

## Ekstrüde Tam Yağlı Soya, Fermakto ve Yucca Ekstraktının Etlik Piliçlerdeki Etkileri

Ergün DEMİR<sup>1</sup> Ahmet ŞEKEROĞLU<sup>1</sup>

**ÖZET:** Fermakto, yukka ekstraktı veya fermakto+yukka ekstraktı katılmış farklı düzeylerde ekstrüde tam yağlı soya (ETYS) içeren rasyonlarla beslemenin etlik piliçlerdeki etkilerini saptamak için iki çalışma yürütülmüştür. Deneme 1'de, toplam 204 adet onbir günlük yaştaki erkek Ross etlik civcivler tartılmış ve her birinde 17 civciv olacak şekilde altlık serilmiş olan 12 yer bölmesine dağıtılmışlardır. %9 düzeyinde ETYS içeren üç rasyon fermakto (2 g/kg yem), yukka ekstraktı (120 mg/kg yem) veya fermakto+yukka ekstraktı eklenerek hazırlanmış ve eklenmemiş olan kontrol rasyonu ile karşılaştırılmıştır. Dört rasyon üçer kez tekrarlanmıştır. İkinci denemede toplam 70 adet dokuz günlük yaştaki erkek Ross etlik civcivler bireysel kafeslerde barındırılmıştır. %12 veya %24 ETYS içeren 0 veya 80 mg/kg yem düzeyinde yukka ekstraktı katılmış rasyonlar kullanılmış ve mısır-soya küspesi esaslı bir kontrol rasyonu ile karşılaştırılmışlardır. Denemeler tesadüf parselleri desenine göre planlanıp analiz edilmiş ve piliçler 40 günlük yaşa kadar barındırılmışlardır.

Birinci denemede etlik piliçlerin performansı, canlı ağırlığın yüzdesi olarak belirtilen karaciğer ve pankreas ağırlığı, altlık pH ve kuru madde içeriğinde farklılıklar önemsiz ( $P>0.05$ ) bulunmuştur. İkinci denemede de etlik piliçlerin performansı, karaciğer ve pankreas ağırlığı muameleler ile etkilenmemiştir ( $P>0.05$ ). Bununla birlikte, %24 ETYS içeren rasyonla beslenen piliçlerin altlık pH'sı kontrol rasyonu ile beslenenlerden daha yüksek olmuştur ( $P<0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Etlik piliç, fermakto, yukka ekstraktı, tam yağlı soya

## Effects of Extruded Full-fat Soybean, Fermacto and Yucca Extract on Broiler Chickens

**ABSTRACT:** Two studies were carried out to determine the effect of feeding diets containing different levels of extruded full-fat soybean (ETYS) supplemented with fermacto, yucca extract or fermacto plus yucca extract on broiler chickens. In experiment 1, a total of 204 eleven-day-old male Ross broiler chicks were weighted and distributed to 12 littered floor pens, each comprised 17 chicks. Three diets containing %9 ETYS were formulated by adding fermacto (2 g/kg diet), yucca extract (120 mg/kg diet) or fermacto plus yucca extract, and compared to an unsupplemented control diet. Four diets replicated for three times. In the second experiment, a total of 70 nine-day-old male Ross broiler chicks were housed in individual cages. Four diets containing 12% or 24% ETYS supplemented with 0 or 80 mg yucca extract/kg diet were used, and compared to a control diet based on corn-soybean meal. The experiments were planned and analysed to completely randomized design, and birds reared to 40 days of age.

No significant differences ( $P>0.05$ ) were observed in broiler performance, the weight of liver and pancreas expressed as a percentage of live body weight, and litter pH or dry matter content in first experiment. In second experiment, broiler performance and the weight of liver and pancreas were also not influenced ( $P>0.05$ ) by dietary treatments. However, pH in litter of broilers fed diet containing 24% ETYS was higher than those fed control diet ( $P<0.05$ )

**Key Words:** Broiler chickens, fermacto, yucca extract, full-fat soybean

### GİRİŞ

Kümes ortamında bulunan yüksek amonyak konsantrasyonunun tavukların sağlık ve büyüme performansına olumsuz etkide bulunduğu bilinmektedir. Kümeste amonyağın 25-30 mg/kg düzeyine ulaşması tavukların özellikle gözlerini ve solunum sisteminin mükoz tabakasını tahriş etmektedir (20). Bu da hayvanlarda gözlerde keratinleşme ve nefes borusu yangısı oluşumuna neden olmaktadır (5). Ayrıca amonyağın büyüme performansına olan olumsuz

etkisi tavukçuluk ünitelerinin karlılığını azaltmakta (4), bunun yanında kümeste çalışanların sağlığını da bozmaktadır (9).

Vücutta genelde amino asitlerin yıkılmasından oluşan amonyak, memeli hayvanların karaciğerinde üreye, tavuk karaciğerinde ise ürik aside dönüştürülür (21) ve hayvan için zararlı bir mikrobiyal üründür (19). Tavukların bağırsaklarında bulunan çok sayıda bakteri ürik asidin ve ürenin yıkımını gerçekleştirirler (22). Bunların oluşturduğu amonyak



bağırsak yüzey hücrelerine önemli zararlar verir (15). Tavukların bağırsaklarında azotlu bileşiklerin yıkımında etkili olan üreaz üreten bakterilerin tavuk gelişimini azaltıcı etkisini ve kümeslerdeki amonyak düzeyini azaltmak için havalandırmanın yanında son yıllarda altlığa serpilene veya yemlere katılan zeolit ve yukka ekstraktının üreaz enzimini inhibe edici bir etkiye sahip olduğu vurgulanmaktadır (10,11). Halbuki bazı araştırmacılar (14) yukka ekstraktının üreaz enzimini inhibe etmediğini, ancak yukka ekstraktının yapısındaki saponinlerin amonyak bağlayıcı ve böylece serbest amonyak veya diğer ürünlerin amonyaka dönüşümünü azaltıcı etki yaptığını belirlemişlerdir.

Fermakto da doğal bir ürün olup yapısında yüksek düzeyde selüloz ve ham protein içermektedir. Aspergillustan fermentasyonla elde edilen bu ürün tavuklarda bağırsak mikroflorasının gelişmesini düzenlemektedir. Bu etkisi Aspergillusların yüksek düzeyde misel lifi ve düşük düzeyde nükleik asit içermesi sonucu bağırsak mikroflorasının gelişmesini uyarmasına bağlanmaktadır (17).

Tam yağlı soya yüksek protein ve yağ içeriğini aynı üründe toplayan bir yem kaynağıdır. Broiler rasyonlarında ETYS'nin kullanımı ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda performans üzerine olumsuz bir etki yapmadan %10 düzeyine kadar kullanılacağı bildirilmiştir (6). Tam yağlı soyanın elde edilme yöntemine göre değişmekle birlikte, yapısındaki bazı beslenme kısıtlayıcı maddeler pankreas ve ince bağırsakta olumsuz etkiler yapabilmektedir (12). ETYS'deki üreaz enzimi ince bağırsakta amonyak üretimini artırmaktadır. Yukka ekstraktı ve fermaktonun belirtilen etkileri nedeniyle ETYS'nin kullanıldığı rasyonlarda hem performansta, hem de altlıktan amonyak serbestleşmesinde önemli etkileri olabilir. Bu amaçla yürütülen iki denemeden birincisinde %9 düzeyinde ETYS içeren rasyonlarla beslenen piliçlerde fermakto ve yukka ekstraktının ayrı veya birlikte; ikinci denemede de %12 ve %24 ETYS içeren rasyonlara katılan yukka ekstraktının piliçlerin büyüme performansı; karaciğer, pankreas ağırlığı ve altlık pH değerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Deneme 1

Bu deneme tel örgülerle oluşturulmuş, herbiri 1,5x3 m boyutlarında bölmeler bulunan, 8-10 cm kalınlığında odun talaşı serilmiş araştırma kümesinde yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan 204 adet erkek civcivler (Ross) kuluçkadan çıkışta alınıp 10 gün yerde bir arada barındırılmış ve etlik civciv başlangıç yemi verilmiştir. 11. günde civcivler tartılarak herbirinde 17 civciv olacak şekilde 12 bölmeye dağıtılmışlardır.

Araştırmada civcivlere kapsamı Çizelge 1'de sunulan %9 ETYS içeren mısır-soya küspesi rasyonu kontrol rasyonu olarak verilmiştir. Bu rasyona fermakto (2 g/kg) ve yukka ekstraktı (120 mg/kg) ayrı veya kombinasyon halinde katılarak 3 rasyon ve her rasyon için 3 tekerrür oluşturulmuştur.

### Deneme 2

Bu çalışma 3 katlı ve her katında 3 bireysel kafes (35x35x35 cm) olan 8 adet kafes bloğunun bulunduğu deneme odasında toplam 70 civciv ile yürütülmüştür. Denemede civcivler ilk 8 gün yerde birarada yetiştirilmiş ve 9. günde tartılarak her grupta 14 civciv olacak şekilde kafeslere yerleştirilip deneme rasyonları verilmiştir. Denemede %12 ve %24 düzeylerinde ETYS içeren rasyonlara 0 veya 80 mg/kg yukka ekstraktı katılıp 4 rasyon oluşturulmuş, yukka ekstraktı ve ETYS içermeyen mısır-soya küspesi rasyonu karşılaştırılmıştır (Çizelge 1). Muameleler kafeslere tesadüfi olarak dağıtılmışlardır.

Deneme 1 ve 2'de kullanılan ETYS'nin ham besin madde analizleri yapılmış (2) ve % 36.62 ham protein, % 16.24 ham yağ, % 91.24 kuru madde, % 5.48 ham selüloz, % 4.81 ham kül olduğu belirlenmiştir. Enerji değeri 3306 kcalME/kg olarak alınmıştır (13). Üreaz aktivitesi ise 0.30mg N/g/dakika (30°C) olarak saptanmıştır. Kullanılan soya küspesinin ham proteini % 43.78 olup, üreaz aktivitesi belirlenmemiştir. Fermakto (Fermacto) minimum % 14 ham protein, % 1.0 ham yağ, maksimum % 34 ham selüloz, % 6.0 ham kül ve % 7.0 nem içeren katkı olup Aspergillus fermentasyonu ile elde edilen bir üründür. Yukka ekstraktı (Yucca Schidigera Extract, DK toz 35) %6 nem, % 2.43 ham protein, % 0.81 ham yağ, % 24.71 ham selüloz, % 4.94 ham kül ve % 61.11 karbonhidrat içeren yucca schidigera bitkisinin gövdesinden elde edilen doğal bir tozdur.

ETYS'nin sahip olduğu üreaz aktivitesinin civcivlerin yaşamının ilk günlerinde daha zararlı olması nedeniyle denemeler 11. ve 9. günlerde başlatılmıştır. Her iki deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş ve 40. günlük yaşta bitirilmiştir. Denemelerde yem ve su serbest olarak verilmiş, 24 saat aydınlatma yapılmıştır. Piliçlerin canlı ağırlıkları ve yem tüketimleri 21. ve 40. günlerde yapılan tartularla saptanmıştır. Altlığın kuru madde ve pH değerlerini belirlemek için 31. günlük yaşta birinci deneme için her bölmenin 10 yerinden alınan altlıklar karıştırılıp kullanılmıştır (1). Deneme 2'de ise örnekler kafeslerin altında bulunan saç altlıktan alınmıştır. Piliçlerin pankreas ve karaciğer ağırlıklarını belirlemek için 1. denemede her tekerrürden 2 piliç, ikinci denemede ise her rasyon muamele grubundan 5 piliç 40. günlük yaşta kesilmiştir. Verilere SPSS (16) programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış; ortalamalar Duncan testi ( $\alpha=0.05$ ) ile karşılaştırılmıştır.



**Çizelge 1. Deneme 1 ve deneme 2'de kullanılan temel rasyonlar ve içerikleri (%)**

İçerik	Rasyonlar			
	Deneme 1	Deneme 2		
		Kontrol	%12 ETYS	%24 ETYS
Mısır	49.00	53.21	52.77	52.35
Soya küspesi	28.80	34.67	24.93	15.18
ETYS	9.00	-	12.00	24.00
Buğday	5.00	-	-	-
Balık unu	1.00	4.00	4.00	4.00
Et-kemik unu	1.50	-	-	-
Soya yağı	3.00	4.82	3.02	1.21
Mermer tozu	0.70	0.99	0.98	0.97
DCP	1.10	1.31	1.30	1.29
Tuz	0.35	0.30	0.30	0.30
Vitamin karışımı	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral karışımı	0.10	0.10	0.10	0.10
DL-Methionine	0.10	0.25	0.25	0.25
Antioksidan	0.10	0.10	0.10	0.10
<b>Hesaplanmış içerik</b>				
ME, kcal/kg	3100	3100	3100	3100
Ham Protein	22	22	22	22
Lizin	1.35	1.35	1.35	1.35
Metionin+Sistin	0.93	0.93	0.94	0.94
Ca	0.95	0.95	0.95	0.95
P (yararlanılabilir)	0.45	0.45	0.45	0.45

**Çizelge 2. ETYS İçeren rasyonlara katılan fermakto ve yukka ekstraktının etlik piliçlerdeki etkileri**

Özellikler	Rasyonlar			
	Kontrol	Fermakto	Yukka Ekstrakt	Fermakto+Yukka Ekstrakt
<b>A ğ ı r l ı k k a z a n c ı , g</b>				
11-21.günler	486.4±4.70	483.6±16.13	474.5±4.66	474.7±2.39
11-40.günler	2000.9±75.3	2040.3±29.89	1998.4±4.25	1926.2±32.16
<b>Y e m t ü k e t i m i , g</b>				
11-21.günler	980.9±20.46	971.1±33.05	943.9±43.00	1057.4±59.29
11-40.günler	3505.3±52.03	3501.7±114.79	3375.9±21.41	3513.7±81.31
<b>Y e m d e n y a r a r l a n m a</b>				
(Ağırlık kaz./Yem tük.)				
11-21.günler	0.496±0.005 <sup>ab</sup>	0.498±0.003 <sup>ab</sup>	0.504±0.030 <sup>a</sup>	0.451±0.03 <sup>ab</sup>
11-40.günler	0.570±0.013	0.583±0.014	0.592±0.007	0.548±0.017
<b>İ ç o r g a n l a r ( g / 1 0 0 g C A * )</b>				
Karaciğer	1.97±0.05	2.20±0.09	2.10±0.07	2.18±0.04
Pankreas	0.237±0.002	0.238±0.009	0.232±0.013	0.235±0.01
<b>A l t l ı k</b>				
Kuru madde,%	74.41±0.91	76.30±242	72.70±3.15	75.70±1.65
PH	5.49±0.08	5.36±0.10	5.26±0.001	5.39±0.08

a-b:Aynı satırda farklı harflerle gösterilenler arasındaki farklılık önemlidir (P&lt;0.05).

\*CA: Canlı ağırlık

**BULGULAR****Deneme 1**

Etlik piliç rasyonlarının %9 düzeyinde ETYS içermesi durumunda rasyona fermakto ve yukka ekstraktının ayrı olarak veya birlikte eklenmesinin piliçlerin ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanmaları ile bazı organlarına ve altlık özelliklerine Çizelge 2'de gösterildiği gibi önemli etkisi olmamıştır ( $P>0.05$ ).

**Deneme 2**

%12 veya %24 ETYS içeren etlik piliç rasyonları na 80 ppm düzeyinde yapılan yukka ekstraktı katkısının kafeslerde barındırılan piliçlerin büyüme performansına, yem tüketimine, altlık kuru madde miktarına ve organ ağırlıklarına önemli etkisi olmamıştır ( $P>0.05$ ). Ancak, özellikle %24 ETYS içeren ve yukka ekstraktı katılmayan rasyonla beslenen piliçlerin altlığındaki pH, kontrol yemiyle beslenenlerinkinden önemli olarak daha yüksek olmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 3. ETYS İçeren rasyonlara katılan yukka ekstraktının etlik piliçlerdeki etkileri**

Özellikler	Rasyonlar				
	Kontrol	%12 ETYS	%12 ETYS	%24 ETYS + Yukka Ekstrakt	%24 ETYS + Yukka Ekstrakt
<b>P e r f o r m a n s</b>					
Ağırlık kazancı, g	1954.8±58.75	2001.3±50.17	1902.5±51.98	2029.5±4.23	1995.3±42.41
Yem tük. (YT), g	3577.8±60.03	3570.1±159.83	3507.7±96.86	3538.0±121.9	3532.6±74.00
Ağırlık kazancı /YT	0.545±0.011	0.560±0.010	0.542±0.006	0.574±0.010	0.565±0.01
<b>İ ç o r g a n l a r , g / 1 0 0 g C A</b>					
Karaciğer	2.19±0.08	2.09±0.11	2.10±0.11	1.98±0.08	2.08±0.03
Pankreas	0.261±0.006	0.254±0.030	0.272±0.026	0.285±0.018	0.323±0.016
<b>A l t l ı k ( d i ş k i )</b>					
Kuru madde,%	20.31±1.00	18.80±1.51	20.54±0.95	19.74±1.11	21.84±2.37
PH	4.86±0.07 <sup>b</sup>	5.03±0.12 <sup>ab</sup>	4.98±0.14 <sup>ab</sup>	5.41±0.15 <sup>a</sup>	5.18±0.17 <sup>ab</sup>

a-b:Aynı satırda farklı harflerle gösterilenler arasındaki farklılık önemlidir ( $P<0.05$ ).

**TARTIŞMA ve SONUÇ**

Çiğ soyanın yapısında bulunan ve tam yağlı soya elde edilmesi sırasında uygulanan işlemlere bağlı olarak miktarları değişen tripsin inhibitörlerinin ve üreaz enziminin etlik piliç performansı ve sağlığına olumsuz etkileri bulunmaktadır. Yürütülen bu iki araştırmada etlik piliçlerin ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanmalarının deneme 1'de kullanılan %9 ve deneme 2'de kullanılan %12 ve %24 ETYS içeren rasyonlarla olumsuz etkilenmediği belirlenmiştir. Denemede rasyonlarda kullanılan tam yağlı soyanın ekstrüderden geçirilmiş halde olması büyüme performansının olumsuz etkilenmemesinin bir nedeni olarak düşünülebilir. Bu konuda yapılan çalışmalarda da buhar, otoklav veya ekstrüderden geçirilerek elde edilen tam yağlı soyanın etlik piliçlerin performansına olumsuz etki yapmadığı rapor edilmiştir (3,6,8,12). Bazı araştırmacılar rasyonda tam yağlı soyanın %10'u geçmesi durumunda performansın bozulacağını bildirmişlerdir (17). Soyanın yapısındaki tripsin inhibitörünün neden olduğu pankreas hipertrofinin, soyanın ekstrüderden geçirilmesi ile önemli ölçüde azaltıldığı belirtilmektedir (3,17). Denemelerimizde pankreasta anatomik gelişim olmayışı bu verilere benzerdir. %9 ETYS içeren

rasyonlara fermakto ve yukka ekstraktı eklenmesinin piliçlerde önemli etkisi olmamıştır. %12 ve %24 ETYS içeren rasyonlara yapılan yukka ekstraktı katkısının da performansa etkisi gözlenmemiştir. Bu bulgularımıza benzerlik gösteren çalışmalara rastlanmamıştır. Ancak yapılan bir çalışmada fermaktonun zinc bacitracin ile birlikte etlik piliç rasyonlarına katılmasının canlı ağırlığı artırdığı gösterilmiştir (14). Yukka ekstraktının üreaz enzimini inhibe edici (15) veya bağırsakta amonyak bağlayıcı (11) etkisinin olduğu daha önce belirtilmişti. Rasyonlarda ekstrüderden geçirilmiş tam yağlı soyanın % 9, % 12 veya % 24 kullanımı durumunda yukka ekstraktının altlık pH değerlerine istatistiki olarak önemli etkisi saptanamamıştır. Bunun nedeni rasyonda tam yağlı soya kullanımı durumunda bu hammaddede bulunan üreaz aktivitesi olabilir. Rasyona katılan yukka ekstraktı düzeyinin bu üreaz düzeyine karşılık yeterli kalması nedeni ile tam yağlı soya kullanılan etlik piliç rasyonlarına daha yüksek düzeyde yukka ekstraktı katılması gerekebilir.

Sonuç olarak ekstrüderden geçirilmiş tam yağlı soyanın etlik piliç rasyonlarına %24 düzeyine kadar katılması performansta olumsuzluk yaratmamıştır. ETYS içeren rasyonlara fermakto, yukka ekstraktı



veya ikisinin birlikte katılmasının 11. ve ya 9. günlük yaştan itibaren etlik piliçlerde ek etkisi gözlenmemiştir.

### KAYNAKLAR

1. Akkılıç, M. ve Sürmen, S., 1979. *Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı*, Ankara.
2. Akyıldız, A.R., 1984. *Yemler Bilgis Laboratuvar Kılavuzu*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:895, Ankara
3. Anderson-Haferman, J.C., Zhang, Y. and Persons, C.M., 1992. *Effect of heating on nutritional quality of conventional and Kuntz trypsin inhibitor-free soybeans*. Poultry Science, 71(10):1700-1709.
4. Attar, A.J., and J.T. Brake 1998. *Ammonia control: Benefits and trade-offs*. Poultry Department. Watt Publishing co., Mount Morris, III.61054. Aug.p.362.
5. Bastoem, R.W., 1987. *Effects of Yucca Schidigera extract on shell strength and ammonia production in poultry manure*. 78 th Annual Meeting of the Poultry Science Assn., Inc., Aug.10-13, 1987.
6. Bekric, V., Bozovic, I., Pavlovski, Z. and Masic, B., 1990. *Effect of differently treated soyabean as a compound in broiler feeds*. Option Mediterraneennes. Serie A. Semirares mediterranees. Na.7, 107-113.
7. Cheva- Isarakul, B. and Jangtoweewipot S., 195. *Utilization of full fat soybean in poultry diets*. II. Broiler. Asian. Australian J. Anim. Sci. 8(1)89-95.
8. Chohan, A.K., Hamilton, R.M.G., McNiven, M.A. and Maclead, J.A., 1993. *High protein and low trypsin inhibitor varieties of full-fat soybeans in broiler chicken starter diets*. Canadian Journal of Animal Science 73(2):401-409,
9. Donham, K.J. and Gustafson, K.E., 1982. *Human Occupational Hazards from Swine Confinement*. Ann.Am. Conf. Gov.Labs.Hyg.2:137-142.
10. Ellenberger, M.A., Rumpler, W.V., Johnson, D.E. and Goodall, S.R., 1985. *Evaluation by sarsaponin and sarsaponin fractions*. J.Anim.Sci., 61 (Supp) 491.
11. Headen, D.R. and Dawson, K.A., 1990. *Yucca extract controls atmospheric ammonia levels*. Feedstuffs, July, 16.
12. Herkelman, K.L., Cromwell, G.L., Contor, A.H., Stahly, T.S. and Pterffer, T.W., 1993. *Effects of heat treatment on the nutrient value of conventional and low trypsin inhibitor soybeans for chicks*. Poultry Science, 72(7)1359-1369.
13. Koca, Y., 1987. *Yem maddeleri analiz tablosu*. Yem Sanayii Dergisi, 55:29-54.
14. Pet-Ag, 1994. *Fermacto Information*. Pet.Ag, Inc.30W432 Rt.20. Elgin, IL 60120, USA.
15. Preston, R.L., Botle, S.J., May, T. and Goodall, S.B., 1987. *Influence of sarsaponin on growth, feed and nitrogen utilization in growing male rats fed diets with added urea or protein*. J.Anim.Sci., 65: 481-487.
16. Samia, M.H., El-Ghamry, A. and Ibrahim Sh.A., 1995. *The effect of using kemzyme, zinc bacitracin, lysoforte, and fermacto on carcass and meat quality in broiler chicks*. WPSA 10th European Symposium on Poultry Nutrition. 15-19th Oct.1995, Antalya-Turkey.
17. Souza, P.A.De., Souza, H.B.A.De., Ariki, J. and Mukarami, A.E., 1993. *Use of crude soyabean oilmeal in the feeding of broiler chickens*. Cientifca (Jaboticabal), 21(1):31-38.
18. SPSSWIN. 1993. Release 6.0. Copyright © SPSS Inc.
19. Visek, W.J., 1978. *The made of growth promotion by antibiotics*. J.Anim.Sci. 46:1447-1469.
20. WPS-18, 1995. *Livestock Facilities Handbook*. Midwest Plan Service, Iowa State University, Ames, Iowa.
21. Wrong, O.M., 1981. *Nitrogen compounds*. Pages 133-211 In *The Large Intestine: Its Role in Mamalian Nutrition and Homeostasis*. O.M.Wrong, C.J.Edmonds, and J.S. Chodwide, ed. Jhon Wiley and Sons. N.Y.
22. Yeo, J., and Kim, K.I., 1997. *Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks*. Poult Sci. 76:381-385.