

## **HAYVANSAL PROTEİN KAPSAMAYAN RASYONLARIN CİVCİVLERİN BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Hümeyra Özgen\***

### **Giriş**

Tavuk yetiştiriciliğinde üretimin ekonomik bir düzeye ulaştırılması giderlerin en büyük payını (% 65) teşkil eden yem maddelerinin ucuz kaynaklardan sağlanmasıyla mümkün olabilir. Klasik bir kural olarak tavuk rasyonlarına belli sınırlarda (% 8-10) hayvansal protein katılması ise tavuk rasyonları fiyatlarının yükselmesine sebep olmaktadır.

Bundan ötürü bir çok araştırmacılar çeşitli bitkisel proteinleri kombine etmek suretiyle hayvansal proteinleri tavuk rasyonlarından tamamen kaldırma çabasına girmişlerdir.

Bu konuda yapılan çalışmaların çoğunda hayvansal protein miktarının düşürülmesinin veya rasyonlardan tamamen kaldırılmasının rasyonlarda Vitamin B<sub>12</sub> ve metionin dengelerini sağlamakla mümkün olabileceği belirtilmiştir. Fakat hayvansal protein miktarı optimal sınırların altına düşürülen veya tamamen kaldırılan rasyonlarda vitamin B<sub>12</sub> (1, 5, 10, 12, 13, 16, 35) ve metionin (4, 7, 14, 15, 20, 21) dengesi sağlandığı halde böyle rasyonlarla beslenen civcivlerin gelişemedikleri görülmüştür. Hatta her iki faktör bakımından balanse edilen bitkisel proteinli rasyonlarla beslenen civcivlerde dahi iyi bir büyüme elde edilememiştir (7, 34).

Bütün bu olumsuz sonuçlara karşılık son yıllarda bazı araştırmacılar çeşitli besin maddeleri, vitaminler ve mineral maddeler yönünden dengeli bir şekilde hazırlanmış bitkisel proteinli rasyonların civcivlerin

---

\* A. Ü. Veteriner Fakültesi Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Kürsüsü Doçenti.

büyümesi üzerinde hayvansal protein ihtiva eden rasyonlar kadar etkili bulduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçlarına dayanarak araştırmacılar balık unu (25, 26, 28, 29, 30, 32) ve yağsız süt tozu (27, 29, 30, 32) gibi hayvansal proteinlerde büyümeyi hızlandıran herhangi bir faktörün bulunmadığı kanaatine varmışlardır.

Bu çalışma yurdumuz koşullarına göre yalnız bitkisel yemlerden hazırlanmış dengeli bir rasyonla hayvansal protein ihtiva eden bir rasyonun civcivlerin büyümesi üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Metod

On hafta süren besi denemesi günlük Newhampshire civcivleri üzerinde yapılmış ve araştırmaya alınan 100 adet civciv kontrol ve deneme grupları olmak üzere eşit iki gruba ayrılmıştır. Denemenin ilk beş haftasında hayvanlar elektrik ile ısıtılan baterilerde, ikinci beş haftasında ise serbest gezinti yeri bulunan kümeslerde barındırılmışlardır. Civcivlerin yem ve su almaları ilk günden itibaren serbest bırakılmıştır.

#### *Deneme rasyonları*

Araştırmada birisi kontrol, diğeri deneme rasyonu olmak üzere iki çeşit rasyon kullanılmıştır. DLG\* yem cetvellerindeki değerlere göre hazırlanan rasyonlar ham besin maddeleri, metabolik enerji ve çeşitli aminoasitler yönünden hayvanların ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde balanse edilmişlerdir.

Rasyonların enerji miktarı 2700 kcal/kg metabolik enerji olarak hesaplanmıştır.

Kuruluşunda % 22 ham protein ihtiva eden kontrol rasyonunda proteinin % 70 i bitkisel, % 30 u hayvansal ürünlerden sağlandığı halde % 24 ham protein ihtiva eden deneme rasyonunda proteinin tamamı yani % 100 ü bitkisel ürünlerden karşılanmıştır. Rasyonların hazırlanmasında hayvansal protein kaynağı olarak balık unu ve et unu, bitkisel protein kaynağı olarak mısır gluteni, soya küspesi ve pamuk tohumu küspesi kullanılmıştır.

Hayvanların tuz, mineral madde ve vitamin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her iki rasyona eşit miktarlarda NaCl, CaCO<sub>3</sub> ve Mineral-Vitamin karması ilâve edilmiştir.

DLG = Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft

*Analiz metodları*

Rasyonlarda ham besin maddeleri Weende analiz metoduna göre belirtilmiştir.

Kalsiyum miktarı Lanthan chlorid kullanılarak atomik spektrofotometri'de (Unicam) tayin edilmiş ve sonuçlar 422 mili mikron dalga uzunluğunda okunmuştur.

Fosfor miktarı Vanadium molybdat metodu ile tayin edilmiş ve husule gelen sarı rengin dansitesi fotometrik olarak 400 mili mikron dalga uzunluğunda tesbit edilmiştir.

Metionin ve sistin dışındaki aminoasitlerin analizleri otomatik aminoasit cihazı ile yapılmıştır (19,23). Yemler 6 N HCl ile 137,5° C de 20 saat hidrolize edilmiş ve analizlerde pH değerleri 3,25; 4,23 ve 5,28 olan tampon sıvılar kullanılmıştır. Metionin ve sistin önce performik asitle metionin sulfon ve sisteik aside dönüştürülmüş (2), sonra öteki aminoasitlerde olduğu gibi 6 N HCl ile hidrolize edilerek analizleri yapılmıştır.

*Yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı*

Yem tüketimi ve canlı ağırlık haftalık tartularla belirtilmiştir. Yemin değerlendirilme derecesi ise hesap yoluyla (Yem tüketimi/Canlı ağırlık artışı) bulunmuştur.

**Sonuç ve Tartışma**

Kontrol ve deneme rasyonlarının kuruluşları 1 ve 2 no. lu tablolarda gösterilmiştir.

TABLO 1.

Rasyonların kuruluşuna katılan yem miktarları

Yem Maddeleri	Kontrol rasyonu, %	Deneme rasyonu %,
Mısır kırmacı	15	10
Arpa kırmacı	16	15
Buğday kırmacı	14	10
Yulaf kırmacı	16	15
Mısır gluteni	7	20
Soya küspesi	3	5
Pamuk tohumu küspesi	3	5
Balık unu	6	—
Et unu	5	—
NaCl	0.5	0.5
CaCO <sub>3</sub>	2.5	2.5
Mineral-Vitamin karması	2.0	2.0
Toplam	100.0	100.0

TABLO 2.

Rasyonların kuruluşuna katılan Mineral-Vitamin karması

Etkin madde	Her kg rasyonda (Deneme ve kontrol)	
Vitamin A	10.000	I.Ü.
Vitamin D <sub>3</sub>	1.500	I.Ü.
Riboflavin	6	mg
Ca-Pantothenat	10	mg
Vitamin B <sub>12</sub>	10	mcg
Niacin	20	mg
Thiamin	1	mg
Vitamin K	2	mg
Vitamin E	5	I.Ü.
Pyridoxin	1	mg
Folic asid	200	mcg
Cholin chlorid	300	mg
Terramycin	10	mg
Antioksidan (BAT)	115	mg
Mn	62.50	mg
I	1.75	mg
Cu	3.25	mg
Co	1.25	mg
Fe	30.00	mg
Zn	25.00	mg

Rasyonların ham besin maddeleri ile Ca, P ve aminoasid miktarları DLG cetvellerindeki değerler üzerinden hesaplanmıştır. Ancak çeşitli bölgelerin yem farklarından ileri gelebilecek şüpheli sonuçları kısmen önleyebilmek amacı ile bu rasyonlardaki bazı besin maddelerinin analiz yolu ile belirtilmesine de çalışılmış ve sonuçlar 3-6 no.lu tablolarda verilmiştir.

TABLO 3.

Ham besin maddelerinin analiz sonuçları

Besin maddeleri	Kontrol rasyonu, %	Deneme rasyonu, %
Kuru madde	92.10	92.00
Ham kül	6.30	5.10
Ham protein	21.50	24.30
Ham yağ	4.63	4.17
Ham sellüloz	3.20	3.67
N-suz öz madde	56.47	54.76

Analiz sonuçlarına göre bitkisel proteinlerden kurulmuş bulunan deneme rasyonunda ham protein miktarı hayvansal protein ihtiva eden kontrol rasyonuna nazaran % 2,8 kadar daha yüksektir.

TABLO 4.

Kalsiyum ve fosfor analiz sonuçları

	Kontrol rasyonu, %	Deneme rasyonu, %
Ca	1.41	0.80
P	0.85	0.52

Kontrol rasyonunda kalsiyum ve fosfor yoğunluğu deneme rasyonuna nisbetle % 40 oranında daha fazladır.

TABLO 5.

Rasyonlardaki metionin ve sistin miktarları ile civcivlerin optimal ihtiyaçları

	Analiz sonuçları		Optimal ihtiyaç - miktarı, %
	Kontrol rasyonu, %	Deneme rasyonu, %	
Metionin	0.43	0.61	0.45
Sistin	0.50	0.60	0.35

Metionin ve sistinin vücutta protein sentezini sınırlandırdıkları genellikle kabul edildiği için hayvansal protein katılmayan civciv rasyonlarında bu iki aminoasidin yeter miktarlarda bulunmasına bilhassa önem verilmektedir. Yaptığımız analiz sonuçlarına göre her iki rasyonda da optimal ihtiyacın üzerinde metionin ve sistin mevcuttur.

TABLO 6.

Rasyonlardaki ekzojen aminoasit miktarları ile civcivlerin optimal ihtiyaçları

	Analiz sonuçları		Optimal İhtiyaç miktarı*, %
	Kontrol rasyonu, %	Deneme rasyonu, %	
Total protein	21.50	24.30	20.00
Arginin	1.80	1.76	1.20
Lizin	1.14	0.95	1.00
Histidin	0.83	0.73	0.30
Glisin	0.92	0.85	1.00
Fenilalanin	0.91	1.10	0.70
Tirozin	0.64	0.75	0.70
Loysin	1.80	2.10	1.40
İzoloysin	0.85	0.95	0.60
Treonin	0.58	0.58	0.60
Valin	0.87	0.87	0.80

\* Nutrient Requirement of Poultry. National Academy of Sciences National Research Council, Publication 827, Washington, D. C.

Analiz sonuçlarına göre lizin ve glisin dışındaki bütün ekzojen aminoasitler civcivlerin optimal büyümelerini sağlayacak yoğunluklardadır.

Bir kısım bitkisel yemler lizin bakımından fakir buldukları için bu gibi yemlerle hazırlanan rasyonlarda civcivlerin optimal ihtiyaçlarını karşılayacak kadar lizin bulunmasına önem verilmektedir. Yaptığımız analiz sonuçlarına göre bitkisel proteinlerle hazırlanmış deneme rasyonunda lizin miktarı optimal sınırdan % 5 oranında daha düşüktür.

Endojen aminoasitlerden olan glisin civcivlerde maksimal bir büyümeyi sağlayacak hız ve miktarda sentezlenemediği için bu hayvanlarda ekzojen bir nitelik taşımaktadır. Analiz sonuçlarına göre her iki rasyonda da glisin miktarı optimal ihtiyacın altındadır.

Kontrol ve deneme rasyonları ile beslenen civcivlerde haftalık tartularla tesbit edilen yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı 7 no. lu tabloda karşılaştırılmalı olarak gösterilmiştir.

TABLO 7.

Civcivlerde yem tüketimi, canlı ağırlık ve yemin değerlendirilme derecesi

	Civcivlerin yaşı, gün			
	7	28	49	70
Yem tüketimi, g				
Kontrol grubu	76	310	474	692
Deneme grubu	90	406	591	635
Canlı ağırlık, g				
Kontrol grubu	56	226	562	936
Deneme grubu	45	148	330	589
Yemin değerlendirilme derecesi				
Kontrol grubu	4.75	5.50	4.35	4.61
Deneme grubu	8.10	8.82	10.55	7.74

1) Tartular her hafta yapıldığı halde tabloda üç haftada bir alınan değerlere yer verilmiştir.

2) Civcivlerin başlangıç ağırlıkları 40,8 gramdır.

On hafta süren bu besi denemesinde hayvansal protein ihtiva etmeyen rasyonla beslenen civcivlerin besinin ilk haftasından itibaren gelişmedikleri tesbit edilmiştir. Tablo 7 de görüldüğü gibi kontrol grupta bulunan civcivler besinin 49 ncu gününde 562 gram canlı ağırlığa ulaştıkları halde deneme grubundaki civcivler ancak 70 nci günde küçük bir farkla (17 gram) 589 gram canlı ağırlığa ulaşabilmişlerdir.

Oysa ki analiz sonuçlarına göre ham besin maddeleri her iki rasyonda da civcivlerin optimal büyümelerini sağlayacak yoğunlukta-  
dır. Kontrol rasyona nazaran daha yüksek miktarda protein ihtiva eden deneme rasyonu ile iyi bir gelişme elde edilememiş olması bes-

lenmede protein miktarının yalnız başına bir değer taşımadığını göstermektedir.

Kuruluşunda hayvansal protein bulunmayan rasyonlarda özellikle kalsiyum ve fosfor miktarlarının gelişme üzerine etki yaptığı bildirilmiştir. Cıvcivlerde kalsiyum ve fosfor ihtiyacı çeşitli faktörlere bağlı olarak büyük değişiklik göstermektedir. Rasyonların enerji düzeyi, protein yoğunluğu, vitamin D<sub>3</sub> miktarı ve Ca/P oranı cıvcivlerin kalsiyum ve fosfor ihtiyaçlarına etkileyen başlıca faktörlerdir. Bu hayvanlarda optimal bir büyümeyi sağlayan kalsiyum miktarı % 0,50 (22), % 0,60 (8,31,33), % 0,70-0,80 (24) ve % 1,00 (3,6,18) olarak tesbit edilmiştir. Optimal bir büyümeyi sağlayan total fosfor miktarı ise % 0,42 (11), % 0,50 (9,22), % 0,60 (8, 18, 34,23) ve % 0,70 (17,31) olarak belirtilmiştir.

Yaptığımız kalsiyum ve fosfor analiz sonuçları incelendiğinde bitkisel proteinlerle hazırlanan deneme rasyonunda kalsiyum ve fosfor miktarının kontrol rasyona nazaran oldukça düşük bulunduğu görülmektedir. Fakat % 0,50-0,80 kalsiyum ve % 0,42-0,50 total fosfor ihtiva eden rasyonlarla cıvcivlerde optimal bir büyüme sağlandığı dikkate alınarak deneme rasyonunun büyüme üzerindeki bu olumsuz etkisini kalsiyum ve fosfor noksanlığına bağlamak mümkün görülememiştir.

Ekzojen aminoasitlerin analiz sonuçlarını gösteren 5 ve 6 no. lu tablolar incelendiğinde lizin ve glisin dışındaki bütün aminoasitlerin her iki rasyonda da optimal ihtiyacı karşılayacak yoğunlukta buldukları anlaşılmaktadır.

Deneme rasyonunda tesbit edilen lizin noksanlığı ise önemsenmeyecek kadar azdır.

Bu duruma göre metionin, sistin (28,29,32) ve lizin (29,32) bakımlarından dengeye getirilen bitkisel proteinli rasyonların hayvansal protein ihtiva eden rasyonlar kadar iyi bir canlı ağırlık sağlayabileceği görüşü bu çalışmamızla teyid edilememiştir.

Analizlerle tesbit edilen glisin miktarı kontrol rasyonunda da optimal sınırların altında bulunduğu için deneme rasyonundaki bu olumsuz etkinin glisin noksanlığına bağlı olmadığı kanısına varılmıştır.

Ohalde bitkisel kaynaklardan gelen proteinler bütün aminoasitleri yeter miktar ve oranda ihtiva etseler dahi bu proteinlerin vücut proteinlerine çevrilme oranı hayvansal kaynaklardan gelen proteinlerinkine nazaran çok düşüktür. Bu durum ise cıvciv beslemede hayvansal proteinlerin ekonomik değerini açıkça göstermektedir.

## Özet

Newhampshire civcivleri üzerinde on hafta süren bir besi denemesi yapılmış ve hayvanlar iki ayrı rasyonla beslenmişlerdir.

Birincisi % 22 proteinli kontrol rasyonu olup rasyon proteininin % 30 u hayvansal, % 70 i ise bitkisel proteinlerden sağlanmıştır. Kuruluşunda % 24 protein ihtiva eden deneme rasyonunda ise proteinin % 100 ü bitkisel yemlerden karşılanmıştır. Çeşitli vitamin ve iz elementleri ihtiva eden karma yem her iki rasyona da eşit miktarlarda ilave edilmiştir.

On haftalık besi süresi sonunda büyümenin bitkisel proteinli rasyonla belenen civcivlerde hayvansal protein katılmış rasyonlarla beslenen civcivlere nazaran önemli derecede geri kaldığı görülmüştür.

## Zusammenfassung

### Die Einwirkung von Futtermationen ohne tierisches Eiweiss auf die Kükenaufzucht

An Newhampshire Küken wurde ein 10 Wochen dauernder Ernährungsversuch durchgeführt. Die erste Versuchsgruppe erhielt eine Futtermation, die 22 % Eiweiss enthielt. Dieses Eiweiss bestand zu 30 % aus tierischem und zu 70 % aus pflanzlichem Eiweiss. Die Futtermation der zweiten Versuchsgruppe enthielt 24 % rein pflanzliches Eiweiss. Verschiedene Vitamine und Spurenelemente wurden beiden Rationen in gleichen Mengen zugesetzt.

Die Auswertung Ernährungsversuche ergab, dass die nur mit pflanzlichem Eiweiss ernährten Küken im Vergleich zu den mit pflanzlichem und tierischem Eiweiss gefütterten Küken im Wachstum merklich zurückgeblieben waren.

## Literatür

- 1 - **Amschler, J. W. und Pammer, H.** (1954): *Brat-und Backhühnermastversuch mit Terramycin und Vitamin B<sub>12</sub> (Bi-Con TM<sub>3</sub>+3) bei verschiedenen Stufen tierischen Eiweisses.* Archiv für Geflügelkunde, 18, 197-202
- 2 - **Bidmead, D. S. and Ley, F. J.** (1958): *Method sheet gia. Preparation of Protein Hydrolysate for Amino acid Analysis.* Biophy. Acta, 29, 562-568



- 3 - **Biely, J. and March, B. E.** (1967): *Calcium and Vitamin D in Broiler Rations*. Poultry Sci., 46, 223-232
- 4 - **Boeger, O.** (1953): *Methionin als Eiweiss ergänzung in der Kükenaufzucht*. Züchtungskunde, 24, 137-143
- 5 - **Carlson, C. W., Miller, R. F., Peeler, H. T., Norris L. C. and Heuser G. F.** (1949): *The complex nature of the animal protein factor*. Poultry Sci., 28 750-753
- 6 - **Edwards, H. M., Morison, J. E., Fuller, H. L., Driggers, J. C.** (1963): *Studies in calcium requirements of broilers*. Poultry Sci., 42, 699-703
- 7 - **Fangauf, R. und Barlöven, G. V.** (1953): *Methioninzugaben im Kükenfutter*. Archiv für Geflügelkunde 17, 269-273
- 8 - **Formica, S. D., Smidt, M. J., Bacharach, M. M., Davin, W. F., Fritz, J. C.** (1962): *Calcium and phosphorus requirements of growing turkeys and chickens*. Poultry Sci., 41, 771-776
- 9 - **Fritz, J. C. Roberts, T. Boehne, J. W. and Hove, E. L.** (1969): *Factors Affecting the Chick's Requirement for Phosphorus*. Poultry Sci., 48, 307 - 320
- 10 - **Fuller, H. L., Carrick, C. W. and Hauge, S. M.** (1952): *A comparison of B<sub>12</sub>, fish soluble and whey in the growth of chicks*. Poultry Sci., 31, 473-478
- 11 - **Gardiner, E. E.** (1962): *The relationship between dietary phosphorus level and the level of plasma inorganic phosphorus of chicks*. Poultry Sci., 41, 1156-1163
- 12 - **Heuser, G. F. and Norris, C. L.** (1951): *An unknown nutritive factor in feeds of animal origin*. Poultry Sci., 30, 470-471
- 13 - **Hill, F. W.** (1948): *The multiple nature of the deficiency unidentified nutrients in crude all-vegetable protein chick starter rations*. Poultry Sci., 27, 536-541
- 14 - **Krieg, R.** (1960): *Fütterungsversuche mit Methionin zur Einsparung des tierischen Eiweisses im Geflügelfutter*. Archiv für Geflügelkunde, 24, 348-363
- 15 - **Krieg, R.** (1962): *Fütterungsversuche mit d, d,l- Methionin und seinem Hydroxyanalog (MHA) zur Einsparung des tierischen Eiweisses im Geflügelmastfutter*. Archiv für Geflügelkunde, 26, 127-134
- 16 - **Krüger, L. und Kirchberg, K.** (1960): *Untersuchungen über die Wirkung von Vitamin B<sub>12</sub> und behandeltem Sojaschrot bei der Mast von Küken*. Archiv für Tierernährung, 10, 354-364

- 17 - **Lillie, R. J. Twining, P. F. and Denton, C. A.** (1964): *Calcium and phosphorus requirements of broilers as influenced by energy, sex and strain.* Poultry Sci., 43, 1126-1131
- 18 - **Mehring, A. L., Titus, H. W.** (1964): *Levels of calcium and phosphorus in the diet of young growing chickens.* Poultry Sci., 43, 1474-1484
- 19 - **Moore, St. et al.** (1958): *Chromatography of Amino Acids on Sulfonated Polystyrene Resins.* Anal. Chem. 30, 1185-1190
- 20 - **Schmidtborn, H. und Streuter, A.** (1960): *Über die Wirkung eines Methionin-Zusatzes zu verschiedenen Kükenmastrationen mit reduziertem Anteil an tierischem und entsprechend erhöhtem Anteil an pflanzlichem Eiweiss.* Futter und Fütterung, 11, 5-6
- 21 - **Schoch, H. und Crasemann, E.** (1963): *Die Wirkung von DL-Methionin, zugelegt zu einem Kükenmastfutter mit und ohne Fettanreicherung.* Archiv für Geflügelkunde, 27, 18-28
- 22 - **Simco, T. F. and Stephenson, E. L.** (1961): *Reevaluation of the calcium-phosphorus requirements of the chick.* Poultry Sci., 40, 1188-1192
- 23 - **Spackman, D. H. et al.** (1958): *Automatic Recording Apparatus for use in the Chromatography of Amino Acids.* Anal. Chem. 30, 1191-1206
- 24 - **Twining, P. F., Lillie, R. J., Robel, E. j. and Denton, C. A.** (1965): *Calcium and phosphorus requirements of broiler chickens.* Poultry Sci., 44, 283-296
- 25 - **Vogt, H.** (1966): *Probleme beim Austausch tierischer Eiweissfuttermittel durch pflanzliche Eiweissfuttermittel erläutert an Hand einiger Beispiele.* Kraftfutter, 49, 10-14
- 26 - **Vogt, H. und Stute, K.** (1967): *Versuche über den vollständigen Ersatz von Fischmehl durch pflanzliche Eiweissträger.* Archiv für Geflügelkunde, 31, 299-314
- 27 - **Vogt, H. und Stute, K.** (1968): *Versuche über den vollständigen Ersatz von Fischmehl durch pflanzliche Eiweissträger.* Archiv für Geflügelkunde, 32, 30-44
- 28 - **Vogt, H.** (1968): *Versuche über den vollständigen Ersatz von Fischmehl durch pflanzliche Eiweissträger.* Archiv für Geflügelkunde, 32, 225-241
- 29 - **Vogt, H.** (1968): *Versuche über den vollständigen Ersarz von Fischmehl durch pflanzliche Eiweissträger.* Archiv für Geflügelkunde, 32, 331-336

- 30 - **Vogt, H.** (1968): *Versuche über den vollständigen Ersatz von Fischmehl durch pflanzliche Eiweissträger.* Archiv für Geflügelkunde, 32, 420-422
- 31 - **Waldroup, P. W., Ammerman, C. B. and Harms, R. H.** (1963): *The relationship of phosphorus, calcium und vitamin D<sub>3</sub> in the diet of broiler-type chicks.* Poultry Sci., 42, 982-989
- 32 - **Wegner, R.** (1968): *Kükenmastversuche mit Ersatz von tierischem durch pflanzliches Eiweiss in den Ration.* Archiv für Geflügelkunde, 32, 242-253
- 33 - **White-Stevens, E. R., Pensack, J. M. and Stokstad, E. L. R.** (1960): *The calcium and phosphorus requirement of the chick.* Poultry Sci., 39, 1305
- 34 - **Wöhlbier, W. und Kirchgessner, M.** (1956): *Die Wirkung eines Zusatzes von Methionin, Lysin und Vitamin B<sub>12</sub> zu einer aus pflanzlichen Futtermitteln bestehenden Futterration in der Kükenaufzucht.* Z. Tierern. Futtermittelk. 11, 296-304
- 35 - **Wöhlbier, W. und Kirchgessner, M.** (1957): *Untersuchungen über die Einsparung tierischen Eiweiss in der Kükenaufzucht durch Zugabe von Vitamin B<sub>12</sub>* Archiv für Geflügelkunde, 21, 73-85

Yazı "Dergi Yazı Kuruluna" 11.3.1970 günü gelmiştir.