

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
ZOOTEKİNİ BÖLÜMÜ



National Renderers Association (NRA)
Çukurova Öğrenci Seminerleri Dizisi-2

YEM KAYNAĞI OLARAK RENDERİNG ÜRÜNLERİNİN
HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMI

Yusuf ASLANTAŞ

Koordinatör
Prof.Dr.Hasan Rüştü KUTLU

Mayıs – 2004

ADANA

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Özet	1
Summary	1
1. GİRİŞ	2
2. RENDERİNG İŞLEMİ VE ÖZELLİKLERİ	2
3. RENDERİNG ÜRÜNLERİ	3
3.1. Et Unu	4
3.2. Et-Kemik Unu	5
3.4. Kemik Unu	6
3.5. Kan Unu	6
3.6. Tavuk Unu	7
3.7. Hidrolize Tüy Unu	7
3.8. Hayvansal yağlar	8
3.8.1. Don Yağı	9
3.8.2. Kanatlı (tavuk) Yağı	9
4. RENDERİNG ÜRÜNLERİNİN BESİN MADDE İÇERİĞİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI	10
4.1. Protein	10
4.2. Enerji	11
4.3. Mineral Madde	11
4.4. Diğer Bileşenler	11
5. RENDERİNG ÜRÜNLERİ YOLUYLA GEÇEBİLECEK HASTALIKLAR	12
6. SONUÇ	12
7. KAYNAKLAR	13

Yem Kaynağı Olarak Rendering Ürünlerinin Hayvan Beslemede Kullanımı

Yusuf ASLANTAŞ

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Adana

Özet

Gerek memeli hayvanların ve gerekse kanatlı hayvanların kesimi esnasında açığa çıkan taze artıkların rendering sistemlerinde pişirilmesi, yağlarının alınması ve ince öğütülmesi sonrası üretilen, enerji, protein, aminoasit, mineral maddeler (Ca ve P), esansiyel yağ asitleri ve birçok vital besin maddelerince zengin olan yan ürünlere "rendering ürünleri" denir. Mevcut çalışma kapsamında, mezbaha ve kesimhane artıklarının neler olduğu, rendering işlemi ve işletmeciliği hakkında bilgi verilmiştir. Hayvan besleme açısından önemli rendering ürünleri olan kan unu, et unu et-kemik unu, kemik unu, tavuk unu, tüy unu ve hayvansal yağlar incelenmiş, bu ürünler besin madde içerikleri açısından karşılaştırılmış ve yem değerlerini etkileyen faktörler tanımlanmıştır. Yine bu çalışma kapsamında rendering ürünlerinin hayvan sağlığı açısından riski ele alınmış, patojen mikroorganizmalarla bulaşık veya oksidasyona uğramış rendering ürünlerinin kullanımı ile hayvanlarda gözlenebilecek sağlık sorunları hakkında da kısa bilgiler verilmiştir.

Use of Rendered Products as Feed Sources in Animal Nutrition

Yusuf ASLANTAŞ

Çukurova University Agricultural Faculty Dept. of Animal Sci., Adana-Turkey

Summary

Rendering is a cooking and drying process that yields fat of varying grades, both edible and inedible (depending on raw material source), and animal and poultry protein meals from the raw materials obtained from the slaughterhouses, meat packing and processing industries and trimmings from meat-handling establishments like retail stores and restaurants. Meat meal, meat and bone-meal, bone meal, blood meal, poultry offal meal, hydrolyzed feather meal and animal fat are produced by the rendering industry and called "rendered products". These products are known to be rich sources for energy, protein, amino acids, minerals (Ca and P), and essential fatty acids according to its chemical nature. In the present article, wastes obtained from slaughterhouses and rendering process are described. Rendered products such as meat meal, meat and bone meal, bone meal, poultry offal meal, feather meal and animal fat as feedstuff in animal diets are examined with the regard to their nutritive values for farm animals, and the factors which affect feeding value of rendered products are outlined. With regard to BSE and oxidation, undesirable risks on animal health with the inclusion of rendered products in animal diets are examined.

1. GİRİŞ

Mezbahalarda ve et kombinalarında kesim yapılmasındaki amaç, insan ve hayvan sağlığını korumak ve mümkün olduğunca ekonomik kayıpları önleyerek ülke ekonomisine katkıda bulunabilmektir. Normal bir kesim işleminin tamamlanması ile hedef ürün olan karkas elde edilir. İnsan gıdası olarak tüketilen ve ete oranla daha ucuz fiyata pazar bulan sakatatların da değerlendirildiğini göz önüne alsak dahi, geri kalan ve atık olarak görülen kısım sınıflandırılarak endüstriye kazandırıldığında ciddi boyutta ekonomik kazançlar sağlanır.

Mezbahalarda 80 çeşit yan ürün elde edilmektedir. Fakat, ülkemizde kesim atıklarının düzenli bir şekilde ayırma tabi tutulup ekonomiye kazandırılması için yapılan çalışmalar yetersiz olduğundan elde edilen yan ürün sayısı da nispeten kısıtlı olmaktadır. Çeşitli incelemeler sonucunda, 100 sığırın kesiminden sonra yaklaşık 3 ton atık maddenin açığa çıktığı ve bu atık maddelerin çok büyük bir oranının birçok endüstri kolu için hammadde niteliği taşıdığı tespit edilmiştir.

Bu kadar büyük önem taşıyan mezbaha atıklarını, sakatatlar ve yenmeyen atıklar olarak iki büyük grup altında sınıflandırabiliriz. Taze olarak tüketilen sakatatların çoğu, karkasa göre daha az dayanıklı ürünlerdir. Bunlar: beyin, dil, yürek, karaciğer, böbrek, dalak, uykuluk (timus, pankreas), işkembe, bağırsak, yumurta (testis), paça, kuyruk, baş eti, kan, yağ, memedir. Yenmeyen atıklar olarak ise deri, kemik, kıllar, akciğer, yenilmeyen yağlar, imha edilecek etler, bulaşık kan, ayaklar, tırnaklar, boynuz, safra, lenf yumruları ve bazı salgı bezleri yer almaktadır.

Ülkemizde önemi tam olarak anlaşılamamış mezbaha atıkları daha çok yem kaynağı olarak değerlendirilirken, Avrupa ve A.B.D.'de bu atıklar çok farklı sektörler için temel hammadde konumundadırlar. Boynuz ve tırnaklar jelatin halinde şekerleme ve ilaç sektöründe, gözler tıbbi araştırmalarda, soluk borusu kedi-köpek mamalarında, kıllar, kozmetik sanayiinde, kan hayvan yemi ve tarımsal gübre olarak, et artıkları ve yağlar hayvan yemlerinde, pankreas hazmı kolaylaştıran pankreatin maddesinin elde edilmesinde, tendonlar ve kurumuş büyük sinirler polis copu imalatında, bağırsaklar, spor malzemeleri imalatında, uyluk kemiği, oyuncak imalatında temel hammadde olarak kullanılmaktadır.

2. RENDERİNG İŞLEMİ ve ÖZELLİKLERİ

Gerek memeli hayvanların ve gerekse kanatlı hayvanlarının kesimi esnasında açığa çıkan taze artıkların hayvan beslemede yem kaynağı olarak değerlendirilmesi amacıyla bu iş için özel tesislerde gerçekleştirilen rendering işlemi şu aşamalardan oluşur;

-ham maddeler toplanır

-öğütülür

-sterilizasyon düzeyine kadar ısıtılır,

-yağı ayrılır

-kuru madde yüzdesi %92-93 oluncaya kadar kurutulur ve homojen bir hammadde durumuna gelecek şekilde öğütülür (NRA, 2000).

Ülkemizde mevcut yasalar çerçevesinde rendering işletmelerinin kuruluş ve çalışmaları 1734 sayılı Yem Kanunu'nun 35. maddesi ile belli koşullara bağlanmıştır (Anonim, 1973). Bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

a) İmalat kapasitelerine yeter büyüklük ve hacimde, üstü kapalı, dış tesirlerden muhafazalı, iş akımına uygun, yeter bölmeli yapılarda, et kombinası veya mezbahaların uygun ve müstakil bölümlerinde kurulurlar.

Bu işletmelerde, işçilerin giyinme ve temizlenmeleri, ham medenin depolanıp hazırlanması, üretim ve mamul madde depolanması için gerekli bölümler bulunur.

b) Bu işletmelerin etrafı duvar tel örgüsü ve benzeri tesislerle çevrilerek ve giriş çıkışlarda dezenfeksiyon için gerekli tertibat alınır.

c) İşyerinin zemini ve duvarları fayans, mermer, beton, mozaik, dayanıklı boya v.b. gibi kolayca temizlenebilir yapıda olur. Çalışan personelin gerekli hallerde kullanması için işletmede antiseptik sıvılar ihtiva eden kaplar bulundurulur.

İşyerlerinde ısıtma, aydınlatma, havalandırma, basınçlı sıcak ve soğuk su tesisatı bulundurulur.

d) Pişirme kazanları haftada en az bir defa, işletmede kullanılan diğer bütün ekipman (motorlar hariç) her gün iş bitimini müteakip yıkanır temizlenir.

e) Hammaddeler, hayvan sağlığını bozucu çeşitli mikroplarla bulaşık olabileceğinden, hammadde depolama ve hazırlama bölümü ile diğer bölümler ve özellikle mamul madde deposu arasında mikropların taşınmasını önleyici tedbirler alınır.

f) İş yerinde kullanılan madeni araç, gereç ve makinelerin (motorlar hariç) paslanmaz çelikten veya galvanizli sacdan imal edilmiş olması gerekir.

g) İşyerinde çalışan personelin en az altı ayda bir sağlık kontrolleri yapılır ve kontrol sonuçları muhafaza edilir, işyerinde bir ecza dolabı bulundurulur.

3. RENDERİNG ÜRÜNLERİ

Başta ülkemiz olmak üzere Dünya nüfusunun hızla artması bitkisel ve hayvansal gıda maddelerine olan talebi artırmakta ve nüfusa paralel olarak gıda üretiminin artmaması nedeniyle birçok ülke açlık sorunu ile karşı karşıya kalmaktadır. Her ne kadar dünyada gıda maddesi ithal etmek zorunda olmayan birkaç ülkeden biri isek de, mevcut kaynaklarımızın en iyi şekilde değerlendirilmesi ve faydalı hale getirilmesi gerekmektedir. Hayvansal ve bitkisel ürünlerin üretimi yanında artıkların da değerlendirilmesi zorunludur. Bunlardan et ve tavukçuluk sanayi kalıntılarının belli bir teknoloji sonrası değerlendirilmesi, hem çevre kirliliğinin önlenmesi ve hem de hayvan beslemede önemli olan yeni yem kaynaklarının üretimi bakımından üzerinde durulması gereken bir konudur.

Ülkemizde tavukçuluk ve et sanayinin giderek gelişmesi bazı sorunları da beraberinde getirmiştir. Bugün tavukçuluğumuzun en önemli sorunlarından birisi, girdinin %70' ini teşkil eden yem ve bunun kalite sorunudur. Yine et sanayinin gelişmesi sonucu buralarda açığa çıkan endüstri kalıntıları, öngörülen sağlık normlarını tehdit edecek büyüklüğe ulaşmıştır. Bu kalıntıları işleyip değerlendirecek sanayinin kurulması ile bu tehlike önlenebileceği gibi aynı zamanda bu sanayinin ürünleri hayvan yemlerine de hammadde kaynağı sağlayacaktır. Böylece, ülkemiz ekonomisi açısından heder olan kaynaklar değerlendirilerek gelir sağlanacaktır.

Hayvan yemlerinde önemli hammadde kaynağı olan rendering ürünlerinin tarifini şu şekilde yapabiliriz : Gerek memeli hayvanların ve gerekse kanatlı hayvanlarının kesimi

esnasında meydana gelen taze artıkların rendering sistemde yağlarının alınması ve ince öğütülmesi sonunda meydana gelen ve aminoasitler, mineral maddeler (Ca ve P), esansiyel yağ asitleri ve birçok vital besin maddelerince zengin olan artıklara 'rendering ürünü' denir.

Bu gruba giren rendering ürünü hayvansal kökenli yem kaynakları şunlardır ;

- Et unu
- Et-kemik unu
- Kemik unu
- Kan unu
- Tavuk unu
- Tüy unu
- Hayvansal yağlar'dır.

3.1. Et Unu

Mezbahalarda, sucuk, sosis ve salam gibi et ürünleri yapan işletmelerde, et konserve müesseselerinde elde edilen çeşitli hayvansal kalıntılar kurutulularak, gerektiğinde yağı da alınarak, öğütülür ve et unu elde edilir (Akyıldız, 1983). Bu unların üretiminde kullanılacak hammadde içinde tüy, boynuz, tırnak, deri kalıntıları, mide içeriği ve gübre bulunmaz. Bu unlara, kesim esnasında normal düzeyde bulaşan kan dışında hiçbir ölçüde kan ilave edilmemelidir (Göğüş, 1976).

Açık kazanlarda elde edilen et unları renk bakımından daha koyu oldukları gibi sıcaklığın yükselmesiyle protein sindirilebilme derecesi de düşmüş olur. Et unlarının kalitesi, kullanılan hammaddenin çeşidine, yağ oranına ve pişirmede uygulanan metoda bağlı olarak değişir. Et unlarında normal renk altın sarısı ile kahverengi arasında değişir. Kokuları, taze et kokusu yada pişmiş et kokusu şeklinde olmalıdır (Göğüş, 1976). Et unu elde edilirken, kurutma işleminde çok yüksek sıcaklık ve normalin üzerinde bir süre uygulanırsa protein sindirileme derecesi ve değerliliği düşebilir. İşletme yöntemine göre, yağ oranı %3-18 arasında değişir, ancak yağın düşük tutulması tercih edilir. Et unları ortalama olarak en az %55 ham protein içerir. aksi halde işletme sırasında kemik karıştırılmış demektir (Büyükşahin, 1985).

Et unu proteince çok zengin olduğu gibi proteinin biyolojik değerliliği de çok yüksek olup esansiyel aminoasit içeriği bakımından dengeli ve oldukça zengindir. Et unu bazı esansiyel aminoasitlerce çok zengin olmadığından balık unu, soya küspesi, keten tohumu küspesi, pamuk tohumu küspesi, yerfıstığı küspesi gibi protein kaynakları ile birlikte kullanılacak olursa çok iyi bir şekilde değerlendirilmiş olur.

Et ununun özellikle lizin aminoasitlerince çok zengin oluşu buğdaygil daneleri gibi bu aminoasitlerce fakir olan yem hammaddeleri proteinlerinin daha iyi değerlendirilmesinde fevkalade rol oynar. Yalnız et ununun kemik oranı arttıkça esansiyel aminoasit içeriği düşer. Bu sebeple et ununda kemiğin fazla olmaması şart koşulur. Çünkü kemiğin jelatin tutkal kısmında aminoasitler çok azdır. Bu sebeple et ununda bulunacak kemik miktarını sınırlandırmak için, fosfor oranının %2.5'den fazla olmaması şart koşulur. Et ununun dayanıklılık bakımından yağ içeriği %10'u geçmemelidir. Et unu A ve D vitamini içermez fakat B12 vitamini, niasin ve kolin bakımından zengindir. Yapıları incelendiğinde kolayca anlaşılabilceği gibi et unu, proteinin biyolojik değerliliği bakımından hayvansal kökenli yemler içinde balık unundan hemen sonra

ikinci sırada gelir. E t unu civciv ve piliç yemlerinde %3-7 arasında emniyetle kullanılabilir (Akyıldız, 1983).

Çizelge 1. Hayvan beslemede kullanılan önemli rendering ürünleri ve balık ununun besin madde içerikleri (NRC, 1994).

Besin Maddesi (%)	Balık Unu	Et Unu	Et-Kemik Unu	Kemik Unu*	Kan Unu	Tavuk Unu	Tüy Unu	Don Yağı*	Tavuk yağı*
Kuru Madde	92	92	93	90	93	93	93	95	99.5
ME (kcal/kg)	2580	2195	2150	550	3420	2950	2360	-	-
Ham protein	64.2	54	50.4	10.5	88.9	60.0	81.0	8200	7800
Ham Yağ	5.0	7.1	10.0	1	1.0	13.0	7.0	98	99
Ham Selüloz	1.0	2.7	2.8	1	0.6	1.5	1.0	-	-
Kalsiyum	3.73	8.27	10.30	24	0.41	3.00	0.33	-	-
Fosfor	2.43	4.10	5.10	12	0.30	1.70	0.55	-	-
Kükürt	0.54	0.49	0.50	-	0.32	0.50	1.50	-	-
Arginin	3.81	3.73	3.28	-	3.62	3.94	5.57	-	-
Histidin	1.59	1.30	0.96	-	5.33	1.07	0.95	-	-
İsoleucin	3.06	1.60	1.54	-	0.98	2.16	3.91	-	-
Leucine	4.98	3.32	3.28	0.4	11.32	3.99	6.94	-	-
Lysine	5.07	3.0	2.61	-	7.88	3.10	2.28	-	-
Methionin	1.95	0.78	0.69	-	1.09	0.99	0.57	-	-
Fenialanin	2.75	1.70	1.81	-	5.85	2.29	3.94	-	-
Threonine	2.82	1.74	1.74	-	3.92	2.17	3.81	-	-
Tryptophan	0.78	0.36	0.27	-	1.35	0.37	0.55	-	-
Valin	3.46	2.20	0.36	-	7.53	2.87	5.93	-	-

*: Yavuz (2001).

3.2. Et- Kemik Unu

Kesilmiş veya ölmüş hayvanların gövdeleri olduğu gibi veya bazı kısımları alındıktan sonra, belli usullerle pişirilerek preslenir. Yağları alındıktan sonra öğütülmesi ile elde edilir. Bu ürünün hammaddesi içinde kıl, boynuz, tırnak ve deri kalıntıları ile mide içeriği ve gübre bulunmaz. Uygun teknoloji ile elde edilen et-kemik ununun rengi altın sarısı ile kahverengi arasında , kokusu pişmiş et kokusundadır (Büyükşahin, 1985).

Et-kemik ununun besin madde içeriği uygulanan teknolojiye bağlı olarak değişim gösterir. Aşırı derecede pişirme lezzet ve kaliteyi olumsuz yönde etkiler. Aynı zamanda et-kemik ununun kalitesi üzerine hammaddedeki kemik oranı da etkilidir. Kemik oranına bağlı olarak fosfor miktarı ve hamprotein değişim gösterir. Et-kemik ununda fosfor %2.4-6.4 arasında, hamprotein ise %35-55 arasında olabilir. Diğer yandan et-kemik ununda hamyağ düzeyinin yüksek olması istenmez, çünkü hayvanların yem tüketimini kısıtlar ve kolayca acılaşılarak yemin kalitesini etkiler (Akyıldız, 1983).

Et-kemik unu üretiminde kullanılan hammaddeler, nihai ürünün besin içeriğini doğrudan etkiler. Hammadde olarak kullanılan kemik miktarı da, artan kemik miktarı ile kolajen dokusunun

da artması nedeniyle protein ve aminoasit düzeyini etkiler. Kollojene kıyasla daha üstün bir aminoasit profiline sahip olan küresel (globüler) proteinler daha çok iç organlar ve kas dokusunda bulunur.

Et-kemik unu protein kaynağı olarak kullanılmasının yanında kalsiyum ve fosforca da zengin olduğundan bu ihtiyaçların karşılanmasında da kullanılabilir (Büyükşahin, 1985). Et-kemik unu proteininin biyolojik değeri et unundan daha düşük olup, aminoasit içeriği kullanılan hammaddeye bağlıdır. Et unu kadar lizin ihtiva edebilmekle beraber, hayvanlar tarafından yararlanılabilen kısmı önemli derecede düşüktür (Akyıldız, 1983). Aynı zamanda et-kemik unları vitamin B12, riboflavin, niasin ve kolin bakımından zengin olup kanatlı yemlerine protein ve mineral hammadde kaynağı olarak %3-7 düzeyinde rahatlıkla katılabilir (Akyıldız, 1983).

3.3. Kemik Unu

Yağ ve kollojen dokuları ayrılmış hayvan kemiklerinin kazanlarda pişirilip kurutulularak öğütülmesi sonucu elde edilmektedir. Kemik teknolojisini hammaddesini, mezbahalarda artan kemikler, mezbaha dışı kesilen yada ölen hayvanların kemikleri, kasaplardan toplanan kemikler, et suyu teknolojisinde kullanılan kemikler teşkil eder (Büyükşahin, 1985).

Kemik unları elde edildikleri teknolojiye göre, hamprotein, hamyağ, kalsiyum ve fosfor içerikleri değişim göstermektedir. Genel olarak kemik unları açık kazanlarda ve basınçlı buhar kazanlarında olmak üzere farklı şekillerde elde edilir. Açık kazanlarda elde edilen kemik unlarına "çiğ kemik unu" veya "istimlenmemiş kemik unu" adı verilir. Bu yöntemde kemikler açık kazanlarda, buhar tatbik etmeden uzun süre pişirildiğinden sterilize edilmiş durumdadır (Göğüş, 1976). Bunlar en az %25 hamprotein ve en çok %4 ham yağ içerir. Kül miktarı %40'ın üzerinde olup %28-30 kalsiyum ve %13-19 fosfor kapsar. Kalsiyum ve fosfor oranı (2/1) en uygun biçimde olduğundan rasyonlara kalsiyum-fosfor dengesini sağlamak amacıyla katılırlar (Özgen, 1986).

Basınçlı buhar kazanlarında elde edilen kemik unlarına da "istimlenmiş kemik unu" adı verilir. Buhar proteinlerin ve yağların büyük ölçüde ayrılmasını sağladığı için, bunların protein yada yağ içerikleri düşüktür. Bu yöntemde elde edilen kemik unları %6-8 hamprotein, %1.5-3 hamyağ, %30 kalsiyum ve %14 fosfor içermektedir. Kemik unu proteinlerinin değeri düşük olup esansiyel aminoasitler yönünden önemi azdır. Esas itibarıyla kalsiyum ve fosfor kaynağı olarak genellikle ruminantların beslenmesinde kullanılmaktadır (Büyükşahin, 1985).

3.4. Kan Unu

Mezbahalarda ve et kombinalarında hayvanlar kesildikten sonra akan kan toplanır, pıhtılaşana kadar ısıtılır, suyu süzülür ve kurutulup öğütülerek kan unu elde edilir. Kan unu üretiminde, kanın yabancı maddeler ve mide içeriği, idrar, gübre gibi istenmeyen maddelerle bulaşmasına meydan verilmemelidir. Kan unlarının kalitesine etki eden en önemli etken, kurutma sırasında uygulanan işlemlerdir, özellikle uygulanan sıcaklık derecesi yüksek ise lizin inaktive olur. Bu durumdaki lizin özellikle tek mideliler için besleme değeri taşımaz. Ayrıca uygulanan yüksek sıcaklık kanununun sindirim düzeyini de düşürür (Büyükşahin, 1985).

İyi kurutulmuş kan unları kırmızı ile koyu kahverenginde olup, usulüne göre kurutulmamış unlar daha koyu ile siyah renktedir. Aksi halde muhafazası mümkün değildir (Bulgurlu, 1980). Kan unları proteince çok zengin olduğu halde kalsiyum ve fosfor bakımındansa çok fakirdir (Göğüş, 1971). Kan unu lizin bakımından oldukça zengin olup,

methionin ve sistein miktarı da oldukça iyidir. Bu bakımdan lisince yetersizce olan tahıl danelerine dayalı yemleri iyi bir şekilde dengeler. Kanatlıların yemlerinde, ham proteini ve esansiyel aminoasitleri dengelemek amacıyla %5 oranında rahatlıkla kullanılabilir.

Kan unu öteden beri kanatlılar ve domuzlar için gerekli aminoasitleri sağlayabilen önemli bir kaynak olarak tanınmaktadır. Ruminant beslenmesi ile ilgili bilgilerimiz arttıkça, bu hammaddenin yedirildiği hızlı büyüyen sığır ve koyunlar ile yüksek verimli süt ineklerinin de bu beslenmeye olumlu yanıt vereceği anlaşılmış bulunmaktadır. Kan unu, hem ruminantlar hem de geviş getirmeyen hayvanlar için faydalanılabilir lizin açısından zengin bir besin kaynağıdır. Kanunun üretiminde kullanılan işleme tekniği önemlidir. Hem sıcaklığın hem de işleme süresinin duyarlı olarak kontrol edilebildiği modern işleme yöntemleri, kanununun içerdiği yüksek oranda proteinin aynı zamanda sindirilebilir olmasını da sağlar. Kanatlılar ve domuzlar için ideal katma oranı yemin %5' i olarak görülmektedir.

Ruminantlarda ise, ideal kullanma oranı diyetin diğer bileşenlerine bağlı olmakta ve yüksek oranda parçalanmış buğday, üre ve mısır silajı gibi hammaddelerle beraber kullanıldığında en yüksek faydayı sağlamaktadır.

3.5. Tavuk Unu

Bu ürün, kanatlı kesim hanelerinin bir yan ürünü olup, tüyler hariç kanatlı karkaslarının kullanılmayan iç organlarını ve diğer yenmeyen parçaları içerir. İçindeki kalsiyum düzeyi gerçek fosfor düzeyinin 2.2 katından daha yüksek olmamalıdır. Farklı işletmelerde elde edilen ürünler arasındaki temel fark, uygulanan işleme yönteminden kaynaklanmaktadır. Örneğin, ileri işleme yapan bir işletmeden elde edilen tavuk unun da, karkastan ayrılmış kemikler bulunur. Buna karşın, kesilen piliçleri bütün karkas olarak satışa gönderen işletmelerde, sözü edilen kemikler bulunmayacağından, birinci ürün genellikle diğerine göre daha yüksek oranda kül içerir (Kutlu, 2003). Öte yandan ülkemizde tavuk unu üretiminde kullanılan kesimhane atıklarından tüy ayrıldığı ve tüm atıklar ayırma işlemine tabi tutulmaksızın değerlendirildiği için üretilen tavuk unu, ham protein içeriği yüksek, sindirilebilirliği düşük bir ürün özelliğine sahiptir.

ABD'de daha düşük kül içeren tavuk unu, kedi-köpek maması üreticileri tarafından daha yüksek kaliteli olarak kabul edildiğinden, yüksek kül içeriğine sahip ürüne göre daha yüksek fiyata satılmaktadır. Ürünün yağ bileşeni de, doğal olarak piliçlerin yağ dokusundan kaynaklanmakta olup, diğer hayvansal yağlara kıyasla daha fazla doymamış yağ asidi içerir. Ancak, tavuk ununun rasyona ne oranda katılacağı, büyük ölçüde kül içeriğine göre değişmektedir.

3.6. Hidrolize Tüy Unu

Türkiye'de hidrolize tüy unu yoktur. Kümes hayvanlarından kesim sonrası elde edilen tüylerin hayvan yemi olarak kullanılmak üzere hidrolize ve sterilize edilip, kurutularak öğütülmesi ile elde edilir (Büyüksahin, 1985). Kanatlı tüylerinin tek başına işlenerek hayvan yemi olarak kullanılması için işlem görmesi, ülkemizde uygulama alanı bulmamıştır. Tüyler kanatlı kesimhanelerinde açığa çıkan diğer atıklarla birlikte işlenmesi, yani doğrudan tavuk unu üretiminde kullanılması daha yaygın bir işleme yöntemi olarak şekillenmiştir.

Hidroliz edilmeyen tavuk tüyleri hayvanlar tarafından hiçbir ölçüde değerlendirilemez. Bu ürünün kalitesine etki yapan en önemli faktör hidrolizasyon düşüklüğü yada yüksekliğidir (Göğüş, 1976). Tüyün fiziki yapısını bozmak için uygun sıcaklığa, basınca ve neme ihtiyaç

vardır (Tavmen, 1971). Eğer çok yüksek basınç ve sıcaklık Őartlarında bir hidrolizasyon uygulanırsa, tüyler piŐer ve protein kalitesi son derece düşük olur. Ham tüyler sistein aminoasiti bakımından zengindirler. Hidrolizasyon esnasında sistein bağı parçalanır ki, bu durum tüy unlarının besleme değerini geniŐ ölçüde artırır. Ancak bu parçalanma aşırı derecede olursa, çok miktarda sistein açığa çıkar ve kükürt içeren aminoasitler önemli derecede değerlendirilemez. Böylece protein kalitesi dŐmŐ olur. uygun teknoloji ile elde edilen tüy unları, parlak ve açık sarı renk ile açık kahverengi arasında bir görünüŐte olup kendisine özgü taze yem kokusundadır (Göğüş, 1976).

Hidrolize tüy unu, diğer protein kaynaklarıyla birlikte broiler rasyonlarında %8'e kadar baŐarı ile kullanılabilir. Ancak en uygun %3-4 civarında kullanılması gerekmektedir (Akyıldız, 1983).

Hidrolize tüy ununun kalite kriterleri

- 1) Hidrolize tüy ununun yaralanabilir fosfor düzeyi %2 den az olmamalıdır.
- 2) hidrolize tüy ununun protein içeriği %80-86 arasında olmalıdır.
- 3) hidrolize tüy ununun enerji düzeyi 3000kcal7kg altında olmamalıdır.
- 4) pepsin sindirilebilirliği %75'ten düşük olmamalıdır
- 5) ham selüloz düzeyi %2'den fazla olmamalıdır.
- 6) içerisinde kum, cam ve metal parçaları bulunmamalıdır.
- 7) iyi kalite hidrolize tüy unu açık renkli tüylerde, açık altın rengine, kahverengi tüylerde ise koyu renkli olur. Tylere kan karıŐtırıldıđı zaman ise tüy unu siyah renkli olmaktadır.

3.7. Hayvansal yağlar

Sığır ve kanatlı diyetlerine yağ katılması üretim maliyetini düŐürerek bu hayvanları yetiŐtirmenin karlılığını arttırmaktadır. Hayvan yemlerine yağ katmanın özellikle Şu faydaları vardır (Kutlu ve Görgülü, 2003);

- Esansiyel yağ asitlerinin alınması
- Yağda eriyen vitaminlerin absorbsiyonunun artması
- Etkin bir enerji kaynağı olması
- Toz oluŐmasının nlenmesi
- Hayvanların yemi daha istekli yemeleri
- Kabızlığın nlenmesi
- Sıcaklık stresinin olumsuz etkisinin azaltılması
- Yumurta ağırlığının artması
- Süt veriminin artması

Çiftlik hayvanlarının yemlerinde hayvansal yağ kullanımı, bitkisel yağ kullanımı kadar yaygın bir uygulama değildir. İç yağı, sızdırma yağı ve kemik yağı gibi hayvan yağları bozulmamıŐ acılaŐmamıŐ olmak Őartıyla, hayvan yemlerinde enerji kaynağı olarak kullanılırlar hayvan tarafından iyi değerlendirilebilmesi için erime noktasının 40°C üzerinde olması ve bu yağların 60°C zerindeki sıcaklıklarda ısıtılmamaları gerekmektedir (Akyıldız, 1983).

Hayvansal yağların metabolik enerji içerikleri 7500-7700 kcal/kg düzeinde olup kanatlı beslenmesinde ve daha çok broiler rasyonlarında önem arz ederler. Broiler karmalarında istenilen enerji düzeyi tutturulamazsa, hayvansal yağlar rasyonun enerji düzeyini yükseltmek amacıyla %7'e kadar emniyetli bir şekilde kullanılabilir. Bu durumda üzerinde durulması gereken en önemli nokta yağın homojen bir şekilde karıştırılmasıdır. Normal koşullarda katı formda olan hayvansal yağların yeme karıştırılmasından önce mutlaka ısıtılarak sıvı forma geçirilmeleri gerekir, aksi takdirde homojen karışım sağlanamaz. Öte yandan, yağ karıştırılan karmaların acılanıp bozulmamaları için antioksidan ilave edilmelidir. Hayvan yemlerinde kullanılan bazı önemli yağlara ilişkin özet bilgiler aşağıda verilmiştir.

3.7.1. Don Yağı

Ruminantlardan (sığır, koyun, keçi) rendering işlemi sonucunda elde edilen yağdır. Eskiden yemelik olarak da kullanılan don yağı, sağlık konusunda yapılan çalışmaların etkileri ve kolesterol içeriğinden kaynaklanan kaygılar nedeniyle büyük ölçüde azalmıştır.

Don yağında bulunabilen iki önemli tortu, protein atıkları ve serbest yağ asitleridir. Protein atıkları buhar distilasyonu ile ayrılır. Bunun için iki işlem gerekir

1. Filtrasyon: Yağa ağartma toprağı ilave edilir. Daha sonraki filtrasyon işlemiyle nem ve tortu ayrılır.
2. Suyla yıkama: Filtrasyon işlemi yerine yağı %10 oranında su katılarak protein kalıntıları ayrılabilir. Ancak bu işlem santrifuj gerektirir.

Kostik soda ile rafine edilmiş donyağı fast-food restoranlarda kızartmalık yağ olarak öteden beri kullanılan ideal bir yağdır. Bu yağı elde etmek için iyi kalite don yağı kostik soda ile nötralize edilir. İki kez yıkanır ve vakumda kurutulur. Bunun serbest yağ asitleri oranı en fazla %0.05 olmalı ve karakteristik donyağı gibi kokmalıdır. Ancak kolesterol kaygıları nedeniyle kullanımı büyük ölçüde azalmıştır. Don yağında çok az oranda kırmızı ve sarı pigmentler ve fakat yüksek oranda klorofil bulunmaktadır. Ancak toprakla ağartma işlemi sonucunda klorofilin hemen tamamı elemine edilmektedir.

Don yağı doymuş yağ asitlerince zengin bir yağ olduğundan genç civcivler tarafından kolayca sindirilemez. Deneysel olarak safra tuzlarının ilavesiyle civcivlerin bu yağı daha iyi değerlendirebildikleri ortaya konulmuştur. Ancak pahalı olduğundan böylesi bir uygulama ekonomik değildir. Civciv yemlerine 15-17 günlük yaşa kadar donyağı ilave edilmemelidir (Şenköylü, 2001).

3.7.2. Kanatlı (tavuk) Yağı

Kanatlı kesim hanelerinde karkasın işlenmesi ve parçalara ayrılması esnasında ayrılan sindirim kanalı, et parçacıkları, ayak ve baş gibi kesim sonrası atıkların rendering tesislerinde pişirilmesi sonucunda elde edilen tavuk ununun preslenip sıkılarak açığa çıkarılan yağı kanatlı rendering yağı veya tavuk yağı adı verilmektedir.

Yağ asitleri profil bakımından her türlü kanatlı için uygun bir yağdır. Sindirilebilirliği, kalitesinin istikrarlı oluşu ve tadı nedeniyle kedi köpek yemi ve mamalarını üreten sanayi tarafından yüksek oranda kullanılmaktadır. Bu nedenle kimi ülkelerde kanatlı yemi üretimi için

yeterli ölçüde bulunmayan bir yemlik yağdır. Tavuk yağı ülkemizde broiler yemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Rendering tesislerinde tavuk yağı elde eden entegre broiler işletmelerinde dikkat edilmesi gereken hususlardan biri de, yağda eriyen kimi toksik maddelerin örneğin (pestisidler) devamlı dönüşüm nedeniyle 5-6 broiler partisinden sonra konsantrasyonlarının yükselmesidir. Bu durumda alınacak önlem; bu tavuk yağının aynı entegrasyondaki broilerlere yılda bir kez verilmeyip dışarı satılmasıdır. Böylece bu dönüşüm halkası kırılmış olur (Şenköylü, 2001).

4. RENDERİNG ÜRÜNLERİNİN BESİN MADDE İÇERİĞİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

4.1. Protein

Hayvansal yan ürün unları ve balık unu, çok değerli protein kaynağı olarak kabul edilir. Proteinler, aminoasitler olarak bilinen bileşenlerden oluşmaktadır. Bu bakımdan, bütün canlıların yapısına giren proteinlerin aynı bileşenleri içerdiği kabul edilebilir. Ancak farklı hayvanlardan veya farklı dokulardan alınan proteinlerin farklı kombinasyonda aminoasitlerden oluştuğunu hatırlamak gerekir. Örneğin, süt proteini kan proteininden farklı olduğu gibi, tüy veya kıl proteini (keratin), kas proteininden farklıdır.

Besleme özellikleri açısından hayvansal yan ürün unu ve balık unu arasında pek çok benzerlik bulunursa da, bu ürünler arasında farklılıklar da mevcuttur. Ancak bu farklılıklar genellikle gereksiz yere abartılmıştır. Bazı yetiştiriciler besleme değeri olarak balık ununun hayvansal yan ürün unun dan daha üstün olduğuna inanırlar. Hayvansal unların ve balık ununun kaba analizleri karşılaştırıldığında, bunların farklı maddeler olduğu izlenimi doğabilir.

Hayvansal protein unu karışımları ve balık unu; kas, iskelet ve bağ dokusu gibi dokuları oluşturan proteinlerin karışımlarından elde edildiklerinden, aminoasit içerikleri açısından benzer oldukları kabul edilebilir. Her iki tip ürünün içerdiği proteinlerin aminoasit profilleri (değişik aminoasitlerin bütün protein içindeki yüzdeleri) biraz farklı olabilir. Bazı beslenme uzmanları, hayvansal protein un karışımları ile balık ununun aminoasit profilleri arasındaki farkın önemli olduğunu söylemektedirler. Ancak, yem formülasyonu teknolojisinin günümüzde ulaştığı düzey, değişik hammaddeleri değişik oranlarda karıştırarak, nihai yemlerin içerdiği proteine ait aminoasit profilininin gayet hassas olarak ayarlanmasına imkan sağlamaktadır. Bu nedenle, pek çok başka besleme uzmanı da, aminoasit profilleri arasındaki farkların o kadar önemli olmadığını inanmaktadır.

Farklı hayvansal yan ürün unları belirli oranlarda karıştırılarak, balık ununun içerdiği aminoasit profili ile hemen hemen aynı profile sahip unlar elde edilebilir. Hayvansal yan ürün unlarını balık unu ile karşılaştırırken, protein içeriği ile aminoasit profilinin yanında, bu proteinlerin içerdiği aminoasitlerin sindirilebilirliği ve rumende parçalanmayan (by-pass) protein içeriği gibi başka özellikleri de dikkate almak gerektiği unutulmamalıdır.

Ham protein açısından en zengin olan rendering ürünü %88.9 ile kan unudur. en fakir olan ise %10.5 ile kemik unudur. Proteinin biyolojik değeri açısından en iyi olan et unudur.

4.2. Enerji

Hayvansal yan ürün unları ile balık unları öncelikle protein kaynakları olarak bilinirlerse de, aynı zamanda yem rasyonlarına önemli ölçüde metabolize edilebilir enerji sağlarlar. Hayvanlar, her iki protein çeşidinin hem protein hem de yağ fraksiyonunu metabolize ederek enerji elde ederler. Protein sindirilebilirliği ne kadar yüksek ise, enerji içeriği de o ölçüde yüksektir.

Hayvansal yağlar dışına metabolik enerji içeriği en zengin olan ürün 3420 ME (Kcal/kg) ile kan unudur. En fakir olan ürün ise 550 ME(Kcal/kg) ile kemik unudur.

4.3. Mineral Madde

Hem balık unu hem de hayvansal yan ürün unları (özellikle et-kemik unu ile kanatlı unu) önemli mineral kaynakları olarak kabul edilir. Fosfor (P), diyetteki balık unu ve hayvansal yan ürün unları ile sağlanabilen önemli bir mineraldir. Et-kemik unu ile hayvansal yan ürün unu karışımları, balık unundan daha fazla sindirilebilir P içerebilmektedir. Bu özellik, yem formülasyonu açısından çok önemlidir; çünkü hayvanlara yeterli miktarda yararlanılabilir P verebilmek için, P sindirilebilirliği düşük hammaddelerden fazla miktarda kullanmak gerekmektedir. Aşırı P kullanıldığında da, hayvanın faydalanamadığı fazla P dışkı ile atılır. Bu da hem kaynak israfına, hem de çevre kirlenmesine (örneğin; hayvanların yetiştirildiği yerin civarındaki yeraltı sularının kirlenmesine) yol açar.

Mineral madde içeriği bakımından en zengin olan ürün %24 kalsiyum, %12 fosfor ile kemik unu gelir. Hemen ikinci sırada ise et-kemik unu gelir. Et-kemik unu proteinin yanı sıra kalsiyum ve fosfor ihtiyacını karşılayan çok iyi bir hayvansal üründür.

4.4. Diğer Bileşenler

Balık unu gibi, hayvansal yan ürün unları da protein, yağ, mineraller ve rutubetten oluşur. Bu dört grup maddenin dışındaki bileşenler, ya eser miktarda bulunan besinler (ör.: sellüloz, %1'den düşük bir düzeyde bulunur) veya kirlilik unsuru olarak bulunan maddelerdir.

Rendering endüstrisi, ürettiği ürünlerin güvenilirliğini sağlamak ve içerebileceği riskleri azaltabilmek için çok ciddi çabalar sarf etmektedir. Risk azaltma amacı ile çok yönlü bir program uygulanmakta olup, hammaddeler üretimden önce, üretim sırasında ve üretimden sonra analiz edilmektedir. Salmonella kontrolü için ABD'de ve Avrupa topluluğunda farklı yaklaşımlar uygulanmaktadır. ABD'deki protein üreticilerinin çoğu APPI (Animal Protein Processors Industry) grubuna üyeler ve bu gruba üyeliğin gereği, ürettikleri protein unlarının "sıfır Salmonella" standardına uygunluğunu teyid etmek için üretimlerinden sürekli olarak örnek alıp analiz ederler. Avrupa Birliği'nde ise, Salmonella ve diğer patojenler için endüstrinin gönüllü olarak kendi kendini denetlemesi yerine, birlik yönetiminin denetlediği önlemler uygulanmaktadır.

Patojenlerle ilgili önlemlerin yıllar içindeki gelişmesi incelendiğinde, hiçbir dönemde deniz canlılarından elde edilen protein unlarının, kara hayvanlarından elde edilen unlar kadar sıkı denetlenmediği, buna bağlı olarak, deniz canlılarının unlarının yemlere katılması ile çoğu zaman Salmonella riskinin arttığı görülmektedir.

ABD'de üretilen hayvansal protein unları ayrıca, tarım ilacı kalıntıları, antibiyotikler ve ağır metaller gibi potansiyel olarak toksik maddeler açısından da sürekli olarak denetlenmektedir. Bu kontrol mekanizması sayesinde söz konusu zehirli maddelerin hayvansal yan ürün unları aracılığı ile gıda zincirine girmesi etkin bir biçimde önlenmektedir. Balık unu üreticilerinin hepsinin, standartları bu kadar yüksek bir kontrol ve güvence sistemi uyguladıkları şüphelidir.

5. RENDERİNG ÜRÜNLERİ YOLUYLA GEÇEBİLECEK HASTALIKLAR

Rendering ürünleri besin madde içeriği ile hayvanlara besin madde temininide önemli roller üstlenirken, bazı hastalıkların da hayvandan hayvana geçişinde aracı rolü üstlenebilir. Bu durum her şeyden önce, rendering ürünlerin elde edildiği atıkların hastalık taşıyan hayvanlardan elde edilip edilmediğine bağlıdır. Bu açıdan rendering ürünleri, rumiantlarda Deli Dana Hastalığı (BSE) ve kanatlılarda salmonella için en büyük risk faktörüne sahip yem maddeleri olarak tanınmaktadır. 1996 yılında büyük paniğe yol açan deli dana hastalığının en büyük aracısının et-kemik unu olduğu kanaatine varılmış ve tüm Avrupa'da et kemik ununun ruminant yemlerinde kullanımı yasaklanmıştır. Yine kanatlılarda salmonella bulaştırıcısı olarak et-kemik unu ve tavuk unu, bazı önlemleri takiben kanatlı yemlerinde kullanılmaya çalışılmakta, özellikle damızlık yemleri için çok daha ciddi önlemler alınmaktadır. Bu konularla ilgili detaylı bilgiler bu seminer oturumunda sunulacak et-kemik unu ve tavuk unu konulu iki ayrı seminerde incelenecektir.

6. SONUÇ

Et, tavuk ve balıkçılık endüstrisi artıklarının uygun teknolojiyle işlenerek yem olarak değerlendirilmesiyle; hayvan besleme ve ülke açısından şu avantajlar sağlayacaktır.

-Bu endüstri kalıntılarının işlenmesi ile sağlık normlarını tehdit eden çevre kirliliğinin önlenmesinde büyük ölçüde katkı sağlar.

-Bu kadar kıymetli hammaddeler heba edilmeyerek yem olarak değerlendirilmesiyle hayvancılığa dolayısı ile ülke ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlar.

-Hayvansal kökenli yemler proteince zengin olduklarından, yüksek proteine ihtiyaç duyan kanatlıların yemlerinde biyolojik derliliği yüksek protein kaynağı olarak kullanılır.

-Bu yemler esansiyel aminoasitler ve özellikle lizin bakımından zengin olmaları nedeniyle kanatlıların aminoasit ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli kaynaklardır.

-Hayvansal kökenli yemlerin mineral maddelerce, özellikle kalsiyum ve fosfor bakımından ayrıca bazı vitaminlerce zengin olması bitkisel kaynaklı yemleri bu yönlerden de tamamlayıcı görevler yaparlar.

Kısaca, kanatlıların dengeli beslenmesi ve sağlıklı yetiştirilmesinde bu kadar değerli olan hayvansal kökenli yem hammaddeleri, ülke hayvancılığı ve dolayısı ile yem sanayi için büyük bir öneme sahiptir.

7. KAYNAKLAR

- Anonim (1973). 1734 Sayılı Yem Kanunu. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ankara.
- Akyıldız, P. (1983). Yemler Bilgisi Ve Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No.368,Ders Kitabı No.234, Ankara.
- Bulgurlu, Ş. (1980). Yemler Bilgisi . Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No. 100, 227 sayfa, İzmir.
- Büyükşahin, H. (1985). Hayvansal Kökenli Yemlerin Hayvan Beslemedeki Yeri. Yem Sanayi Dergisi. Sayı. 44, s.10-18, Ankara
- Doğan, K. (1987). Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Besin Maddeleri ve Hayvan Besleme Kürsüsü Ders Notları, 345 sayfa, Ankara
- Göğüş, K. (1971). Yem Sanayinde Et Sanayi Kalıntılarının Yeri ve Önemi. Yem Sanayi Dergisi.Cilt 1. Sayı 3-4, S. 8.9.11, Ankara.
- Göğüş, K. (1976). Hayvansal Kökenli Yemler ve Bazı Önemli Özellikler. Yem Bülteni. Cilt 1, Sayı 2, S. 18-21, Ankara.
- Koru, C. (1999). Kuzey Amerika'da Rendering. Gerekli ve Yüksek Kaliteli Ürünlerin Kaynağı. Çeviri. S. 9-14. National Renderers Association-USA.
- Kutlu, H. (1988). Hayvansal Kökenli Yem Hammaddelerinin Kanatlıların Beslenmesindeki Önemi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Doktora Semineri. No: 10
- Kutlu, H.R. (2003). Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Ders Notu. Ç.Ü. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü, Adana.
- Kutlu, H.R. ve Görgülü, M. (2003). Genel Hayvan Besleme. Ders Notu. Ç.Ü. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü, Adana.
- NRA (2000). Rendering Ürünlerinin Bio-Güvenliği ve Besin Değeri.S.42, İzmir.
- NRC(1994). Nutrient Requirements of Poultry, Ninth Revised Edition, 1994. National Academy Pres, Washington D.C.
- Şenköylü, N. (2001). Yemlik Yağlar. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.
- Özgen, H. (1986). Hayvan Besleme S.Ü. Yayınları. No. 16. Veteriner Fakültesi Yayınları. No. 5, 63 sayfa, Konya.
- Şenköylü, N. (1992). Yağ ve Karışımlarının Özellikleri ve Kontrolü. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi.
- Tavmen, A. (1971). Tavukçulukta Yan Ürünlerden Yem Elde Edilmesi. Zootekni Dergisi. Cilt. 4, Sayı. 14-15, s. 32-35, Ankara.
- Yavuz, H. M. (2001). Yem hammaddelerinin besin değerleri içerikleri. Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Temel Prensipler ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar. Editör. H.M.Yavuz, Farmavet A.Ş. Yayınları, İstanbul.