 g/kg seviyesinde lüpen (*L. albus*) kullanılması performans ve dışkı

kalitesi üzerinde hiçbir olumsuz etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Sonuç

Lüpen tohumları, etlik piliçlerin beslenmesinde soya küspesine alternatif olabilecek önemli bitkisel protein kaynaklarından biridir. Özellikle son yıllarda genetiği ile oynanmış soya çeşitlerinin yaygınlaşmış olması doğal ve alternatif bitkisel protein kaynaklarına olan talebi arttırmıştır. Etlik piliç rasyonları hazırlanırken; lüpen tohumlarının içerdiği sindirilebilir amino asit düzeyi, yapısal olmayan hücre duvarı polisakaritleri (NSP) ve alkaloid içeriği göz önünde bulundurulmalıdır. Söz konusu kriterler dikkate alındığında lüpen tohumlarının hem konvansiyonel hem de organik tarım uygulayan işletmelerde daha çok talep göreceği tahmin edilmektedir.

Kaynaklar

- Batterham, E.S. 1979. *Lupinus albus* cv. ultra and *Lupinus angustifolius* cv. unicrop as protein concentrates for growing pigs. Aust. J. Agric. Res. 30: 369-375.
- Brand, T.S. 1996. Die chemiese samestelling en voedingswaarde van ontdopte lupinesaad. *Elsenburg J.*, 1: 23-25.
- Brand, T.S., Brundyn, L., 2001. Die fisiese en chemiese samestelling, energie-inhoud (WME) virhoenders, sowel as amino suurbeskikbaarheid van lupiene, fababone en narbonbone. *Afmamatrix*, Sept. pp. 10-15.
- Brenes, A., R. R. Marguardt, W. Guenter, A., Viveros. 2002. Effect of enzyme additional on the performance and gastrointestinal tract size of chickens fed lupinseed and their fraction. *Poultry Science* 81:670-678.
- Erkek, R., Kırkpınar, F. 1988. Kasaplık piliçlerin beslenmesinde protein kaynağı olarak lüpenden faydalanma olanakları. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.* 25(3):23-29.
- Evans, A.J., Cheung, P.C.K., Cheatham, W.H. 1993. The carbohydrate composition of cotyledons and hulls of cultivars of *Lupinus angustifolius* from Western Australia. *J. Sci. Food Agric.* 61: 189-194.
- Gerendai, D., Bodi, L., Molnar, K.A., Farkas, Z. 2004. Hulled white lupine in broiler feeding. http://www.miau.gau.hu/osiris/content/docs/katki/ta_k010.pdf (15 Şubat 2013).
- Gill, C., 2003. World feed panorama. Backtobasics of growth. *Feed International*, January, 6-9.
- Gillin, T., 2003. Poultry meat output to reach 143 mt by 2030. *Poultry International Production*, Processing and Marketing World wide, January 42: 20-26.
- Guillaume, J., Chenieux, J.C., Rideau, M. 1979. Feeding value of *L. albus* in chicken diets. *Nutrition. Reports International* 20:57-65.
- Hansen, R.P., Czochanska, Z. 1974. Composition of the lipids of lupinseed. *J. Sci. Food Agric.* 25: 409-415.
- Hove, E.L., 1974. Composition and protein quality of sweet Lupinseed. *J. Sci. Food Agric.* 25: 851-859.
- Jimenez, M.D., Cubero, J.I., de Haro, A., 1991. Genetic and environmental variability in protein, oil and fatty acid composition in high-alkaloid white lupin (*Lupinus albus*). *J. Sci. Food Agric.* 55: 27-35.
- Jurgens, F.X. 2001. Kom ons praat soja bone. *SA Grain, March.* pp. 16-17.
- Karunajeewa, H., Bartlett, B.E. 1985. The effect of replacing soyabean meal in broiler starter diets with white lupinseed of high manganese content. *Nutrition Reports International* 31:53-58.
- Leeson, S., Summers, J.D. 1997. Ingredient evaluation and diet formulation. In: *Commercial Poultry Nutrition* (2nd ed.). Eds. Leeson, S. and Summers, J.D., University Books, Guelph, Canada. pp. 40.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A. 1995. *Animal Nutrition*. 5th Edition. Addison Wesley Longman Limited, Essex, United Kingdom. 607 pp.
- Múzquiz, M., Burbano, C., Rey, C., Cassinello, M. 1989. A Chemical study of *Lupinus hispanicus* seed-nutritional components. *J. Sci. Food Agric.* 47: 197-204.
- Nalle, C. L., Ravindran V., Ravindran G. 2012. Nutritional value of white lupins (*Lupinus albus*) for broilers: apparent metabolisable energy, apparent ileal amino acid digestibility and production performance. *Animal*, 6-4: 579-585.
- Partridge, G., Hruby, M. 2002. Making the most of vegetable proteins in swine feeds. *Feed International*, April, 14-18.
- Petterson, D.S., 1998. Composition and food uses of lupins. In: *Lupins as Crop Plants. Biology, Production and Utilization*. Eds. Gladstones, J.S., Atkins, C. and Hamblin, J., CAB International. University Press, Cambridge, UK. pp. 353-384.
- Prinsloo, J.J. 1993. Die benutting van *Lupinus albus* en *Lupinus angustifolius* in braaikuiken en lêhendiëte. M.Sc (Agric) thesis, University of Pretoria, South Africa.
- Smits, C.H.M., Anison, G. 1996. Non-starch polysaccharides in broiler nutrition towards a physiologically valid approach to their determination. *World's Poult. Sci. J.* 52: 203-221.

- Steenfeldt, S., González, E., Bach Knudsen, K.E. 2003. Effects of inclusion with blue lupins (*Lupinus angustifolius*) in broiler diet and enzyme supplementation on production performance, digestibility and dietary AME content. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 110: 185-200.
- Todorov, N.A., Pavlov, D.C., Kostov, K.D. 1996. Lupin (*Lupinus* spp.). In: *Food and Feed from Legume and Oil seeds*. Eds. Nwokola, E. Smartt, J. Chapman ve Hall. London. pp. 113-123.
- Van Kempen, G.J.M., Jansman, A.J.M. 1994. Use of EC produced oil seeds in animal feeds. In: *Recent Advances in Animal Nutrition*. Eds. Garns worthy, P.C. ve Cole, D.J.A., Nottingham University Press, UK. pp 31-56.