

Baklagil Tane Yemleri ve Ruminant Beslenmede Kullanımı

Cemal BUDAĞ¹

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi 65080 Van, Türkiye.

Özet: Özellikle Batı ülkelerinin sorunu olan yüksek üretim ve üretilen fazla gıdanın tüketilememesi sıkıntısı organik tarımın nedenlerinden biri olabilir. Ancak hayvan ve insan sağlığını tehlikeye atmadan konvansiyonel üretimin devam ettirilmesi yoksul ve gelişmekte olan ülkelerin ucuz gıda üretimi için bir gerekliliktir. Uzun ve zorlu uğraşlar sonrasında elde edilen yüksek verimli hayvanların kullanımı, yoksul ve gelişmekte olan ülkelerde birim hayvandan yüksek ürün ve ucuz gıdaya olan ihtiyacı karşılamada önemli bir araçtır.

Ruminantlar, sindirim sistemlerinin anatomik ve fizyolojik farklılığı nedeniyle insan tüketimine uygun olmayan materyali (gıda kaynaklarını) de yem olarak kullanabilen hayvanlardır. Konvansiyonel üretimde yüksek verim için ruminant rasyonlarında enerji ve proteini yüksek kaynakların da kullanımı gerekmektedir. Bu amaçla kullanılan ve yüksek protein kaynağı olan et ve et kemik unlarının yasaklanmasından sonra ruminant rasyonlarında oluşan protein açığının kapatılmasında en önemli alternatifi baklagil tane yemleri oluşturmuştur. Yüksek enerji ve yüksek protein içerikleri nedeniyle ön plana çıkan baklagil taneleri kısa bir adaptasyondan sonra ruminant rasyonlarında kolaylıkla kullanılmaktadır. Kendilerine özgü karakteristikleri olan baklagil bitkileri otsu bitkiler içerisinde önemli bir familyayı oluşturur.

Bu familyanın üç alt familyası ise şunlardır; Caesalpinioideae, Papillonoideae ve Mimosoidae'dir. Ruminant beslemede baklagil yem bitkilerinin vejetatif aksamı yanında (kaba yem) generatif aksamı da (baklagil taneleri) yem olarak kullanılmaktadır. Yaklaşık yirmi kadar baklagil türünün taneleri yem veya yiyecek olarak kullanılmaktadır. İçerdikleri olumsuz beslenme faktörlerine rağmen baklagil tanelerinin ergin ruminantlar için iyi bir protein ve enerji kaynağı yem olduğu gösteren birçok araştırma yapılmıştır. Ancak yavru ruminant (rumeni henüz gelişmemiş buzağı, kuzu ve oğlak) rasyonlarında baklagil kullanımı bazı özel uygulamaları gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Ruminant, rasyon, baklagil tane yemleri

Feed Grain Legumes and Usage in Ruminant Nutrition

Abstract: The more and high production of the food that can't consumption can be a problem of western countries. However, without jeopardizing the animal and human health continues to conventional production of developing countries is essential for the production of cheap food. The use of the animals with high yield that are developed after a long and arduous work is necessary for cheap food in the poor and the developing countries. With anatomical and physiological differences of the digestive system the ruminants are the animals that are consume unsuitable food material for human. In conventional production, it's necessary to use of rations with high energy and protein for high production in ruminant feeding system. After the ban to use of meat and bone meal, the grain legumes have been taken the most important alternative for closing the gap created in sources of protein for ruminants. Because of high energy and high protein content, the legume grains are easily used after a brief adaptation in ruminant rations. In the herbaceous the legume plants with their characteristic constitute an important family.

The three subfamilies of this family include; Caesalpinioideae, Papillonoideae and Mimosoidae. Beside the vegetative parts (roughage), the generative parts (grains) are used in ruminant rations. Approximately twenty legume species' grains are used as fodder or food. Despite the negative nutritional factors there are a lot studies showed the legumes' grains are a good fodder for adult ruminants. However, the uses of legumes' grains have some special application in the diets of offspring ruminant (undeveloped rumen of calf, lamb and goat).

Key words: Ruminant, rations, feed grain legumes.

Giriş

Ruminant hayvanlar, dört bölümlü midelerinin ilk bölümü olan rumenlerinde mikrobiyal etkinlik ile karakterize hayvanlardır. Bu fakın temelinde bu hayvanların anatomik olarak farklı olmaları vardır. Bu fark, ruminantları beslenme açısından diğer hayvanlardan ayrıcalıklı kılmaktadır. Rumene yerleşik olan aneorop mikro organizmalar (mikroflora ve mikrofauna) ruminantların enerji, protein ve bazı vitaminler başta olmak üzere birçok besin maddesinin önemli bir kısmını sentezlemektedir (Bölükbaşı, 1989).

Rumen 6,0–7,0 pH, yüksek nem, besin madde girişi, 38–40 C° sıcaklık, oksijensiz bir ortam, 2 ila 170 mg/100 ml arasında değişen bir NH₃ düzeyi ve mikro organizma varlığı ile özel bir ekosistemdir (Church ve Pond, 1988; Orskov ve Ryle, 1990; Aksoy ve ark., 2000; Budağ, 2003). Bu ekosisteme giren besinlerin bir kısmı yapılarında herhangi bir değişiklik olmadan rumeni terk ederken önemli bir kısmı ise rumen mikro organizmaları tarafından mikrobiyal

kitleye dönüştürülmektedir. Bu dönüşüm sırasında oluşan gazlar ve uçucu yağ asitleri (UYA)'nin yanında oluşan katı kitle içerisinde protein, yağ, vitamin ve diğer bazı etkili besin maddeleri bulunmaktadır (Orskov ve Ryle, 1990).

Mikro organizmalar rumen ekosistemi içerisinde kendi besinlerini sentezlerken hayvan besleme açısından önemli avantajlar da sağlamaktadırlar. Bu avantajlarselülozun sindirilmesi, yemlerde bulunan bazı beslenmeyi engelleyen maddelerin yok edilmesi, esansiyel amino asitlerin, B grubu vitaminlerin ve K vitamininin ve esansiyel yağ asitlerinin temin edilmesidir.. Bitkilerin kendilerini ve tohumlarını korumak ve hasarlanan dokularını onarmak için ürettikleri bir kısım maddeler bunları tüketen hayvanlar ve insanlar için çeşitli şekillerde zararlı olabilmektedirler (Arora, 1995). Beslenmeyi engelleyen maddeler olarak isimlendirilen bu maddeler baklagil tane yemlerinde önemli sayılabilecek bir oranda bulunmaktadırlar. Yapılarındaki beslenmeyi

engelleyen maddelere karşılık baklagil taneleri; protein, karbonhidrat, yağ, bazı vitamin ve bazı mineral maddeler yönünden oldukça zengindirler. Bu nedenle de baklagil taneleri insan ve hayvan beslemede önemli birer kaynak durumundadır (Kaya ve Yalçın, 1999).

Deli dana hastalığı (BSE) ve organik tarımın bir gereği olarak ruminant rasyonlarında hayvansal protein kaynaklarının yasaklanması yanında küspe fiyatlarındaki artış nedeniyle ruminant beslemede yeni protein kaynağı yem arayışları gündeme gelmiştir. Bu amaçla üzerinde en çok durulan kaynaklar ise baklagil taneleri olmuştur (Şayan ve Polat, 2001).

Baklagiller

Baklagiller (Leguminosae), bitkiler âleminin kalabalık bir gurubu olup 650 cinsi 18 000 kadar türü vardır. Bu grup çoğunlukla otsu bitkilerden oluşan çalı ve ağaç türlerini de içine alan büyük bir familyadır. Baklagiller ekolojik, morfolojik ve tarımsal karakterler yönden önemli değişiklikler gösterirler. Bu bitkilerin en genel özelliği, köklerindeki bakteriler yardımıyla havadaki serbest azotu bünyelerine alarak azotlu bileşiklere çevirmeleri ve yapılarında yüksek oranda protein ile enerjiyi birlikte bulundurmalarıdır. Baklagillerden; insan yiyeceği, hayvan yemi, yeşil gübre, süs bitkisi, kereste, sakız, yağ ve çeşitli endüstrilerde (yağ sanayi) ham madde olarak yararlanılmaktadır. Hayvansal üretimde kullanılan toplam proteinin %38'i, yağların %16'sı, karbonhidratların %5'inin baklagillerden karşılandığı bildirilmektedir. Baklagiller (genel olarak) üç alt familyaya ayrılır. Bunlar; Caesalpinioideae, Mimosoidae ve Papillonoideae'dir. Caesalpinioideae ve Mimosoidae türleri genellikle ağacimsi bitkiler olup yem olarak

kullanımları sınırlıdır. Papillonoideae (Kelebekçiçekliler) alt familyası ise %38'i odunsu %62'si otsu bitkilerden oluşmuş yem bitkilerini de içine alan yaklaşık 10 000 türü kapsayan bir gruptur. Bunlardan 20 türe yakınının bakla ya da tohumları yiyecek veya yem olarak kullanılmaktadır (Deshpande ve Damodaran, 1990; Kaya ve Yalçın, 1999; Açıkgöz, 2001; Anınım, 2010a; Anonim 2010b)

Baklagil Tanelerinin Kimyasal Bileşimi

Baklagil tanelerinin yapısında bulunan maddelerin miktarı bitkinin yetiştiği çevrenin özellikleri ile bitkinin tür ve çeşidine (genotipine) göre şekillenmektedir. Tanelerin yapısında bulunan madde miktarını belirleyen çevre koşulları; iklim koşulları, toprak kimyası, toprağın fiziksel strüktürü, yetiştirme şekli, hasat şekli ve depolama koşullarıdır. Özellikle protein ve enerji kaynağı bir yoğun yem olan baklagil taneleri sodyum ve kükürt hariç yüksek düzeyde mineral içeriğine de sahiptirler.

Canbolat ve Bayram (2007)'in yapmış oldukları bir çalışmada; soya (*Glycine max*), adi fiğ (*Vicia sativa* L.), koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.), burçak (*Vicia ervilia* Wild.), bakla (*Vicia faba* L.), bezelye (*Pisum arvense* L., *P. sativum* L.), lüpen (*Lupinus* L.), mürdümük (*Lathyrus sativus* L.), nohut (*Cicer arietinum* L.) ve fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) dane yemlerinin kimyasal bileşimleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0.05$). Baklagil danelerinin kimyasal bileşimlerindeki değişiklik ham protein için % 21.8-39.3; ham yağ için % 1.7-23.4; ham kül için % 3.2-4.7; nötr deterjan lif (NDF) için % 11.5-29.5 asit deterjan lif (ADF) için % 5.7-17.4 ve asit deterjan lignin (ADL) için % 1.1-3.4 olarak saptanmıştır.

Tablo 1. Bazı baklagil tanelerinin besin madde* ve enerji** içerikleri (Dixon ve Hosking, 1992; Ensminger ve ark., 1990; Şehirli, 1988; Ergül, 1993 Kaya ve Yalçın, 1999; İriadam ve Avcı, 2003)

	KM	HP	HY	HS	HK	NÖM	MEkoyun	MEsiğir
FIG	860,0	250,0	20,0	68,0	32,0	490,0	12,14	12,14
BURCAK	901,3	209,3	10,4	47,3	28,1	604,9	11,55	11,55
BAKLA	912,0	244,0	13,0	87,0	32,0	534,0	13,00	14,60
BEZELYE	862,0	229,0	12,0	61,0	26,0	531,0	11,40	12,50
LÜPEN	860,0	360,0	50,0	140,0	30,0	380,0	14,00	14,00
MERCİMEK	869,0	257,0	14,0	29,0	25,0	585,0	-	-
MÜRDÜMÜK	857,0	239,0	14,0	40,0	26,0	567,0	11,55	11,55
YEMLİK NOHUT	891,0	217,0	43,0	78,0	32,0	619,0	12,80	13,40
SOYA	914,0	343,0	152,0	103,0	51,0	351,0	14,00	14,00
FASÜLYE	914,0	252,0	17,0	47,0	46,0	636,0	13,00	12,60

KM: Kuru madde, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HK: Ham kül, NÖM: Nitrojeniz öz maddeler, ME: Metabolik enerji, *g/kg KM
** Mj/kg, KM

Karbonhidrat, protein, yağ, mineral ve bazı vitaminler yönünden zengin olan baklagil tanelerinde bulunan proteinin %85-100 albümin (suda çözünür), globülin (tuzda çözünür) ve non-prolamin ile %5-15 glutenlerden oluşmuştur. Baklagil tanelerinde bulunan monosakkaritler özellikle glikoz ve früktozdur. Ayrıca baklagil taneleri embriyolarında bulunan galaktoz ve galaktomannoz bakımından da zengindir. Yapılan çalışmalar baklagil proteinlerinin ve nişastasının rumende hızla çözüldüğünü göstermiştir (Yu ve ark., 2002).

Baklagil tanelerinde başlıca polisakkarit nişastadır. Nişasta, fiğ, yemlik bezelye ve baklada % 30-40 oranlarında bulunur. Yağ içerikleri oldukça yüksek olan soya (%21,3), yer fıstığı (%48,0) ve yağlı lüpenler (%5,0) hariç diğer baklagillerin yağ içerikleri %1-3,6 arasında değişmektedir. Yerfıstığı, nohut, bezelye ve mercimek oleik ve linoleik asit yönünden zenginken, soya linolenik asit yönünden zengindir. Fasulye, lima fasulyesi, siyah fasulye, beyaz fasulye, bezelye ve börülce palmitik asit yönünden zengindir (Arora, 1995; Dixon ve Hosking, 1992; Yu ve ark., 2002).

Tablo 2. Bazı baklagil tanelerinin OM, NDF, ADF ve ADL içerikleri (Canbolat ve Bayram, 2007)

% KM,	SD	AFD	KFD	BUD	BAD	BED	LD	MD	ND	FD
OM	95.6	96.6	96.4	96.1	96.8	96.2	95.8	96.4	96.4	95.3
NDF	15.8	17.6	23.5	24.9	29.5	16.9	21.2	17.4	11.5	20.5
ADF	6.4	10.1	15.1	8.5	9.9	9.1	17.4	9.9	5.7	15.7
ADL	1.8	1.6	1.8	2.0	3.4	1.1	2.4	1.7	1.5	2.3

OM: Organik Madde, NDF: Nötral Deterjan Lif, ADF: Asit Deterjan Lif, ADL: Asit Deterjan Lif, SD: Soya Danesi; AFD: Adı Fiğ Danesi; KFD: Koca Fiğ Danesi; BUD: Burçak Danesi; BAD: Bakla Danesi; BED: Bezelye Danesi; LD: Lüpen Danesi; MD: Mürdümük Danesi; ND: Nohut Danesi; FD: Fasulye Danesi

Ham protein (HP) düzeyi %18–45 arasında değişen baklagil tanelerinin protein içerikleri yüksektir. Baklagiller, kükürt içeren aminoasitler hariç diğer aminoasitler yöres; Dixon ve Hosking, 1992). Protein tabiatında olmayan azotlu maddeler (NPN; serbest aminoasitler, purin ve pirimidin bazları, nükleik asitler ve alkaloidler) toplam proteinin % 8–15'ini oluşturmaktadır (Kaya ve Yalçın, 1999). Hayvansal

proteinlerle kıyaslandığında total protein miktarı baklagillerde daha yüksektir (bakla %23 HP, tavuk eti %20 HP). Aminoasitler yönünden bakıldığında lösin, fenilalanin, triptofan yönünden hayvansal proteinlerden daha zengin izolösin, lisin ve treonin yönünden hayvansal proteinlere yakın değerler taşırken, sistin ve mityonin yönünden hayvansal proteinlerden daha düşük değerler vermektedir (Şehirali, 1988).

Tablo 3. Bakla ve bezelye ile bazı hayvansal ürünlerin protein(%) ve aminoasit (100 g'da mg) kapsamı (Şehirali 1988)

	Protein	İzolösin	Lösin	Lizin	Metioni n	Fenilalanin n	Treonin	Triptofan	Valin
Bakla	23,40	936	1659	1513	172	1011	786	202	1030
Bezelye	22,50	961	1530	1692	205	1033	914	202	1058
Siğir eti	17,70	852	1435	1573	478	778	812	198	886
Tavuk	20,00	1069	1472	1590	502	800	794	205	1018
Yumurta	12,40	778	1094	864	416	709	634	184	847

Kükürtlü aminoasitlerin eksikliği baklagil proteinlerinin biyolojik değerini düşürmektedir. Bu nedenle baklagiller kükürt ilavesi ile ruminant beslemede ideal bir protein kaynağı durumuna gelmektedirler. Tek mideliler ve kanatlıların beslenmesinde ise kükürtlü aminoasitler yönünden dengelenmesi gerekmektedir. Ruminantlarda sadece rasyona kükürt ilavesi olumlu sonuçlar verirken tek midelilerde rasyona kükürtlü aminoasit ilavesi gerekmektedir (Dixon ve Hosking, 1992).

Baklagil tanelerinde bulunan karbonhidratları suda çözünebilirliklerine göre iki grupta tamladığımızda şekerler ve pektinler suda çözünen, nişasta, nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler, hemiselüloz ve selüloz ise suda çözünmeyen bileşikler oluşturur. Bunların tanelerdeki oranları türe göre değişmekle birlikte toplam karbonhidrat %24.0–%68.0, ham selüloz oranı %3.0–12.0, nişasta ise %24.0–56.5 arasında değişmektedir. Ancak lüpen ve baklada ham selüloz ve NDF miktarı yüksektir. Lüpendeki ham

selüloz oranı % 13, NDF değeri ise % 27'dir (Şehirali, 1988; Kaya ve Yalçın, 1999; Ertaş, 2007; Erkut ve Cengiz 2005). Baklagillerde depo maddesi olarak bulunan protein ve nişastanın miktarı ve sindirim derecesi buğdaygillere oranla oldukça yüksektir (Ensminger ve ark., 1990).

Ca, K, P, Fe, Mg, Cu ve Zn bakımından zengin olan baklagil tanelerinde S ve Na düzeyi düşüktür. Kabuk alım işlemleri genelde baklagil tanelerinin mineral kapsamını düşürürken ısı işlemler de tanelerde bulunan vitaminler üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Baklagil taneleri vitamin B1, B2 ve B3 yönünden zengin olmasına karşılık vitamin C kapsamamaktadır. Vitamin A ve D bakımından fakir olan baklagil tane yemlerinde vitamin E ise tanenin embriyo kısmında ve farklı oranlarda bulunmaktadır (Şehirali, 1988; Dixon ve Hosking, 1992; Aguilera ve ark., 1992; Kaya ve Yalçın, 1999; Erkut ve Cengiz 2005; Ertaş, 2007).

Tablo 4. Bazı baklagil tanelerinin total azot (g/100g KM) ve aminoasit düzeyleri (g/100 g HP) (Kaya ve Yalçın, 1999)

	FIG	BURÇAK	BEZELYE	LÜPEN	BAKLA	SOYA
Toplam azot	4.68	3.98	4.28	6.51	5.45	6.67
Alanin	3.87	4.73	4.85	2.93	4.43	4.80
Arjinin	5.01	4.51	10.05	8.33	6.39	6.86
Aspartik asit	10.04	11.13	10.54	8.52	11.32	11.90
Fenilalanin	3.04	4.04	5.29	2.85	3.50	4.58
Glisin	3.91	4.16	3.74	3.17	4.33	3.72
Glutamik asit	14.20	17.35	14.00	17.44	16.88	20.23
Histidin	2.89	3.43	2.82	1.93	2.62	2.40
İzoleusin	3.05	3.28	3.68	3.05	3.44	4.22
Leusin	6.14	6.46	7.52	5.70	7.46	7.07
Lizin	5.71	7.48	6.71	4.00	6.12	6.04
Metiyonin	0.48	0.49	0.52	0.32	0.69	1.25
Prolin	4.30	5.31	5.08	4.55	5.49	4.58
Serin	4.05	5.19	4.43	4.66	5.41	5.18
Sistin	0.12		0.19	0.30	0.34	1.29
Threonin	2.93	3.51	3.85	3.12	3.78	3.79
Tirozin	1.88	1.36	1.70	2.95	2.15	3.36
Valin	3.40	3.55	3.05	3.25	3.84	4.20

Tablo 5. Bezelye, lüpen ve baklanın bazı özellikler yönünden buğday ve soya ile karşılaştırılması (Harzic ve Emile, 1996)

	Bezelye	Lüpen	Bakla	Buğday	Soya Küspesi
HP KM'de%	24,00	40,00	29,00	13,00	52,00
YAĞ%	1,80	10,00	1,50	2,40	2,30
NİŞASTA%	50,00	00,00	40,00	69,00	3,40
OMS%	90,00	80,00	91,00	89,00	90,00
TSA%	90,00	95,00	86,00	74,00	62,00
SİED	1,16	1,23	1,17	1,20	1,16
AE	1,16	1,25	1,17	1,19	1,17
YKİSP	23,00	13,00	28,00	34,00	198,00
İSTA	155,00	230,00	175,00	86,00	371,00

OMS: Sindirilebilir organik madde, TAS: Toplam sindirilen azot, SİED: Süt için enerji değeri, AE: Arpa eşdeğeri, YKİSP: Yem kaynaklı ince bağırsakta sindirilen protein, İSTA: İnce bağırsakta sindirilen toplam azot (yem+mikrobiyal azot)

Lisin ve kükürtlü amino asit yönünden yetersiz olan baklagil tane yemlerinin rasyonda buğdaygillerle karşılaştırılması baklagil proteinlerinden yararlanmayı artırmaktadır (Baudoin ve Maquet, 1999).

Tablo 6. Lüpen aminoasitlerinin bazı protein kaynaklarına oranı (White ve ark., 2007)

	MAVI LÜPEN	BEYAZ LÜPEN	SOYA KÜSPESİ	SÜT TOZU	MİKROBİYAL PROTEİN
G AA/100 gEAA					
Arjinin	27.80	30.60	16.30	7.00	10.40
Histidin	5.90	4.50	6.10	5.90	4.10
İsoleösin	9.20	9.50	10.00	10.60	11.30
Leusin	16.00	15.40	17.10	20.30	15.60
Lisine	11.10	10.70	13.70	15.90	18.00
Metionin	1.60	1.70	3.20	5.20	4.90
Fenilalanin	8.90	8.20	11.50	10.10	10.40
Treonin	8.00	8.00	8.80	9.10	11.10
Triptofan	2.40	2.50	2.90	2.80	2.90
Vallin	9.20	9.00	10.40	13.10	11.30
EAA* %CP	42.50	40.20	45.60	48.40	40.70

*EAA: Esansiyel aminoasit endeksi

Baklagil Tanelerinde Bulunan Ve Beslenmeyi Olumsuz Etkileyen Maddeler

Baklagil taneleri, oldukça farklı ve önemli düzeyde beslenmeyi olumsuz etkileyen madde (anti besinsel faktörler) kapsamaktadırlar. Tek midelilerde dezavantaj olan bu durum ruminantlarda belli ölçüler içinde sorun yaratmamaktadır. Baklagil tane yemlerinin ruminantlar için iyi bir yem olmasının bir nedeni de bu maddelerdir. Çünkü beslemeyi engelleyen maddeler, bu yemlerin tek midelilerde kullanımını kısıtlamakta dolayısıyla da fiyatlarının artmasını engellemektedir. Rumen etkinliği nedeniyle baklagil tanelerinin ruminant rasyonlarına katılması için çoğunlukla ek bir masraf gerekmektedir. Zira bu maddeler rumende yıkıma uğratılarak etkisizleştirilirler. Bu özelliklerinden dolayı baklagil tane yemleri ruminant rasyonlarında daha fazla kullanılabilir (Dixon ve Hosking, 1992).

Baklagil tanelerinde bulunan beslenmeyi olumsuz etkileyen maddelerden bazıları şöyle sınıflandırılabilir.

—Enzim inhibitörleri: Proteaz ve amilaz inhibitörleri.

—Oligosakkaritler: Raffinoz, verbazkoz ve staşiyoz.

—Fenolik bileşikler: Tanenler, flavonoidler ve izoflavonoidler.

—Lektinler

—Saponinler

—Fitatlar

—Visin ve konvisin

—Siyanogenik glikozitler.

—Protein yapısında yer almayan aminoasitler

—Hemagluteinler

—Metal bağlayan ajanlar (Huisman ve Jansman, 1991; Gatel, 1994; Pekşen ve Artık, 2005).

Beslenmeyi olumsuz etkileyen maddelerin çeşitleri ve hayvanlar üzerindeki etkisi bitkinin varyete, cins, tür ve vejetasyon dönemlerine göre farklılık gösterir (Huisman ve Jansman, 1991; Gatel, 1994; Pekşen ve Artık, 2005).

Proteaz inhibitörler (tripsin ve kimotripsin) proteinleri parçalayan enzimleri inhibe ettiğinden

proteinlerin sindirimi tamamlanamaz ve proteinlerin emilimini engellenir. Aynı şekilde α -amilaz inhibitörleri de amilazın çalışmasını durdurarak amilozun parçalanmasını ve emilimini engeller. Bu inhibitörler yemlerin protein ve karbonhidratından yararlanmayı azaltmaktadırlar (Kaya ve Yalçın, 1999; Pekşen ve Artık, 2005). Baklagil tanelerinin düşük kükürtlü aminoasit içeriği yanında içerdikleri proteaz inhibitörlerinin etkisi ile proteinin yıkılabilirliğinin azalması sonucunda hayvanlarda kükürt eksikliği oluşmaktadır. Isıl uygulamalar tripsin/kimotripsin inhibitörlerini inaktive hale getirmektedir (Van Der Poel, 1990; Tuncer ve ark., 2004).

Tek midelilerde sellüloz ve α galaktosidaz enzimi enzimi bulunmadığından bu maddelerin sindirimi söz konusu olmamaktadır. Baklagillerin yapısında bulunan bu maddeler sindirilmeden kalın bağırsağa geçtikleri için bağırsak bakterileri tarafından burada sindirime uğratılmaktadırlar. Bu sırada bol miktarda gaz üretimi oluşmaktadır. Baklagil taneleri selülozlu yanında bol miktarda gaz yapımına neden olan galaktoz içeren raffinoz, staşiyoz ve verbaskoz bulunmaktadır (Pekşen ve Artık, 2005).

Baklagillerin yapısında yer alan ve birer fenolik bileşik olan flavonid, isoflavonoid ve tokoferoller bazı mineral (çinko, demir) maddeler ve aminoasitleri (ısıtım işlemi gördükten sonra) bağlayarak bunların yararlılığını azaltırlar. Bir polifenolik bileşik olan tanenler (acı tat maddeleri) genellikle yemlerin aşırı tüketilmeleri sonucu bağırsak hareketlerinde yavaşlamaya neden olarak hayvanlarda konstipasyona yol açarlar (Tuncer ve ark., 2004; Pekşen ve Artık, 2005). Ayrıca yemin yapısında bulunan karbonhidrat, protein ve mineral maddelerle bileşik kompleks oluşturarak yemin değerini düşürür. Yemin tanen içeriğine bağlı olarak hayvanlarda özellikle büyümede gerileme görülür. Tanen, demir ile kuvvetli bir demir-fenol kompleksi oluşturarak demirin emilimini önemli derecede düşürür. Tanenler, ayrıca tripsin ile α -amilazların sindirimdeki aktivitesini, substratlarla kompleks teşkil ederek önlerler veya α -amilaza bağlanarak protein ve nişasta sindirimini aksamasına yol açarlar. Tanenler vitamin B ile de kompleks

oluşturarak emilimini önlerler. Ruminantlarda düşük düzeyde (KM' de % 1-4) bulunan tanenler protein rumendeki yıkılımını azaltarak bay-passlanmasına neden olurken fazla miktardaki (KM' de % 5-11) tanen besi performansı ve yem alımını olumsuz yönde etkiler (Şenköylü, 1998; Kaya ve Yalçın, 1999).

Baklagil tanelerinde yer alan hemaglutininler (lektinler), glikoproteinleri ve karbonhidratları bağlayan protein yapısındaki bileşiklerdir. Lektinler rumen fermentasyonu sonucu inaktive olurlar. Glikoproteinlerle reaksiyona giren lektinler, bağırsak mukozasında yarattığı dejenerasyonla bağırsak enzim salgısını azaltarak yemin sindirimi olumsuz etkilerken büyük moleküllerin geçirgenliğini artırırlar. Bunun sonucunda hayvanın bağışıklık sistemi ve hayvanın metabolizması zarar görür. Ayrıca sindirim duvarını aşarak kana karışan lektinler alyuvarlardaki glikoproteinlerle reaksiyona girerek aglutinasyona neden olurlar (Dixon ve Hosking, 1992; Kaya ve Yalçın, 1999; Pekşen ve Artık, 2005).

Baklagillerde bulunan diğer bir beslenmeyi engelleyen madde de siyanojenik glikozitlerdir (linamarin ve lotoustralin). Bunların hidrolizi sonucu hidrojen siyanit (HCN) toksik potansiyele sahip bir bileşiktir. HCN ısıtılı işlemlerle yıkılmaz ancak pişirme suyuna geçtiğinden aşırı HCN bulduran yemlerin pişirme sularının kullanılmaması gerekmektedir (Pekşen ve Artık, 2005; Anonim 2009c).

Baklagil tanelerinde bulunan ve sapogenin adı verilen saponinler, aglikon ve değişik şekerlerden oluşan azotsuz glikozitlerdir. Saponinler alyuvarları hemolize etme yeteneğine sahiptirler. Myo-inositolün altı molekül fosforik asitle yaptığı bir kompleks olan fitik asit demir, kalsiyum, magnezyum, bakır gibi minerallerle de kompleks oluşturarak fitatları oluşturur. Fitatlar proteinler ve karbonhidratlarla birleşmesiyle de fitat-proteinin fitat-karbonhidrat kompleksleri oluşur. Fitik asitler bileşik yaptığı minerallerin, fitatlar da bileşik yaptığı protein ve karbonhidratların emilimini olumsuz yönde etkilerler. Fitatların bu olumsuz etkileri yanında kan serum kolesterol ve trigliserit düzeyini düşürücü, demir kaynaklı bağırsak kanseri riskini ve lipit peroksidasyonunu azaltıcı olması gibi olumlu olan etkileri de söz konusudur (Pekşen ve Artık, 2005).

Favizim faktörleri, glikozidik pirimidin türevleri olan visin ve konvisin (vicine ve konvicine) ile bunların divisin ve isouramil olarak adlandırılan hidrolik ürünleridir. Bu maddeler G6PD (glikoz-6-fosfat dehidrogenaz) enziminin bulunmadığı durumlarda kırmızı kan hücrelerini tahrip ederek hemoglobinin oksijen taşıma özelliğini ortadan kaldırarak favizim hastalığına neden olurlar (Pekşen ve Artık, 2005).

Baklagil tanelerinde bulunan çeşitli toksik yapıdaki non-protein aminoasitler rumen mikro organizmaları üzerinde toksik bir etkilerinin olmadığı ancak hayvanda bir duyarlılığa neden olduğu bildirilmektedir. Bu duyarlılık, hayvanın türüne, rumenin mikrobiyal ekolojisinin farklılığına, rasyonun yapısına, miktarına ve yemleme süresine göre değişmektedir (Dixon ve Hosking, 1992; Kaya ve Yalçın, 1999).

Baklagil Tanelerinin Besleme Değerinin Artırılması

Baklagil tane yemlerinde bulunan beslenmeyi engelleyen maddeleri elemine etmek için:

- Yaş ısıtılı işlemler
- Kuru ısıtılı işlemler

- Çimlendirme ve fermentasyon
- Tohum kabuğunun alınması ve pişirme
- Öğütme
- Ezme ya da kırma
- Bitki ıslah çalışmaları

—Çeşitli kimyasal işlemler uygulanmaktadır (Abdelgadir ve ark., 1996; Sharma ve ark., 1975; Van Der Poel ve ark., 1990; Pekşen ve Artık, 2005).

Yaş ve kuru ısı uygulamaları, enzim inhibitörlerini, lektinleri etkisiz kılarken tanen miktarını azaltmaktadır. Çimlendirme ve fermentasyon gaz yapıcı faktörler ile tanen miktarını azaltır. Tane kabuğunun alınması kabukta bulunan mineral madde ve yapısal karbonhidratların azalmasına neden olur. Ezme, öğütme ya da kırma sindirim enzimlerinin etkisinin daha iyi görülmesini sağlar. ıslah çalışmaları ile daha az beslenmeyi engelleyen madde içeren çeşitler elde edilmektedir. Uygulanan çeşitli kimyasallar ile beslenmeyi engelleyen maddelerin etkileri kısmen ya da tamamen ortadan kaldırılabilmektedir (Pekşen ve Artık, 2005).

Bezelyenin ekstrude edilerek rasyona katılmasının rumen total uçucu yağ asitleri (TUYA) miktarını buharla ezme ve öğütme yöntemlerine göre daha çok artırdığı, amonyak azotu (NH₃-N) miktarını ise düşürdüğü kaydedilmiştir (Focant ve ark., 1990). Canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın ekstrude edilmiş soya fasülyesi ile olumlu yönde etkilendiği belirtilmiştir (Chester – Jones ve ark., 1990). Kavrulmuş soyanın (138 °C ve 146 °C' de) buzağılarda kullanılmasının besi performansını olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Abdelgadir ve ark., 1996). Baklanın formaldehit ile muamelesi buzağıların besi performansını olumlu yönde etkilemektedir (Sharma ve ark., 1975).

Baklagil taneleri sığırlara verilmeden önce kabaca öğütülmeli veya ezilmelidir. Lüpen tanesi bütün olarak sığırlara verildiğinde % 26 kadarlık kısmı sindirilmeden dışkı ile atılmaktadır. Koyunlarda ise tanenin bütün olarak verilmesinde herhangi bir olumsuzluk saptanmamıştır (May ve ark., 1984).

Ruminant rasyonlarında ısıtılı işlemlere gerek kalmaksızın yağlı tohum küspeleri yerine kısmen burçağa yer verilebilir. Kırılarak belli bir alıştırma döneminden sonra ruminant rasyonlarında başarılı bir şekilde kullanılabilir. Ruminant rasyonlarında en fazla % 15 kadar kullanılabilen burçak daha fazla ve uzun süre verildiğinde toksik etki yaptığı bildirilmektedir (Gençkan, 1992; Ergül, 1993).

Lezzetli oluşu ve hayvanlar tarafından sevilerek yenmesi nedeniyle bezelye tohumu, ruminant rasyonlarında özel öneme sahiptir. Bezelye tohumları % 20-25 oranında yüksek kaliteli protein ve diğer besin maddelerinin oranına bağlı kuru maddesinin yarısı kadar (% 27-50) nişasta içermektedir. Bezelye tanesinin proteini rumende tamamen yıkılmasına karşılık proteinin yıkılım hızı düşüktür. By pas protein düzeyi düşük olan bezelyenin by pass nişasta oranı yüksektir. Bezelyenin yapısal karbonhidratlarının rumen yıkılımı ise yüksektir. Bezelye tanesinin metiyonin düzeyi düşüktür. Bezelye taneleri 140 °C ısıda ekstrude edildiğinde proteininin rumende yıkılımı azalmakta ve ince bağırsakta emilen protein (İBEP) oranı artmaktadır. Ancak bu durumda nişastanın rumen yıkılımı artmaktadır. Ekstrude edilmiş bezelye taneleri metiyonin yönünden dengelendiğinde ruminant

rasyonları için önemli bir kaynak durumuna gelmektedir (Ellwood, 1998; Corbett, 2000)

Kırılarak kaba yemlere katılan bezelyede metiyonin sınırlayıcı aminoasittir. Batı Avrupa ülkelerinde soyanın yerine rasyonlarında bezelye kullanılmaktadır. Saf veya tahıllarla karışım halinde ekilen yem bezelyeleri mera bitkisi olarak kullanılır. (Ergün ve ark., 2002; Ergül, 1993).

Baklagil tane yemine çeşitli sürelerde ısı uygulamasının (100, 118 ve 136°C'de 3, 7, 15 ve 30 dakika) proteinin besinsel değerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada; ısı uygulaması ile rumen protein sentezi azaltırken korunmuş protein oranının arttığı gözlenmiştir. Bu durumda ince bağırsaktan emilen protein miktarının arttığı tespit edilmiştir. Isı uygulaması ile mikro organizmaların rumende protein üzerine etkisi azaltılmakta ancak ince bağırsaktan emilen toplam protein miktarında artış gözlenmektedir. Bu çalışmada bakla tanelerinin 136°C'de 15 dakika ısı uygulamasının en iyi uygulama olduğu saptanmıştır (Yu ve ark., 2000).

Rumen, doudenum ve ileuma kanülü takılan dört adet siğırda yapılan bir çalışmada Benchaar ve ark., (2009) %15 ham protein içeren ve rasyonun %45'ini baklanın oluşturduğu rasyonda bütün halindeki ham ve extrude edilmiş baklanın ince bağırsaktan emilen esansiyel AA oranına etkisinin araştırmışlardır. Çalışma sonucuna göre ince bağırsaktan emilen toplam esansiyel AA miktarının extrude edilmiş olan baklanın arttırdığını tespit etmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada bakla, bezelye, fiğ ve burçağın besin madde sindirimleri incelenmiş ve bu yemlerin ince bağırsakta sindirilen protein miktarları yönünden aralarında bir fark gözlenmemiştir. Her dört baklagil proteininin rumende parçalanabilirliğinin ve parçalanma hızlarının da yüksek olduğu, aralarında yıkılım hızı bakımından fark bulunmadığı saptanmıştır (Morales ve ark., 2008).

Baklanın ekstrude edilmesi doudenumdan geçen aminoasit miktarı ile ince bağırsaktan emilen aminoasit oranını arttırmaktadır. Ekstrude bakla içeren rasyonun (%55,2 mısır silajı, %10,7 İtalyan çimi ve %10,2 mısır danesi) işlem görmemiş baklaya oranla ince bağırsaktan emilen toplam esansiyel aminoasit miktarının yükselttiği bildirilmektedir (Benchaar ve ark., 2009).

Isıl işlem görmemiş bezelye (*Pisum sativum*), lüpen (*Lupinus albus var. multolupa*), börülce (*Vicia faba var. minor*) ve burçak (*Vicia ervilla*) tanelerinin protein yıkılımı fiğ (*Vicia sativa*) hariç ilk 24 saatte gerçekleşmektedir. 120 °C'de 30 dakika ısı işlem uygulaması sonrasında söz konusu tane yemlerin rumende yavaş çözünen protein miktarlarında artış gözlenmiştir. Isıl işlem uygulamasının proteinin rumendeki sindirim oranına etkisi; bezelye ve lüpende yüksek, börülce ve burçakta orta, fiğde ise çok az düzeyde düşmüştür (Aguilera ve ark., 1992).

Genel olarak insan beslenmesinde kullanılan mercimeğin, kırık taneleri ile düşük kaliteli olanları yem olarak kullanılmaktadır. Tanede bulunan phasin adındaki bileşik hayvanlarda kanın pıhtılaşmasına yol açmaktadır. Mercimeğin insan gıdası olarak işlenmesinden sonra geriye % 7–8 oranında mercimek artığı hayvan beslemede alternatif bir yem kaynağı olarak kullanılabilir (Tuncer ve ark., 2004).

Baklagil Tanelerinin Ruminant Rasyonlarında Kullanımı

Ruminant rasyonları, bu hayvanların doğası gereği değişik fizyolojik evrelerinde farklı besin maddeleri ve bunların farklı kombinasyonları ile oluşturulmak zorundadır. Hayvandan verim (süt, et ve yavru) alınmadığı dönemlerde rasyonda bulunması gereken besin maddeleri ile verimin alındığı dönemlerde rasyonda bulunması gereken besin maddelerinin oranı değişmektedir. Özellikle yüksek süt, et ve döl veriminin söz konusu olduğu fizyolojik evrelerde besin madde ihtiyaçlarının karşılanması için rasyonlarda daha çok yoğun yemlerin kullanılması, aksi durumda ise rasyonlarda kaba yem kullanımı hayvan sağlığı bakımından gereklidir.

Hayvanın yüksek protein, karbonhidrat, mineral, vitamin ve yağ ihtiyacı duydukları dönemlerde baklagil taneleri, içerdikleri yoğun besin madde oranı ve besin maddelerindeki varyasyonun yüksek olması nedeniyle için önemli bir alternatif durumundadır. Ayrıca baklagiller, büyük bir tür çeşitliliğine sahip olması nedeniyle de baklagiller işletme ekonomisi bakımından üreticilere çeşitli avantajlar sağlamaktadır.

Ruminant rasyonlarında baklagil tanelerinin kullanım miktarını; ruminantın türü, hayvanın fizyolojik durumu, hayvanın verim düzeyi ile baklagilin çeşidi belirtmektedir. Bu nedenle ele alınan baklagil tanelerinin farklı tür ve farklı verim düzeylerindeki hayvanlarda kullanımını konu alan araştırmalar aşağıdaki başlıklar altında sunulmuştur. Süt verim dönemi siğırlar için metabolik aktivitenin oldukça yüksek olduğu bir dönemdir. Verim düzeyi yüksek hayvanların besin meddesi ihtiyaçlarının karşılanmasında rasyonun iyi dengelenmesi gerekmektedir. Bu dönemde besin maddelerinin niceliği yanında neteliğinin de yüksek olması gerekmektedir.

Uzun, zorlu ve detaylı bilimsel çalışmalarla elde edilen yüksek verim yeteneğine sahip hayvanların beslenmesinde de gerekli titizliğin gösterilmesi gerekmektedir. Süt verim döneminde yüksek verimli hayvanların beslenmesinde hayvansal kökenli yem hammaddelerinin sakıncalarının görülmesiyle başlayan alternatif protein kaynağı yem arayışında baklagil taneleri önemli bir ilgiyi üzerine çekmiş durumdadır. Bu konuda birçok çalışma yapılmıştır.

Süt siğırı rasyonlarında rasyonun %20 veya 30 düzeyinde bakla kullanılabileceği bildirilmektedir. Yüksek süt verimli siğırlara günlük 5,6 kg bakla verilmesi durumunda süt veriminin ile rumen uçuğu yağ asitleri ve rumen amonyak düzeyinin olumsuz etkilenmediği bildirilmektedir. Süt siğırı rasyonlarına %30 düzeyinde bakla tanelerinin katılması durumunda süt miktarı artmakta, sütün tadında olumsuz bir etki oluşmamaktadır. Ancak süt yağı miktarı azalırken kalitesinin arttığı, yağın sertleştiği bildirilmektedir. Rasyonu oluşturan karma yemlerin %20'si düzeyinde baklanın süt siğırları için iyi bir protein kaynağı olduğu bildirilmektedir (Ergül, 1993; Kaya ve Yalçın, 1999; Tuncer ve ark., 2004). Bolat (1985) süt ineği rasyonlarda karma yemlere %45 oranında adı mürdümük katılması; toplam süt miktarı, yağsız süt kuru madde miktarı, sütün protein, şeker ve kül miktarı ile yem tüketimi ve yemlerin ham besin maddelerinin sindirime derecesi üzerinde negatif bir etki yapmamaktadır. Süt ineklerinin günlük rasyonlarına 3 kg'a kadar fiğ katılmasının süt verimi, süt bileşenleri ve

hayvan üzerinde herhangi bir olumsuz etkiye neden olmadığı bildirilmektedir (Ergül, 1993). Ekstrude edilmiş tam yağlı soyanın tanesinin süt ineği yoğun yemlerine %38 düzeyinde katılması durumunda KM tüketimi, süt verimi ve süt proteini ile süt yağı, rumen sıvısı pH, NH₃ - N ve TUYA değerlerini olumsuz yönde etkilemediği bildirilmiştir (Stern ve ark., 1985; Kaya ve Yalçın, 1999; Ingalls ve MsKirdy, 1974).

Izokalorik ve izonitrojenik rasyonların kullanıldığı süt sığırlarında tam yağlı soya yerine lüpen kullanımı süt verimi, süt yağ ve süt protein düzeyinde bir düşüşe neden olmadığı bildirilmektedir. Yarı yarıya buğday ve lüpenin karma yem olarak kullanıldığı durumda süt verimi, süt yağ ve protein düzeyinin yükseldiği, rumende asidozis riskinin de azaldığı bildirilmektedir. Ayrıca lüpen kullanımının sütteki doymamış yağ asidi (C18:1) miktarını da artırdığı bildirilmektedir (White ve ark., 2007). Süt sığırlarında suda ısıtılmış ve ham lüpenin soya küspesi yerine kullanımının araştırıldığı bir çalışmada (Singh ve ark., 1995), suda ısıtmanın lüpende bulunan baypas protein oranını %37.7'den %44.7'ye yükseltmiştir (soya küspesinde bulunan baypas protein %36.0). Grupların rumen karakteristikleri arasında herhangi bir fark gözlenmemiştir. Ancak suda ısıtılmış lüpen, ham lüpene göre süt miktar, süt yağı, süt proteini ve sütün laktoz miktarını da arttırmıştır. Lüpen tüketen grupların süt yağınınuzun zincirli yağ asidi içerikleri soya küspesi tüketenlerden yüksek bulunmuştur. Suda ısıtılmış lüpende gözlenen olumlu etkilerin ısıtma ile lüpen protein ve nişastasının rumen sindirimini azalması sonucunda olduğu bildirilmektedir. Mustafa ve ark., (2000)'in iki farklı nohut çeşidi (Kabuli ve Desi) ile yaptıkları bir denemede ısıtmanın (127 °C'de 10 dakika) süt sığırlarında %39 olan nohut proteinlerinin rumende yıkılabilirliğinin ısı uygulaması ile %33'düşüğünü saptamışlardır. Süt sığırlarında baypas proteinlerinin artması süt verimini olumlu yönde etkilemektedir. Ancak bu çalışmada ısı uygulamasının nohut tanesinde NDF'ye bağlı protein oranını artırdığını da tespit etmişlerdir.

Süt ineği rasyonlarına günlük 1-1,5 kg'a kadar bezelye katıldığında süt verimi süt ve bileşenleri üzerinde herhangi bir değişikliğe neden olmadığı bildirilmektedir (Ergül, 1993). Gilbery ve ark., (2007)'nin yapmış oldukları çalışmada mısır ve kanola küspesi yerine börülce, mercimek ve mürdümük verilerek 176 sığırın kullanıldığı denemede mısır ve kanola küspesi yerine börülce, mercimek veya mürdümük kullanımının kuru madde tüketimi, organik madde tüketimi, organik maddelerin rumendeki ve toplam sindirimi bakımından bir fark oluşturmadığı gözlenmiştir. Ham protein tüketimi, toplam ham protein sindirimi, mikrobiyal protein sentezi ve mikrobiyal protein etkinliği bakımında da gruplar arasında fark gözlenmemiştir. Toplam ADF ve NDF sindirimi börülce grubunda kontrol grubuna göre yüksek bulunurken, rumende üretilen UYA oranı börülce ve mercimek içeren grupta kontrole göre düşük bulunmuştur. Baklagil gruplarında kuru madde tüketimi ve besi sonu ağırlığı kontrole göre yüksek bulunurken gruplarda HP ve OM sindirimleri benzer bulunmuştur. Bezelye düşük baypas protein kapsamı ile yüksek süt verimli hayvanlarda soya benzeri yüksek baypas protein içerikli yemlerin kullanıldığı rasyonlarda rumen fermantasyonunun korunması amacıyla kullanılabilir bir kaynaktır. Bunun yanında bezelye tanesi

yüksek oranda nişasta içermektedir. Bezelye nişastasının önemli bir kısmı korunmuş nişasta (KN) şeklindedir. Yüksek korunmuş nişasta içeriği ile bezelye tohumu rumende kolay yıkımlanan nişastalı (RKYN) yemlerin oluşturduğu enerji eksikliği gidermek amacıyla rasyona katılabilir. Bu özelliği nedeniyle baypas protein yönünden dengelenmiş rasyonlarda yüksek süt verimli hayvanlar için bezelye iyi bir alternatiftir. Geç laktasyondaki yüksek verimli hayvanlar ve düşük süt verimli süt hayvanlarında yalnız başına bezelye tanesi rahatlıkla kullanılacak bir yoğun yemdir. Kaba yem olarak (%75) mısır ve yonca silajı yoğun yem olarak ta (%25) soya küspesi ve arpa(1. Grup), kanola küspesi ve arpa (2. Grup), et unu ve arpa (3. Grup) karışımıyla oluşturulmuş %18 ham proteinli rasyonları tüketen grupların verimleri ile karma yem olarak bezelye tanesi ve arpa (4. Grup) içeren grubun karşılaştırıldığı bir çalışmada; süt verim ortalamasının 32-34 kg olduğu gruplarda bezelyeli gruptaki (4. Grup) hayvanlar ile diğer gruptaki hayvanlar arasında süt verimi ortalamaları ve süt verimi eğrisi arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Düzeltilmiş süt verimine göre süt yağı oranı ise bezelye tanesi ve arpa tüketen grupta yüksek bulunmuştur (Corbett, 2009). Çayır kuru otu tüketen hayvan yemlerine bezelye tohumlarının 2,43 kg'a kadar katılması kuru madde ve organik madde tüketimini arttırmaktadır. Rumen pH'sı ve NDF yıkılımı bezelye artışına paralel olarak artmaktadır. Benzer şekilde UYA, bakteri N'u, rumenden doudenuma N akışı da artmaktadır. Buna karşılık çayır kuru otunun rumende madde akışı, gerçek organik madde yıkılımı, organik maddenin ince bağırsak sindirimi, rumen ADF sindirimi ve kuru madde sindirimi değişmemiştir. Bu nedenle çayır kuru otunun kullanıldığı rasyonlarda bezelyenin yalnız başına kullanılmaması, bezelyenin yanında bir buğdaygil tane yeminin kullanımının çayır kuru otunun sindirim özelliklerini artırdığı bildirilmektedir (Reed ve ark., 2004). Yüksek verimli süt sınırlarında erken laktasyon döneminde yalnız başına bezelye kullanımı süt verimini olumsuz etkilemektedir. Böylesi durumlarda bezelye ile birlikte korunmuş protein (KP) özelliği yüksek bir yemin kullanımı gerekmektedir. Yapılan bir çalışmada yüksek verimli süt sığırlarında (41kg/gün) arpa hâsılı silajı ve ikinci biçim yoncaya ilaveten ham bezelye, soya küspesi veya mikronize bezelyenin yoğun yem olarak verilmesin durumunda süt veriminde bezelyeye bağlı verim düşüklüğü gözlenmemiştir. Başka bir çalışmada yüksek süt verimli bir sürüde (31.3kg/gün) kanola+soya küspesi tüketen grubun süt verimi bezelye tüketen gruptan yüksek bulunmuştur. Ancak grupların süt yağına göre düzeltilmiş süt verimleri arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur. Laktasyonun son döneminde ise sığırlara soya+kanola küspesi yerine bezelye verilmesinin verimi etkilemediği bildirilmiştir (Ellwood, 1998). Geç laktasyondaki hayvanların rasyonlarında soya küspesi yerine %33, %67 veya %100 bezelye kullanımının yem tüketimini etkilemediği bildirilmiştir. Yulaf samanı tüketen hayvanlara arpa yerine bezelye verilmesi durumunda hayvanların kuru madde tüketimleri artmıştır. Kuru ot tüketen süt sığırlarında yüksek oranda arpa rumen pH'sını olumsuz etkilerken aynı oranda bezelye kullanımı pH üzerinde olumsuz bir etki yaratmamaktadır. Rumen amonyak azotu bakımında da bezelye kullanımı arpa+ürel rasyonlara göre daha uygun sonuç vermektedir (Ellwood, 1998). ABD'nin

Kuzey Dakota eyaletinde et sığırı rasyonlarında iki yıl süren bir çalışmadan elde edilen veriler göre rasyona soya küspesi yerine %100 bezelye katılmasının olumlu sonuç verdiği açıklanmıştır. Yapılan çalışmaya göre soya küspesi yerine bezelye tanesinin kullanımı et kalitesini olumsuz etkilemediği gibi gelişmekte olan buzağuların performansı üzerinde de olumsuz bir etki yaratmamıştır (Ellwood, 1998).

Süt fiyatlarının yüksek olduğu durumlarda buzağularda besleme süt ikame yemleri ile yapılmaktadır. Süt ikame yemlerinde protein kaynağı olarak süt tozu yerine baklagil kullanımı da bir alternatif olarak uygulanmaktadır. Baklagil tanelerinin yapılarında bulunan beslenmeyi engelleyen maddelerin henüz rumeni tam gelişmemiş olan buzağulardaki olumsuz etkileri (büyüme ve gelişmenin gerilemesi) tek midelilerde olduğu gibidir. Bu nedenle buzağı rasyonlarına katılacak olan baklagil tanelerine özel işlemlerin uygulanması ya da sınırlı düzeyde kullanılması gerekmektedir (Jenkins ve ark., 1980; Nunes Do Prado ve ark., 1989; Kaya ve Yalçın, 1999).

Yapılan çalışmalarda süt ikame yemine baklagil kullanım oranı buzağuların yaşının ilerlemesine bağlı olarak ilk dönemlerde düşük, buzağuların yaş ilerledikçe de yüksek olmalıdır. Beslemeyi olumsuz etkileyen faktörlere bağlı olan bu durum rumen gelişimine bağlı olarak baklagil kökenli protein kullanımını sınırlamaktadır. Örneğin süt ikame yemine katılan bezelye proteini ile bakla proteininin sindirim dereceleri yaşa bağlı olarak artmaktadır. Süt ikame yemine % 15'den fazla bezelye protein konsantrisi katılması durumunda yemin KM, OM, HP sindirilebilirliği ile canlı ağırlık artışının düştüğü bildirilmiştir (Kaya ve Yalçın, 1999; Bell ve ark., 1974; Mbugi ve ark., 1989).

Yapılan bir çalışmada da süt ikame yemlerine soya ya da lüpen katılmasının buzağuların canlı ağırlık artışı, yemin sindirim derecesi ve yem tüketimini olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Tukur ve ark., 1995; Kaya ve Yalçın, 1999). Süt ikame yemlerinde gözlene olumsuz tablolar rumen gelişimine bağlı olarak ortadan kalkmaktadır. Nitelikli buzağı rasyonlarına %30 oranında bakla katılmasının buzağuların yem tüketimi ve canlı ağırlık artışlarını önemli derecede etkilemediğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Ingalls ve ark., 1980; Macleod ve ark., 1972).

Yeni doğan ruminantlarda baklagil tanelerinin kullanımı genellikle olumsuz sonuç vermektedir. Yavru ruminant mamalarında metiyonin ilave edilmiş bezelye kullanımının ise iyi sonuç verdiği bildirilmektedir. Bu halyle bezelye unu, süt tozu ve soyaya iyi bir alternatif olmaktadır. 0-45 günlük buzağuların mamalarında süt tozu yerine %30 bezelye unu kullanımı (Drean ve ark., 1995) veya 7-20 haftalık süt emen buzağuların karma yemlerine soya yerine bezelye unu kullanımı olumsuz bir etki yapmamıştır (Ellwood, 1998). Çerçi ve Özer (1993)'in bildirdiklerine göre koyun besisinde yoğun yem karmalarına % 80'e kadar adi mürdümük katılmasının rasyonun KM, OM, HP, HS, HY ve NÖM'nin sindirilme derecesi üzerinde olumsuz bir etki yapmamaktadır. Koyun besisinde 100 kg canlı ağırlık için hayvanlara 0,5-1 kg bezelye 250 g kadar da lüpen verilebilir (Ergül, 1993). Özer ve ark., (1993) koyun rasyonların yoğun yemin % 40'ına kadar lüpen katmanın olumsuz bir etki yapmayacağı fazlasının ise kronik lupinosise neden olacağını bildirmişlerdir.

Bir çalışmada temel yem olarak arpa silajı tüketen Dorset ve Rambouillet koyunlarında rasyonuna

mercimek artığının (MA, %53,4 mercimek, %10,6 yabancı ot tohumu, %8,27 kavuz ve toz) %0, 12.5, 25 ve 33 düzeyinde ilavesinin, hayvanlarda günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimini ve yem dönüştürme katsayısının mercimek ilavesinin artışına paralel olarak düştüğü saptanmıştır. Aynı çalışmada yonca ve arpa karışımına karşılık arpa silajı ve mercimek artığının rumende yıkılabilirlikleri de karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonuçlarına göre kuru madde ve protein yıkılabilirliği, proteinin rumende yıkılabilirlik etkinliği mercimekli grupta düşük bulunmuştur. Ayrıca kuru madde, organik madde ve NDF sindirilebilirliği de artan mercimek artığına paralel olarak düşmüştür. Bu olumsuzluk araştırmacılar tarafından mercimeğin yapısındaki beslenmeyi engelleyen faktörlere ve mercimeğin sindirilebilirliğine bağlanmıştır (Stanford ve ark., 1999).

Alternatif bir protein kaynağı olarak lüpenin koyunlarda etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Masucci ve ark., 2006) 18 adet Sadra koyunu iki gruba ayrılarak kullanılmıştır. Birinci gruba 12 saat suda bekletilmiş lüpen tohumu verilirken ikinci gruba ise soya küspesi verilmiştir. Her iki grubun rasyonları eşit enerjili (izokalorik) ve eşit proteinli (izonitrojenik) olarak hazırlanmıştır. Çalışmada kuru madde tüketimleri, canlı ağırlık değişimleri ve süt üretimi bakımından gruplar arasında fark gözlenmemiştir. Süt yağı bakımından da gruplar arasında fark gözlenmezken lüpen tüketiminin süt protein miktarını artırdığı gözlenmiştir. Sütün yağ asidi bakımından gruplar arasında gözlenen farklar da önemli bulunmuştur. Lüpen tüketen grupta kısa zincirli yağ asitleri ile uzun zincirli yağ asitleri arasında gözlenen fark ta yüksek bulunmuştur. Rasyonların trigliserit düzeyleri de süte aynen yansırken lüpen kullanımının sütteki yağ içindeki trigliserit düzeyinin daha iyi bir profile sahip olduğu ifade edilmiştir.

Soya küspesi yerine nohudun kısmen ve tamamen kullanıldığı iki farklı çalışmada (Christodoulou ve ark., 2005) hayvanların süt ve et verimleri incelenmiştir. Altmış adet Chios koyununun kullanıldığı ilk denemede 900g'ar yonca tüketen her bir koyuna yoğun yem olarak birinci grupta, 100g soya küspesi 0g nohut, ikinci grupta 50g soya küspesi 120g nohut ve üçüncü grupta 0g soya küspesi 240g nohut verilmiştir. Araştırma 12 hafta sürmüş ve koyunların süt (1575g/gün), sütte yağ 59.1 g/kg, protein (56.9 g/kg), laktöz (49.3 g/kg) ve kül (9.0 g/kg) üretimlerinde bir farklılık gözlenmemiştir. Bu çalışmada nohut tohumunun belli oranda soya yerine kullanılacağı sonucuna varılmıştır. Çiftçi ve ark., (2005)'nin yapmış oldukları bir çalışmada soya tanesinde öğütme ve ısıtmanın (120 oC'de 1 saat) toklularda besi performansı ile organik madde, ham protein ve azotsuz öz maddenin sindirilme derecesini olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Süt keçilerinde yaptığı araştırmada bakla proteininin lüpen, fiğ ve burçakdan daha hızlı bir şekilde rumende yıkıldığı tespit edilmiştir. Lüpen proteinini rumende toplam yıkılabilirliği ise diğer üç baklagilden yüksek bulunmuştur. Protein etkinlik derecesi en düşük olan baklagil ise burçak olarak tespit edilmiştir.

Morales ve ark., (2008)'i bakla, lüpen, fiğ ve burçak tanelerinin protein sindirilebilirliğini keçilerde 0.80, 0.87 olarak tespit etmişler. Ayrıca incebağırsaktaki sindirilebilirliği bakımından baklagil çeşitleri arasında gözlenen farklılığın bu çalışmada

önemli olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar denemede kullanılan baklagillerin tümünün hem süt üretimi hem de et üretimi için rumende yüksek nitelikte mikrobiyal protein sentezi için kolay çözünür protein sağladığını bildirmişlerdir. Formaldehit uygulaması yapılan (%1.0 ve 1.5) baklanın keçilerde günlük canlı ağırlık artışını yükselttiği (Virk ve ark. 1994). Ancak baklaya formaldehit uygulamasının keçilerde süt verimi süt yağı ve süt bileşenleri üzerinde bir etkisinin olmadığı (Tewatia ve ark., 1995) belirlenmiştir. Kuzu rasyonlarında ayçiçeği küspesi yerine %30 düzeyinde fiğ kullanımının besi performansı üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca besi kuzu rasyonlarına soya küspesi yerine %50 soya fasulyesi kullanımının performans üzerinde bir değişikliğe yol açmadığı bildirilmiştir. Bu şekildeki rasyonlarda küspe yerine tane soyanın kullanımının mümkün olduğu fakat soya küspesi yerine tamamen soya fasulyesi kullanımının ise kuzuların büyüme oranında %21 lik bir gerilemeye neden olduğu bildirilmiştir (Ericson ve Barton, 1987; Surra ve ark., 1992; Kaya ve Yaşın, 1999). Kuzu rasyonlarında bezelye tanesinin kullanımı da buzağılarda olduğu gibi olumlu sonuçlar vermiştir. Yaklaşık 12 kg ağırlığında ve 40-45 günlük yaştaki kuzulara, 180 günlük olana kadar, karma yem olarak kuru medde bazında % 34.2, 63.0 ve 81.4 arpa ilaveten, %0, 9.5 ve 15.6 soya küspesi ve deneme gruplarında ise soya küspesini ikame edecek şekilde % 0, 24.5 ve 62.8 bezelye tanesi kırılarak verilmiştir. Çalışma sonrasında %62.8 bezelye tüketen gruplarda kuru madde tüketiminin arttığı, azot tüketimi bakımından ise soya küspesi ile bezelye tanesi arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Ellwood, 1998). Malwere ve Mtenga (2009)'nın yapmış oldukları bir çalışmada mısır bürülcesinin İran siyah başlı kuzularının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve karkas kompozisyonlarına etkisini araştırmışlardır. Kuzulara karma yem olarak verilen 380 gram mısır kepeğine %0, 25, 50 ve 75 oranında mısır bürülcesi tane yemi ilave edilmiştir. Gruplarda hayvanların kesim öncesi ağırlıkları, sıcak karkas ağırlığı, sakatları alınmış karkas ağırlığı, karkas kompozisyonu ile ilgili karakterler (kas, kas arası yağ, kemik oranı) arasındaki farklar önemli bulunmamıştır. Araştırmacılar mısır kepeği yerine mısır bürülcesi kullanımının karkas karakteristiklerini olumsuz etkilemediğini bu nedenle bürülcenin kepek gibi yemlerin yerine ikame edilebileceğini bildirmişlerdir. Singh ve ark., (2006)'nin bildirdiğine göre kaba yem olarak karışık ot kesi (*Cenchrus ciliaris*, *Sehima nervosum* with small proportion of *Chrysosopogon fulvus* and *Dicanthium annulatum*) verilen kuzulara yer fıstığı küspesi yerine bürülce tanesi (toplam rasyonun %50 veya %100'ü) verildiğinde kuzularda kuru ot tüketimi, azot dengesi, rumen parametreleri ve kuzuların büyüme-gelişme performansı olumlu yönde etkilenmektedir. Kuzu rasyonlarında lüpen kullanımı durumunda rasyona metiyonin ilavesinin lüpenlerin sindirimini yükseltmekte, proteinden yararlanma etkinliği ve gerçek sindirim oranını arttırdığı bildirilmektedir. Kuzu rasyonlarına lüpenle birlikte metiyonin ilavesi ile lüpenin gerçek sindirimi kazeine eşit (%92) olmaktadır (Schoeneberger ve ark., 1982). Gül ve ark., (2005)'nin yapmış oldukları bir çalışmada İvesi erkek kuzularının yoğun yemlerine (arpa, buğday kepeği ve soya küspesi) soya küspesi yerine protein kaynağı olarak adi fiğ ilavesinin büyüme, karkas ve et kalitesi

karakterleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Hayvan başına 300g çayır kuru ot tüketen hayvanlara verilen karma yeme %0, 15 ve 25 oranında adi fiğ kullanıldığında, gruplarda büyüme, karkas ve et kalitesi ile ilgili karakterlerde gözlenen farklar önemsiz bulunmuştur. Araştırmacılar kuzu rasyonlarında soya yerine %25 adi fiğ kullanımının kuzularda ilgili parametreleri olumsuz etkilemediği sonucuna varmışlardır. Haddad (2006) İvesi kuzuları ile yapmış olduğu bir çalışmada rasyona soya küspesi (%14) yerine burçak (%15) kullanılmıştır. Toplam rasyonun %14'ü olan soya küspesi yerine %15 burçak kullanımı; kuru madde, organik madde, ham protein nötral NDF sindirilebilirliği ile organik madde, ham protein ve NDF tüketimi bakımından soya ile aynı etkiyi yapmıştır. Ancak burçak tüketimi ile rasyonun korunmuş protein oranı düşmüştür. Buna rağmen burçak tüketen gurubun canlı ağırlık artışı (196g/gün) soya küspesi ile benzer bulunmuştur.

Temel rasyonla beslenen kuzuların karma yemlerinde tane mısır yerine bezelye kullanımı (0, 150, 300 ve 450g/gün) ile rasyon enerji içeriği yükseldiğinden besi performansında bezeyenin artışına bağlı bir yükselme söz konusu olmuştur. Ancak karkas karakterleri açısından gruplarda bir fark gözlememiştir. Bu çalışmanın sonucunda yazarlar kuzu büyüme yemlerinde mısır yerine bezelye kullanımının daha uygun olacağına karar vermişlerdir (Loe ve ark., 2004). Soya küspesi yerine nohut kullanımı (%22,5 ve %26,2 HP içeren iki farklı nohut çeşidinin) kuzuların günlük canlı ağırlık artışı ve besi sonu canlı ağırlık miktarlarını arttırmaktadır. Ayrıca nohut tüketimi ile kuzuların karkas randımanında soya küspesine eşdeğer bir randıman sağlamaktadır. Ayrıca yem değerlendirme katsayısı nohut tüketimi ile artmaktadır. Kuzu rasyonlarına soya küspesi yerine nohut kullanımı izokalorik ve izonitrojenik koşullarda olmak kaydıyla süt verimi ve kuzuların et üretimleri üzerinde olumsuz bir etkilerinin olmadığını belirtmişlerdir (Christodoulou ve ark., 2005). Priolo ve ark., (2003)'ü yaklaşık 60 aylık yaştaki yirmi altı adet Barbaresca kuzusu ile yapmış oldukları bir çalışmada soya+mısır yerine %20-%42 oranında nohut ilavesinin sonrasında (132 günlük) kuzuların *longissimus dorsi* kasının kas arası yağ asidi kompozisyonu üzerine etkisini incelemişlerdir. Nohut tüketimi sonrasında kuzularda kas arası yağ asidini önemli ölçüde C18:1 cis (n-9) yağ asidi oluşturmuştur. %42 nohut ilavesinde kas arası toplam yağ asidi oranı düşük, C18:3 (n-6) yağ asidi oranı ise yüksek bulunmuştur. Ancak soya+mısır ve %20 nohut ilaveli rasyonlarda kas arası yağın C18:2 9-cis, 11-trans (konjuge linoleik asit, CLA) oranı artmaktadır. Rasyonda soya küspesi ve mısır yerine nohut kullanımı C22:5 (n-3) yağ asidi oranını arttırmaktadır. Bu araştırmada araştırmacılar nohut kullanımının kuzuların karkasında çoklu doymamış yağ asidi oranını arttırdığı sonucuna varmışlardır. Hadjipanayotou (2000) yeni süttan kesilmiş 42 adet kuzu ve 42 adet oğlak üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada soya küspesi ve arpa tanesi yerine nohut kullanımının hayvanların gelişmesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı, toplam rasyonun %0, 13.6 ve 32.9'u oranında katılan nohudun soya küspesi ve arpa tanesi yerine kullanılabilirliğini, bu durumda soya küspesi+arpa tanesi ile nohut kullanımı arasındaki farkların önemsiz, ancak kuzulardaki canlı ağırlık artışının oğlaklardan yüksek olduğunu belirtmiştir.

Baklanın farklı dozları yerine lüpenin farklı dozlarının yoğun yem olarak kullanıldığı kuzularda (El Maadoudi, 2009.) kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilebilirlikleri arasında bir fark gözlenmemiştir. Ancak baklanın ADF ve NDF sindirimleri lüpenden düşük bulunmuştur. Deneme gruplarında hayvanların azottan yararlanma oranları bakımından bir fark gözlenmezken lüpen kullanımının daha ekonomik olduğu saptanmıştır. Suura ve ark., (1992) kuzu rasyonlarında soya küspesi yerine %50 ve %100 mercimek kullanımı durumunda rasyonun sindirilebilirliğinin arttığı ancak yem tüketimi, yemden yararlanma ve canlı ağırlık artışının düştüğü bildirmektedir. Ancak soya küspesi yerine %50 ve %100 bakla kullanımı durumunda rasyonun sindirilebilirliği, yem tüketimi, yemden yararlanma ve canlı ağırlık artışında bir gözlenen farkların önemli olmadığı bildirilmiştir. Soya küspesi yerine (KM'düzeyinde %12, 15 ve 18) bakla kuzularda canlı ağırlık kazancını ve yem tüketimini arttırdığı bildirilmiştir (Purroy ve ark., 1993). Çiftçi ve ark., (2006)'nın yapmış oldukları bir çalışmada, tane arpa ve soya tüketiminin toklu ve oğlaklar üzerinde beslenme yönünden önemli parametrelerde (yem tüketimi, günlük canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, besin maddelerinin sindirim derecesi) bir fark oluşturmadığının bildirmişlerdir. Bu nedenle toklular ya da oğlaklar üzerinde yapılan çalışmaların pratik olarak bir diğer tür için kullanılabilirliğini göstermektedir.

Sonuç

Özellikle organik tarımın gelişmesi ve ruminant rasyonlarında deli dana hastalığı nedeniyle hayvansal protein kaynaklarının yasaklanması sonrasında ruminant hayvan rasyonlarında protein yönünden bir açık oluşmuştur. Bu açık soya küspesi başta olmak üzere fiyatların yükselmesine de neden olmuş böylece özellikle ruminant rasyonlarında yeni protein kaynaklarının bulunmasına yönelik çalışmalar artmıştır.

Baklagil taneleri genel olarak rumende sindirimi yüksek protein ve enerji kapsamalarına karşılık bazılarında selüloz, bazılarında yağ, bazılarında mineral madde ve bazılarında da vitamin düzeyinin fazla olması ile karakterize olan baklagil tane yemleri ruminant rasyonlarında yalnız başına veya karma yeme ilave olarak kullanımı uygun yemlerdir.

Baklagil dane yemleri bireysel özellikleri nedeniyle üzerlerinde daha fazla araştırma yapılması gereken yem kaynaklarıdır. Çünkü bu yemlerin hayvan türlerindeki sindirilebilir dereceleri, besi performansı ve hayvanların sağlığı üzerine etkileri hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Araştırma bulguları arttıkça baklagil tane yemlerinden daha iyi yararlanma olanaklarına sahip olacağımız kuşkusuzdur.

Elde edilen araştırma bulgularının sürekli olarak birleştirilip toplanması ve bunların toplu olarak kullanıma sunulması önemli bir çalışma alanıdır.

Kaynaklar

- Abdelgadir IEO, Morrill JL, Higgins JJ. 1996. *Effects of Roasted Soybeans and Cornon Performance and Ruminant and Blood Metabolites of Dairy Calves*. Journal of Dairy Açıköz, E., 2001. Yem Bitkileri (Ders Kitabı). Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Vipaş AŞ.Yayın No: 58, 584 s, Bursa.
- Aguilera JF, Bustos M, Molina E.,1992. *The Degradability of Legume Seed Meals in the Rumen:Effect of Heat Treatment*. Animal Feed Science Technology., 36: 101-112.
- Aksoy, A., Macit , M., Karaoğlu, M., 2000. *Hayvan Besleme*. Atatürk Üniv. Zir.Fak., Yay no:220,Erzurum,109.
- Anonim, 2010a, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Baklagiller> 30.03.2010
- Anonim, 2010b, http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedi_nqs1990/V1-154.html 30.03.2010
- Anonim, 2010c, <http://www.ziraatci.com/editor/yaziyaizdir.asp?yaziid=2015&komut=yaz> 30.03.2010
- Science*, 79: 465-474
- Arora, S. K., 1995. *Composition of legume Grain (Eds: D'Mello j.P.F., Devendra, C.)* Biddles, Guildford.
- Baudoin J. P., Maquet, A., 1999. Improvement of protein and amino acid contents in seeds of food legumes. A case study in Phaseolus. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 1999 3 (4), 220-224
- Benchaa, C., Vernay, M., Bayourthe, C., Moncoulon, R., 2009. *Effects of Extrusion of Whole Horse Beans on Protein Digestion and Amino Acid Absorption in Dairy Cows*. Ecole Nationale Supérieure Agronomique Laboratoire d'Ingenierie Agronomique 145 Avenue de Muret 31076 Toulouse Cedex, France
- Bolat D., 1985. *İsviçre Esmeri Süt İneklerinde Enerji ve Protein Kaynağı Olarak Adi Mürdümük (Lathyrus Sativus L.) Kullanılmasının Süt Miktarı İle Bazı Süt Komponentlerine Etkisi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Bölükbaşı, M.,1989. *Fizyoloji Ders kitabı*. A.Ü.Vet.Fak., Yay. No:413, Ankara,350.
- Budağ. C., 2003. *Mısır Silajına Dayalı Olarak Beslenen Koyunlarda Farklı Protein Kaynaklarının Mikrobiyal Protein Sentezi Üzerine Etkileri* (Doktora Tezi). Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Canbolat, Ö., Bayram, G., 2007. *Bazı Baklagil Danelerinin in Vitro Gaz Üretim Parametreleri, Sindirilebilir Organik Madde ve Metabolik Enerji İçeriklerinin Karşılaştırılması* . U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, Cilt 21, Sayı 1, 31-42 (Journal of Agricultural Faculty of Uludag University)
- Chester-Jones H, Stern M.D, Su A., Donker J.D., Ziegler D.M., Miller K.P., 1990. *Evaluation of Various Nitrogen Supplements in Starter Diets for Growing Holstein Steers and Their Effects on Ruminant Bacterial*

- Fermentation in Continuous Culture.** Journal of Animal Science, 68: 2954-2964.
- Christodoulou, V., Bampidis, V.A., Hučko, B., Ploumi, K., Iliadis, C., Robinson, P.H., Mudřik, Z., 2005. **Nutritional value of chickpeas in rations of lactating ewes and growing lambs.** *Animal Feed Science and Technology*, Volume 118, Issues 3-4, 4 February 2005, Pages 229-241.
- Church, D.C., Pond, W.G., 1988. **Basic Animal Nutrition and Feeding.** John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Corbett, R. R., 2009. **Peas as a Protein and Energy Source for Ruminants.** Alberta Agriculture Food and Rural Development, 6909 116 Street, Edmonton, AB, T6H 4P2, www.canadapeasasaproteinandenergysourceforruminants.mht
- Çerçi İ.H., Özer H., 1993. **Koyun Rasyonlarında Soya Fasulyesi Küspesi Yerine, Farklı Oranlarda Kullanılan Adi Mürdümünün (Lathyrus Sativus L.) Besin Maddelerinin Sindirilme Dereceleri Üzerine Etkisi.** Hayvancılık Araştırma Dergisi, 3: 16-19.
- Çiftçi, M., Dalkılıç, B., Güler, T., Ertaş, O. N., Çerçi İ. H., 2006. **Bütün Olarak Verilen Arpa ve Soya Fasulyesi-Nin Toklu ve Oğlaklarda Performans ve Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi Üzerine Etkisi.** F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi 2006, 20(1), 45–50 45
- Deshpande S.S., Damodaran S., 1990. **Food Legumes : Chemistry and Technology**, p.147-241. In: Advances in Cereal Science and Technology, Ed.: Pomeranz, Y., Minnesota, U.S.A. Association of Cereal Chemists, Inc.
- Dixon RM, Hosking B J, 1992. **Nutritional Value of Grain Legumes for Ruminants.** *Nutrition Research Review*, 5: 19-43.
- Ei Maoudi, E.H., 2009. **Lupine and Horse-Bean Seeds in Diets of Growing and Fattening Sheep.** Département de Zootechnie, Programme Viandes Rouges/INRA Maroc (PVR/INRA), BP 4134 Temara, Morocco.
- Ellwood, L. S., 1998. **The Use of Peas in Ruminant Diets** www.researchsummarisespeasinlivestockdiets.mht
- Ensminger ME, Oldfield JE, Heinemann W.W., 1990. **Composition of Feeds**, p. 1310 In: Feeds and Nutrition. California, The Ensminger Publishing Company.
- Ergül M., 1993. **Yemler Bilgisi ve Teknolojisi.** Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 487, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, s. 153-165.
- Ergün, A., Tuncer, D. T., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersen, M. K., Küçükersen, S., Şehu., 2002. **Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi.** Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Hayvan Besleme ve Besleme Hastalıkları ABD. ISBN: 975-978080-0-1 Ankara.
- Erickson S.P., Barton A.B, 1987. **Whole Soybeans for Market Lambs.** Journal of Animal Science, 64: 1249 – 1254
- Ertaş, N., 2007 **Yemlik Baklagiller ve Antibesinsel Faktörler.** S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (41): (2007) 85-95
http://uvf.ulakbim.gov.tr/uvf/index.php?cwid=3&vtadi=T_PRJ%2CTTAR%2CTTIP%2CTM_H%2CTSOS&c=google&s_f=5&detailed=1&keyword=76414
- Focant M., Van Hoecke A., 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: 303–313.
- Gatef F., 1994. **Protein Quality of Legumes Seeds for Non-Ruminant Animals: A Literature Review.** *Animal Feed Science and Technology*, 45: 317-348.
- Gençkan M.S., 1992. **Yem Bitkileri Tarımı.** Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 467, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova s.193-197.
- Gilbery, T. C., Lardy, G. P., Soto-Navarro, S. A., Bauer M. L., Anderson V. L., 2007. **Effect of field peas, chickpeas, and lentils on rumen fermentation, digestion, microbial protein synthesis and feedlot performance in receiving diets for beef cattle** Journal of Animal Science Page 2 of 29 online Jun 25, 2007 <http://jas.fass.org>
- Gül, M., Yörük, A., Macit, M. M., Esenbuga, N., Karaoglu, M., Aksakal, V., Aksu, I. M., 2005. **The effects of diets containing different levels of common vetch (Vicia sativa) seed on fattening performance, carcass and meat quality characteristics of Awassi male lambs.** *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Volume 85, Number 9, July 2005 , pp. 1439-1443(5) DOI: 10.1002/jsfa.2120
- Haddad, S.G., (2006). **Bitter Vetch Grains as a Substitute for Soybean Meal for Growing Lambs.** *Livestock Science* Volume 99, Issues 2-3, February 2006, Pages 221-225
- Hadjipanayiotou, M. (2002). Replacement of soybean meal and barley grain by chickpeas in lamb and kid fattening diets. *Animal Feed Science and Technology* 96 (2002) 103–109.
- Harzic, N., Emile, J.C., 1996 **Grain legume seeds in ruminant diets.** *Grain Legumes* No.13 – June, July, Aug. 1996
- Huisman J., Jansman A.J.M., 1991. **Dietary Effects and Some Analytical Aspects of Antinutritional Factors in Peas (Pisum Sativum), Common Beans (Phaseolus Vulgaris) and Soybeans (Glycine Max L.) in Monogastric Farm Animals. A Literature Review.** *Nutrition Abstract Review*, 61: 901-921.
- Ingalls J.R., Mckirdy A.J., Sharma R.H., 1980. **Nutritive Value of Faba Beans in the Diets of Young Holstein Calves and Lactating Dairy Cows.** *Canadian Journal Animal Scienc*, 60: 689-698.
- İriadam, M. Avcı, M. 2003. **Hindi Rasyonlarına Değişik Oranlarda Katılan Burçağın Performans, Bazı Hematolojik ve Biyokimyasal Parametreler Üzerindeki**

- Etkisi HR. *Ü.Z.F.Dergisi*, 2003, 7 (3-4):37-43
J.Agric Fac. HR. U. 2003, 7 (3-4): 37-43
- Jenkins K.L., Mahadevan S., Emmons D.B., 1980. *Susceptibility of Proteins Used in Calf Milk Replacers to Hydrolysis by Various Proteolytic Enzymes. Canadian Journal Animal Science*, 60: 907-914.
- Kaya İ., Yalçın S., 1999. *Baklagil Tane Yemleri Ve Ruminant Rasyonlarında Kullanımı. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 39(1) 101-114.
- Loe E. R., Bauer M. L., Lardy G. P., Caton J. S., Berg P. T. 2004. *Field pea (Pisum sativum) inclusion in corn-based lamb finishing diets. Small Ruminant Research Volume 53, Issues 1-2, June 2004, Pages 39-45*
- Macleod N.A., Macdearmid A., Kay M., 1972. *A note on the Use of Field Beans (Vicia faba) for Growing Cattle. Animal Production*, 14: 111-113.
- Malwere ve Mtenga (2009)Masucci, F., Francia, A. Di., Romano. R., Maresca di Serracapriola, M.T., Lambiase, G. Varricchio, M.L., Proto, V. 2006 *Effect of Lupinus albus as protein supplement on yield, constituents, clotting properties and fatty acid composition in ewes' milk. Small Ruminant Research Volume 65, Issue 3, 2006, p, 251-259*
- Masucci, F., Francia, A. Di., Romano. R., Maresca di Serracapriola, M.T., Lambiase, G. Varricchio, M.L., Proto, V. 2006 *Effect of Lupinus albus as protein supplement on yield, constituents, clotting properties and fatty acid composition in ewes' milk. Small Ruminant Research Volume 65, Issue 3, 2006, p, 251-259*
- May P.J., Barker D.J., 1984. *Milling Barley and Lupin Grain in Diets for Cattle. Animal Feed Science and Technology*, 12: 57-64.
- Mbugi P.K., Ingalls J.R., Sharma H.R., 1989. *Evaluation of Pea Protein Concentrate as a Source of Protein in Milk Replacers for Holstein Calves. Animal Feed Science Technology*, 24: 267-274.
- Morales, E. R., Sanz-Sampelayo M. R., Molina-Alcaide, E., 2008. *Nutritive Evaluation of Legume Seeds for Ruminant Feding*, Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition Early View (Articles online in advance of print) Published Online: 8 Dec 2008 © 2009 Blackwell Verlag GmbH
- Mustafa, A. F., Thacker, P. A., McKinnon, J.J., Christensen, D. A., Racz, V. J. Nutritional Value of Feed Grade Chickpeas for Ruminants and Pgs. Journal of the Science of Food and Agriculture Volume 80 Issue 11, Pages 1581–1588 Published Online: 5 Jul 2000 Copyright © 2009 Society of Chemical Industry
- Nunes Do Prado I., Toullec R., Guilloteau P., Gueguen J., 1989. *Digestion des Proteines de Pois et de Soja Chez le Yeau Preruminant. Digestibilité Apperente a la Fin de l'iléon et du Tube Digestif. Reproduction Nutrition Dev.*, 29: 425-439.
- Özer H., Metin N., Eröksüz Y., Beytut E., Yılmaz F., 1993. *Koyunlarda Deneysel Lupinosis. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri.. Dergisi*, 7: 67-70.
- Van Der Poel A.F.B., 1990. *Effect of Processing on Antinutritional Factors and Protein Nutritional Value of Dry Beans (Phaseolus Vulgaris L.). A Literature Review. Animal Feed Science and Technology*, 29: 179-208.
- Virk, A.S., Khatta, V.K., Tewatia, B.S., Gupta, P.C., 1994. *Effect of formaldehyde-treated faba beans (vicia faba l.) on nutrient utilization and growth performance of goat kids. Small Ruminant Research Volume 14, Issue 1, June 1994, Pages 19-23*
- Tuncer Ş., Yalçın S., Ergün A., Çolpan İ., Yıldız G., Küçükersan S., Küçükersan M., Şehu A., 2004 *Yemler Yem Hijyeni Ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi*, 2. Baskı 130–135
- Schoeneberger, H., Gross, R., Ccremer, H. D. Elmadfa, 1982. *Composition and Protein Quality of Lupinus Mutabilisb., J. Nutr.* 112: 70-76, 1982.
- Sharma H.R., Nicholson W.G., 1975. *Effects of Treating Faba Beans with Formaldehyde or Volatile Fatty Acids on the Performance of Dairy Calves and Fistulated Sheep. Canadian Journal Animal Science*, 55: 705-713.
- Singh, C. K., Robinson, P. H., McNiven, M. A., (1995) *Evaluation of Raw and Roasted Lupin Seeds as Protein Supplements for Lactating Cows. Animal Feed Science and Technology*, Volume 52, Issues 1-2, March 1995, Pages 63-76
- Singh, S., Kundu, S.S., Negi, A.S., Singh, P.N., 2006 *Cowpea (Vigna unguiculata) Legume Grains as Protein Source in the Ration of Growing Sheep. Small Ruminant Research* 64 (2006) 247–254
- Stern M.D., Santos K.A., Satter L.D., 1985. *Protein Degradation in Rumen and Amino Acid Absorption in Small Intestine of Lactating Dairy Cattle Fed Heat-Treated Whole Soybeans. Journal of Dairy Science*, 1: 45-56.
- Stanford K., Wallins G. L., Lees B. M., Mündel H.-H., 1990. *Use of lentil screenings in the diets of early weaned lambs and ewes in the second trimester of pregnancy. Animal feed science and technology. ISSN 0377-8401 CODEN AFSTDH 1999, vol. 81, n°3-4, pp. 249-264 (1 p.3/4)*
- Surra J., Purroy A., Munoz F., Treacher T., 1992. *Lentils and Faba Beans in Lamb Diets. Small Ruminant Research*, 7: 43 - 49.
- Şayan, Y., Polat, M., 2001. *Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarımda Hayvancılık. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu*, 14-16 Kasım, Antalya
- Şenköylü N., 2007. *Hayvan Beslemede antibesleme faktörleri. www.ziraatci.com/yetistiril sayfa.asf?konuid=63*
- Tewatia, B. S., Khatta, V. K., Virk, A. S., Gupta, P. C., 1995. *Effect of formaldehyde-treated faba beans (Vicia faba L.) on performance of lactating goats. Small Ruminant Research*

- Tukur H.M., Branco Pardal P., Formal M., Toullec R., Lalles J.P., Guilloteau P., 1995. **Digestibility, Blood Levels of Nutrients and Skin Responses of Calves Fed Soyabean and Lupin Proteins. Reproductive Nutrition Dev. 35: 27-44.**
- Orskov, E.R., Ryle M., 1990. **Energy Nutrition.** Chap. 2. Energy Nutrition of Rumen mikroorganism. Elsevier Applied Science London and Newyork. 149s.
- Özer H., Metin N., Eröksüz Y., Beytut E., Yılmaz F., 1993. **Koyunlarda Deneysel Lupinosis. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri.. Dergisi, 7: 67-70.**
- Pekşen. E., ve Cengiz, A., 2005 **Antibesinsel Maddeler ve Yemelik Tane Baklagillerin Besleyici Değerleri OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2005,20(2):110-120** *J. of Fac. of Agric., OMU, 2005,20(2):110-120*
- Priolo A., Lanza M., Galofaro V., Fasone V., Bela M., 2003. **Partially or totally replacing soybean meal and maize by chickpeas in lamb diets: intramuscular fatty acid composition.** *Animal Feed Science and Technology*, Volume 108, Issues 1–4, 25 August 2003, Pages 215–221.
- Purroy, A., Echaide, H., Muñoz, F., Arana, A., Mendizabal, J. A., 1993., **The Effect of Protein Level and Source of Legume Seeds on the Growth and Fattening of Lambs. Livestock Production Science Volume 34, Issues 1-2, March 1993, Pages 93-100** doi:10.1016/0301-6226(93)90038-J
- Reed J. J., Lardy G. P., Bauer M. L., Gilbery T. C., Caton J. S., 2004. **Effect of field pea level on intake, digestion, microbial efficiency, ruminal fermentation, and in situ disappearance in beef steers fed forage-based diets.** *J. Anim. Sci.* 2004. 82:2185-2192 © 2004 American Society of Animal Science
- White C. L., Staines, V. E., ve Staines, M. vH., 2007. **A review of the nutritional value of lupins for dairy cows** www.publish.csiro.au/journals/ajar **Australian Journal of Agricultural Research, 2007, 58, 185–202**
- Yu, P., Goelema, J.O., Leury, B.J. Tamminga, S., 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 (2002) 141–176
- Yu,P., Goelema,J. O., Tamminga, S., 2000. **The DVE/OEB Model to Determine Optimal Conditions of Pressure Toasting on Horse Beans (Vicia faba) for the Dairy Feed Industry.** *Animal Feed Science and Technology*, ISSN 0377-8401 CODEN AFSTDH 2000, vol. 86, n°3-4, pp. 165-176 (24 ref.)