

## KOLZA KÜSPESİNİN TAVUK VE HİNDİLER İÇİN YEM DEĞERİ

Nihat Özen (1)

### ÖZET

*Bu derlemede kolza bitkisinin tarımsal özellikleri; dansinde bulunan toksik maddeler küspenin besin madde kompozisyonu ile tavuk ve hindi yemlerinde kullanılma olanakları incelenmiştir. Buna göre kolza kışa dayanıklı, fazla bakım istemiyen ve erken gelişen bir yağ bitkisidir. Kolzadan elde edilen küspe, besin madde kompozisyonu bakımından diğer küspelere yakın bir değer gösterir. Kolzada bulunan erusik asit glukozinolatlar ve tanninler, onun yem değerini olumsuz yönde etkilemekle beraber, bu maddelerce düşük varyetelerden elde edilen küspeler kasaplık piliç, yumurta tavuğu ve hindi rasyonlarına % 30'a kadar katılabilirler.*

### I. GİRİŞ

Hayvancılıkta en büyük gider olarak toplam giderlerin % 65-70'ini yem harcamaları, oluşturmaktadır. Gelişmiş bir karma yem endüstrisine sahip olmamıza karşın, yurdumuzda üretilen yemler, yem kanununda belirtilen nitelikleri çoğu zaman taşımadığından, yem sorunu yetiştiricinin en büyük problemlerinden biri olmaya devam etmektedir.

Yemlerin istenilen kalitede olmayışı, üretim maliyetini önemli derecede artırmaktadır. Örneğin, Avrupa'da 1 kg.'lık et piliçi elde etmek için 1,7 kg. yem harcadığı halde, bu miktar bizde 2,7-3,5 kg. arasında değişmektedir. Bu başka bir anlamda, üretilen her kg. tavuk için 1-1,5 kg. yemin fazladan harcanması demektir ki, tamamen savurganlıktan başka bir şey değildir (Benazus, 1975).

Kaliteli yem üretilmemesinin belli başlı nedenlerinden biri mısır, soya fasülyesi küspesi ve balık unu gibi yüksek kaliteli ham maddelerin yeterince veya hiç bulunamayışıdır. Yem endüstrisi, açığı kapatabilmek için mısır yerine buğday, hatta arpa; soya küspesi ve balık unu yerine de ayçiçeği veya pamuk tohumu küspesi kullanmak zorunda kalmaktadır. Bütün bunlara karşın, yine de ülkemizde gerek

---

(1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, öğretim üyesi.

enerji yemi ve gerekse protein yemi bakımından önemli bir açık vardır ve bunun kapatılması için yeni yem kaynaklarının araştırılarak devreye sokulması gerekir. İşte kolza küspesi bu kaynaklardan birini oluşturabilecek niteliktedir.

Türkiye'de kolza tarımı, gerek ekim alanı, gerekse üretim miktarı bakımından sınırlıdır. Bununla beraber ekim alanı Çizelge 1. de gösterildiği gibi, 1976'da 4100 hektar iken, 1978'de 9000 hektara, üretim miktarı da 5900 tondan, 12 500 tona yükselmiştir. Kolza burada verilen yağlı tohumlardan pamuk tohumu, ayçiçeği ve susamdan sonra dördüncü sırayı aldığı ve soya fasülyesi, aspir, keten ve kendirden daha fazla üretildiği halde, toplam yağlı tohum üretimi (haşhaş ve yer fıstığı hariç) içerisindeki payı yine de % 1'in altındadır. Elde henüz resmi veriler bulunmamakla beraber, kolza ekimi geçtiğimiz son iki yıl içerisinde hükümetin kolza yağının yemeklik yağlar içerisinde kullanılmasını yasaklayan bir kararı nedeniyle büyük bir olasılıkla azalmıştır. Ancak, hükümet kolza ekimini yasaklamadığı gibi, halen taban fiyatı uygulamasını sürdürmektedir. Ayrıca, Japonya'dan yüksek miktarda tohumluk getirilmiş olup, üniversite ve diğer araştırma kuruluşlarında kolza üzerindeki araştırmalar sürdürülmektedir (Esendal, 1981).

Çizelge 1. Türkiye'de kolza ve diğre yağlı tohumların üretimi (1978 yılı) <sup>1</sup>

Yağlı tohumlar	Üretilen miktar, Ton
Çiğit	760 000
Ayçiçeği	485 000
Susam	23 000
Kolza	12 500 (Toplamın % 0,99'u)
Soya fasülyesi	3 400
Keten	2 900
Kendir	2 000
Aspir	750
<b>Toplam</b>	<b>1 264 550</b>

(1) Tarımsal yapı ve üretim, 1976-78.

Kolza, ayçiçeği ve aspir ile birlikte, Doğu Anadolu'nun sert iklim şartlarında yetiştirilebilecek üç yağlı tohum bitkisinden birini oluşturmakla beraber, bölgede tarımı yok denecek düzeydedir. Bununla beraber, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesinde ve diğer bazı araştırma kuruluşlarınca yürütülen ilk adaptasyon çalışmalarından olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Esendal, 1981).

Kolzanın ana vatanı Akdeniz Bölgesi olduğu halde, diğer yağlı tohumların çoğuna göre daha soğuk iklimlere rahatlıkla uyabilir. Kışın kar örtüsü atında, toprağın nemiğe bağlı olarak - 25°C'ye kadar dayanıklılık gösterir. Çok dallanmış,

derinlere giden bir kazık-kök sistemine sahip olup, kumlu, hafif topraklar dışında kalan hemen her çeşit toprakta ve özellikle buğday ve arpa topraklarında iyi yetişir. Yabani otlarla rekabet gücü yüksektir ve onları alt edebilir. Baklagil bitkileri ve turfanda patates gibi bazı çapa bitkileri ile ekim nöbetine sokulabilir. İlkbaharda (örneğin Nisanda) olgunlaşır, çiçek açar ve tohum bağlar. Verimi diğer yağlı tohumlardan daha yüksek olup, dekara 140-180 kg. arasında değişir. Yağ bakımından diğer tohumlardan çok daha zengin olup % 38-40 yağ kapsar (İncekara, 1972).

## II. KOLZA KÜSPESİNİN BESİN MADDE KAPSAMI

Çizelge 2. de kolza küspesinin (KK) besin madde kompozisyonu, diğer küspelerle karşılaştırılmıştır. Burada da görüldüğü gibi, kolza küspesi enerji ve protein bakımından belli başlı küspelerden daha fakir, sellüloz kapsamı ise daha yüksektir. Buna karşın, kalsiyum ve fosfor bakımından oldukça iyi; metiyonin dışında kalan belli başlı esansiyel amino asitler bakımından ise, diğer küspelere benzer bir dağılım göstermektedir. Kolza küspesinin vitamin kapsamı diğer küspelerden daha iyidir. Özellikle kolin bakımından çok zengin olmakla beraber, linoleik asit kapsamı diğer küspelerin yarısından bile azdır.

N.R.C. (1977) ve Church (1977)'den yararlanılarak hazırlanan 2 no.lu çizelgedeki değerlerin bi kısmı, bazı araştırma sonuçlarından oldukça farklıdır. Örneğin Rao ve Clandinin (1972), 12 çeşit kolza küspesinin civcivler için ME değerlerinin 1283-2139 kkal./kg. arasında değiştiğini saptamışlardır. Aynı şekilde Nwo-kolo ve Bragg (1978). üzerinde çalıştıkları 7 çeşit küspenin ME değerlerini 1446-

Çizelge 2. Kolza küspesinin besin maddeleri kapsamının diğer küspelerle karşılaştırılması <sup>1</sup>

Besin maddeleri	KK	SFK	PTK	AÇK
ME, kkal./kg.	2040	2230	2400	1760
Ham protein, %	39,4	44,0	41,4	46,8
Ham sellüloz, %	13,8	7,3	13,6	11,0
Kalsiyum, %	0,4	0,29	0,15	0,4
Fosfor, %	0,9	0,65	0,97	1,0
Lisin, %	2,09	2,93	1,71	1,7
Metiyonin + sistin, %	0,99	1,34	1,16	2,20
Treonin, %	1,65	1,81	1,32	1,50
Triptofan, %	0,48	0,62	0,47	0,50
Kolin, mg./kg.	6464	2799	2933	2894
Yağda linoleik asit, %	17-19,7	51,9	53,0	51,0

(1) N.R.C. (1977) ve Church (1977).

1970 kkal./kg. arasında hesaplamışlardır. Rao ve Clandinin (1972), kolza küspesinin ME değerlerinin, soya küspesinden düşük olmasının, hemen hemen tümüyle elverişli karbonhidrat düzeyi ile nitrojen absorpsiyon düzeylerinin daha düşük olmasından kaynaklandığını deneysel olarak ispatlamışlardır.

Yine, Nwokolo ve çal. ark. (1980) tarafından 7 varyete üzerinde yapılan bir araştırmada, kolza küspesinin Ca ve P düzeyleri sırasıyla % 0,65 ve % 1.22 bulunmuş olup bu iki değer de çizelgede verilen değerlerden yüksektir. Adı geçen araştırmalara göre Ca ve P kapsamı varyeteden varyeteye çok az farklılık göstermesine karşın, minerallerin elverişlilikleri veya bunlardan faydalanabilme düzeyleri önemli varyasyonlar göstermektedir.

Her ne kadar Sarkar ve çal. ark. (1972), kolza küspesinin amino asit profilinin balık unu ve muhtemelen soya küspesinden daha üstün olduğunu öne sürmüşlerse de, yapılan çalışmalar kolza küspesinin amino asit elverişliliğinin düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin, Yapar ve Clandinin (1972), kolza küspesinin nitrojen absorpsiyonunu soya küspesinin % 73,5-94,4'ü; ortalama amino asit elverişlilik değrinin, tüm amino asitler üzerinden, soya küspesinin % 94,5.'u, yalnız nitrojen için % 79.5'u, ve yalnız lizin için % 95,3'ü olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı şekilde Muztar ve çal. ark. (1980) değişik varyetelerden elde edilmiş kolza küspelerinin amino asit elverişliliklerinin soyanın % 91-98'i arasında değiştiğini saptamışlardır. Bu sonuçlar kolza küspesinin soya ve muhtemelen diğer küspelere göre sadece protein kapsamı bakımından değil, amino asitlerinden yararlanma yönünden de daha düşük değerde olduğunu göstermektedir.

Kolza küspesi, daha önce de belirttiğimiz gibi, kolin bakımından çok zengin olmakla beraber, bundan yararlanma düşüktür. March ve Mac Millan (1980), bunun nedenini, ince bağırsakta bulunan kolinin yeterli derecede serbest hale geçmemesine bağlamaktadırlar. Adı geçen araştırmacılar, kolza küspesinde mevcut kolinin sadece yarısının ince barsakta absorbe edilmeye hazır, serbest hale gelebileceğini; halbuki soya küspesinde bu oranın % 90'a yakın olduğunu saptamışlardır.

### III. TOKSİK MADDELER

Kolza veya kolza küspesinde yem değerini olumsuz yönde etkileyen bazı maddeler vardır. Bunlar erusik (erucic) asit, glukozinolatlar (glucosinolates) ve tanninlerdir.

Bunlardan erusik asit 22 karbonlu, bir çift bağlı bir yağ asidi olup, kolza yağının Türkiyede insan yiyeceği olarak kullanılmasının yasaklanmasına neden olan maddedir. The Merck Index'e göre, kapalı formülü  $C_{22}H_{42}O_2$ , açık formülü  $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_{11}CO_2H$  şeklindedir. İyot sayısı 74,98 olup, suda erimez. Buna karşılık eterde erirliği çok yüksektir. 100 ml. etanolde 175 gr. çözüldüğü halde, aynı miktar metanolde 160 gr. çözünür.

Erusik asit bazı kolza varyetelerinde yağın % 32'sine ulaştığı halde, bazılarında % 0,7'ye kadar düşebilir. Bazı araştırmacılar erusik asidin hayvanlarda kalp, karaciğer, böbrek ve üreme fonksiyonları üzerinde zararlı etkisinin bulunmadığını öne sürerken (Lall ve çal. ark., 1972), bazıları da bu fonksiyonları gerilediğini bildirmişlerdir (March ve Soong, 1976). Kolza yağının insan gıdası olarak yasaklanmasına karşı çıkanlar, düşük erusik asitli varyetelerin geliştirildiğini belirterek, erusik asit düzeyi % 10'u geçmeyen yağların insan sağlığına zararlı olmadığını vurgulamaktadırlar (Esendal, 1981).

Kolza küspesinin yem değerini etkileyen ikinci grup maddeler glukozinolatlardır. Kolza küspesinde bulunan belli başlı glukozinolatlar gluconapin, glucobrassicinapin ve progoitrindir. Bunların ilk ikisi enzim hidrolizlerinde, sırasıyla 3- butenyl isothiocyante ve 4- pentenly isothiocyante üretirler. Progoitrin ise l-cyano- 2-hydroxy-3-butene; diasteriometric-1-cyano-2-hydroxy-3, 4— epithiobutanes ve 5- vinyloxazolidine- 2- thione üretir. Bunlar içerisinde en etkin olanı progoitrin ile onun hidroliz ürünü olan 5— vinyloxazolidine-2-thione'dir (Kondra ve Stefansson, 1976; Smith ve Campbell, 1976). Erusik asitte olduğu gibi, glukozinolatlar bakımından da düşük bir çok kolza varyetesi geliştirilmiştir (Çizelge 3).

Glukozinolatların canlı ağırlık artışı ve yumurta verimi üzerindeki olumsuz etkileri doğrudan doğruya tiroid metabolizmasında meydana getirdikleri anormalliklerle ilgilidir. Başta 5- vinyloxazolidine-2-thione olmak üzere, diğer glukozinolatlar iyodun aktif transport yoluyla kandan aktarılarak elementel iyoda oksitlenmesini ve tyrosine köküne bağlanarak tyroxine hormonunun salgılan-

Çizelge 3. Erusik asit ve Glukozinolatlar bakımından düşük bazı kolza varyeteleri <sup>1</sup>

Türün adı	Varyete veya hat
Brassica campestris	CZY 3 - 1813
	CZY 3 - 1821
	CZY 4 - 941
	Tower
Brassica napus	SZN 73 - 1371
	SZN 73 - 1306
	SZN 73 - 1448
	Candle

(1) Sibbald ve Price (1977), March ve Mac Millan (1980).

masını engellerler (Summers ve Leeson, 1977). Bilindiği gibi, tryroxine hormonu gerek genel metabolizmada ve gerekse üreme faaliyetlerinde çok etkin bir hormon olduğundan, büyüme ve yumurta üretimini doğrudan doğruya etkiler.

Tanninlere gelince, kolza küspesinin tanninlerce zengin olduğu, tanninlerin de hemen hemen her sınıf hayvanın verimi üzerinde olumsuz etki yaptığı bilinmektedir. Clandinin ve Heard (1968), 12 çeşit kolza küspesi üzerinde yaptıkları analizlerde tannin kapsamının % 2,56-3,35 arasında değiştiğini saptamışlardır.

#### IV. TAVUK VE HİNDİ BESLEMEDE KOLZA KÜSPESİ

##### Civcivler

Yapılan çalışmalar, kolza küspesinin civciv rasyonlarında oldukça yüksek düzeylerde kullanılabileceğini göstermiştir. Bhargava ve O'Neil (1978), kolza küspesinin civcivlere % 20 düzeyine kadar yedirilebileceğini göstermiştir. Bu araştırmacılara göre % 20 düzeyi aşılmamalıdır; zira, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma düşer ve bazı patolojik arazlar görülebilir. Halbuki March ve Mac Millan (1980) tarafından gerçekleştirilen bir başka araştırmada, % 30 düzeyinde kullanılan kolza küspesi, canlı ağırlık artışını biraz azaltmakla birlikte, gerek canlı ağırlık artışı, gerekse yemden yararlanmada önemli düşmelere yol açmamıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Kolza küspesinin civcivlerde büyüme ve yemden yararlanmaya etkisi (8. hafta)1

Muamele	Ortalama canlı ağırlık, gr.	Ağırlık artışı / yem tüketimi
Soya kontrol	2346	0.46
% 30 tower kolza küspesi	2282	0.45
% 30 candle kolza küspesi	2268	0.45

(1) March ve Mac Millan (1980).

Steedman ve Hawrysh (1979 a ve b), kolza küspesinin kasaplık piliçlerde etin kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çizelge 5. de sonuçları sunulan bu çalışmada, % 14 düzeyinde kullanılan glukozinolatlarca zengin "span" varyetesi kolza küspesi, piliç etinin kalitesini düşürmemiştir.

Yine civcivlerle yapılan araştırmalar kolza küspesinin çeşitli verimler üzerinde görülen bazı olumsuz etkilerinin toksik maddeler yanında amino asit dengesizliğinden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Nitekim, Leslie ve çal. ark. (1976), Summers ve Leeson (1978) ve Hulan ve çal.ark. (1980) kolza küspesinin, arginin ve metiyonin gibi amino asitlerle veya balık unu ile desteklendiğinde, soya küspesinin yerine tamamen ikâme edilebileceğini göstermişlerdir.

Çizelge 5. Kolza küspesinin piliç eti kalitesine etkisi (1)

	Soya kontrol	% 15 Span kolza küspesi
<b>Subjektif (tüketici)</b>		
Koku (1-5)	3,8	3,6
Tat (1-5)	4,0	3,9
Genel kabul edilebilirlik (1-5)	3,9	3,7
Tercih (en çok tercih 1, en az 3)	1,8	1,9
<b>Objektif</b>		
<b>Kesilme direnci</b> (kg./cm. çekirdek)		
Beyaz et	2,1	2,2
Koyu et	1,1	1,2
Su tutma kapasitesi	0,66	0,65

(1) Steedman ve Hawrysh (1979 a ve b).

### Yumurtalı Tavukları

Kolza küspesi yumurtalı tavuklarında da detaylı olarak incelenmiştir. March ve çal. ark. (1972) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada % 10,5 ve % 19,6 kolza küspesi içeren rasyonlar, % 7 ve % 12,5 soya küspesi içeren rasyonlarla karşılaştırılmışlardır. % 15 ve % 17 ham proteinli rasyonların kullanıldığı bu denemeden 0-64 haftalar arasında elde edilen ortalama değerlere göre canlı ağırlık artışı, yumurtalı verimi, yumurtalı ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma, kolza küspesi alan gruplarda daha düşük olmuş; ölüm oranı artmış ve anaların tiroid bezleri hipertrofiye uğramıştır. Bunlara karşın fertilité, çıkış gücü ve yavruların büyüme hızları etkilenmemiştir. Yavrularda, ilk çıkışta tiroid hipertrofisine rastlanmakla beraber, hayvanlar birkaç hafta sonra iyileşmişlerdir.

1977'de Grandhi ve çal. ark. tarafından erusik asit ve glukozinolatlar bakımından fakir bir kolza küspesiyle yapılan bir çalışmada soya küspesine yakın değerler elde edilmiştir. Çizelge 6 da görüldüğü gibi kolza küspesinin % 20 düzeyine kadar kullanılması canlı ağırlık artışı, yumurtalı verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma, tiroid ağırlığı ve toplam ölüm sayısı üzerinde önemli etki yapmamış; ancak, yumurtalı ağırlığını düşürmüş, karaciğerde büyümeye yol açarak, karaciğer hemorajından ölüm oranını arttırmıştır. Bu sonuçlar daha sonra March ve çal. ark. (1978) ile Hulan ve Proudfoot (1980) tarafından yapılan araştırmalarla da doğrulanmıştır.

1975'de yayınlanan başka bir çalışmadan çok ilginç sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre, başlangıç ve büyüme dönemlerinde kolza küspesi içeren rasyonlarla yem-

lenen tavukların yumurta verimleri, canlı ağırlık artışları ve yemden yararlanma düzeyleri daha yüksek olmaktadır (March ve çal.ark., 1975).

Çizelge 6. Kolza Küspesinin Yumurta Tavuklarındaki Etkileri (40 hafta)1

Rasyon	Can.ağ. artışı,gr.	Yumurta verimi, %	Ort. yem tüketimi, gr.	Yumurta ağırlığı, gr.2	Kg./yem kg. yumurta
Soya kontrol	241	76,1	99,9	58,9a	2,28
% 10 kolza küs.	249	76,9	98,0	57,3b	2,27
% 20 kolza küs.	211	72,2	99,0	57,7b	2,45

  

Ölüm				
	Karaciğer ağırlığı 2	Tiroid ağır- lığı, mg/10 gr.	Toplam	Karaciğer hemo- rajından, % 2
Soya kontrol	2,10a	5,93	8	6,7a
% 10 kolza küs.	2,18b	6,60	4	25,0b
% 20 kolza küs.	2,34bc	6,56	14	59,7c

(1) Grandhi ve çal. ark. (1977)1

(2) Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerle, istatistiksel olaak birbirlerinden farklıdır (P < 0.05).

### Hindiler

Kolza küspesi üzerinde hindilerle yapılmış deneme sayısı az olmakla beraber, bir fikir edinmeye yetecek düzeydedir. Bunlardan Salmon (1979) tarafından yürütülen bir çalışmada, glukonizolatlarca zengin "midas" varyetesinin küspesi, hindi palazlarında 6-56 günler arasında canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı düşürdüğü ve troid hipertrofisine yol açtığı halde, glukozinolatlarca düşük "candle" ve "tower" varyetelerinin küspeleri, soya küspesine yakın değerler sağlamışlardır.

Çizelge 7 de sunulan diğer bir araştırmadan ilginç sonuçlar elde edilmiştir. Hulan ve çal.ark. (1980) tarafından gerçekleştirilen 97 günlük bu çalışmada kullanılan rasyonlar 0-3 hafta arası % 10; 3-8 hafta arası % 20 ve 8. haftadan sonra % 30 kolza küspesi içermiştir. Elde edilen verilere göre, kolza küspesi gerek canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve ölüm oranı ve gerekse parasal kazanç yönünden daha üstün bulunmuştur.

Buraya kadar sunduğumuz araştırmalar, kolza küspesinin tavuk ve hindiler için besin değerini etkileyen en önemli faktörlerin erusik asit ve glukozinolat kapsamı olduğunu; erusik asit ve glukozinolatlar bakımından düşük varyetelerden elde edilen küspelerin et tipi civciv rasyonları ile hindilerle % 30 düzeyine kadar; yu-



Çizelge 7. Kolza Küspesinin Hindilerde Performansa Etkisi (0-97 gün)1

	Soya kontrol	Tower	Candle
% Ölüm			
Erkek	16,6	7,0	4,5
Dişi	11,3	5,8	4,4
Canlı ağırlık, gr.			
Erkek	4922	5727	4955
Dişi	3961	4113	3908
Yem/canlı ağırlık	2,34	2,36	2,28
Derece A yüzdesi			
Erkek	36,9	49,1	47,6
Dişi	38,2	52,4	63,0
Tavuk başına gelir (dolar)	1,07	1,31	1,32

(1) Hulan ve çalo ark. (1980).

murta tavuklarında ise % 20 hatta % 30 düzeyine kadar kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, kolza küspesi ile yapılan araştırmalarda görülen çelişkilerin büyük ölçüde, kullanılan küspelerin erusik asit ve glukozinolat kapsamındaki farklılıklardan ileri geldiği söylenebilir.

#### KAYNAKLAR

- Benazus, H., 1975. Et Tavukçuluğu ve yetiştirici sorunları. Batı Anadolu I. Tavukçuluk Semineri tebliğleri. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No. 203 Sayfa: 31-36.
- Bhargava, K.K., j. S. O'Neil., 1978. Evaluation of full-fat tower rapeseed as a protein supplement for male broiler chicks. *Poultry Sci.*, 57: 1119 (Abs).
- Church, D.C., 1977. *Livestock Feeds and Feeding O and B Books*, Corvallis, Oregon, U.S.A.
- Clandinin, D.R., J. Heard, 1968. Tannins in prepress solvent and solvent processed rapeseed meal *Poultry Sci.*, 47: 688.
- Essendal, E., 1981. Şahsi görüşme Ata. Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Grandhi, R. R., S. J., silinger J. D. Summers, 1977 Productive performance and liver lesions in two strains of laying hens receiving two rapeseed meals. *Poultry Sci.*, 57: 1904-1909.

- Hulan, H. W., F.G. Proudfoot, K.B. McRae, 1980. The nutritional value of tower and candel rapeseed meals for turkey broilers housed under different lighting conditions. *Poultry Sci.* 59: 100-110.
- Hulan, H.W., F.G. Proudfoot, 1980. The nutritional value of rapeseed meal for layer fenotypes housed in pens. *Poultry Sci.*, 59: 585-593.
- İncekara, F., 1972. Endüstri bitkileri ve ıslahı, cilt 2, ikinci baskı, Ege Üniv. Matbaası-İzmir:
- Kondra, Z. P., B.R. Stefansson, 1977. Inheritance of the major glucosinolates of rapeseed (*Brassica napus*) meal. *Can. j. Plant. Sci.*, 50: 643-647.
- Lall, S.P., D. Prass, S.J. Slinger, 1972. Effect of high and low erucic acid rapeseed oil on biochemical and histopatological changes in heart muscles of chickens. *Poultry Sci.*, 51: 1828 (Abs.).
- Leslie, A.J., J.D. Summers, R. Grandhi, S. Leeson, 1976. Arginine lysine relationship in rapeseed meal. *Poultry Sci.*, 55: 631-637.
- March, B.E. J. Biely, R. Soong, 1972. Rapeseed meal in the chicken breeder diet. Effects on production, mortality, hatchability and progeny. *Poultry Sci.* 51: 1589-1597.
- March, B. E., J. Biely, R. Soong, 1975. The effects of rapeseed meal fed during the growing and/or laying periods on mortality and egg production. *Poultry Sci.*, 54: 1875-1882.
- March, B. E., R. Soong. 1976. Mortality and production characteristics of laying chicken fed high and low erucic acid rapeseed oils. *Poultry. Sci.*, 55: 1557-1560.
- March, B. E., C. Mac Millan, 1980. Choline concentration and availability in rapeseed meal. *Poultry Sci.*, 59: 611-716.
- March, B.E., D.B. Bragg, R. Soong, 1978. Low erucic acid, low glucosinolate rapeseed meal with and without added gums in the layer diet. *Poultry Sci.*, 57: 1599-1605.
- The Merck Index, eighth edition, 1968. Merck and Co., Inc. Rahway N.S., U.S.A.
- Muztar, A.J., S.J. Slinger, H.j.A. Likuski, H.G. Dorrell, 1980. True amino acid availability values for soybean meal and tower and candle rapeseed meals determined in two laboratories. *Poultry Sci.*, 59: 605-611.
- N.R.C., 1977. Nutrient Requirements of Poultry. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- Nwokolo, E.N., D.B. Bragg, W.D. Kitts, 1976. The availability of amino acids from palm kernel soybean, cottenseed and rapeseed meal for the growing chick. *Poultry Sci.*, 55: 2300-2304.

- Nwokolo, E., D.B. Bragg, 1978. Factors affecting the metabolizable energy content of rapeseed meals. *Poultry Sci.*, 57: 954-959.
- Nwokolo, E., D.B. Bragg, W. D. Kitts, 1980. Mineral availability of rapeseed meal for growing chicks. *Poultry Sci.*, 59: 155-158.
- Rao, P.V., D.R. Clandinin, 1972. Role of protein content, nitrogen absorbability and availability of carbohydrates in rapeseed meal on its metabolizable energy value for chicks. *Poultry Sci.*, 51: 2001-22006.
- Salmon, R.E. 1979. Rapeseed meal in turkey starter diets. *Poultry Sci.*, 58: 410-414.
- Sarkar, N.K., H.C.W., Mayer, M. Keough, R.W. Allen, 1972. Evaluation of dietary Proteins on the basis of amino acid availability. *Poultry Sci.* 51: 1857(Abs).
- Sibbald, I.R., K. Price, 1977. The true metabolizable energy values of seeds of *brassica campestris* b. *birta* and *b. napus*. *Poultry Sci.*, 56: 1329-1332.
- Smith, T.K., L. D. Campbell, 1976. Rapeseed meal glucosinolates; metabolism and affect on performance in laying hens. *Poultry Sci.*, 55: 861-868.
- Stedman, C. D., Z. j. Hawrysh, 1979 a. Influence of rapeseed meal on the eating quality of chickens. I. subjective evaluation by a trained taste panel and objective measurements, *Poultry Sci.*, 58: 158-157.
- Stedman, C.D., Z.j. Hawrysh, 1979 b. Influence of rapeseed meal on the eating quality of chicken. II. subjective evaluation by a consumer taste panel. *Poultry Sci.*, 58: 337-341.
- Summers, j. D., S. Leeson, 1977. Effect of thyroxine and thioruracil additions to diets containing rapeseed meal on chick growth and carcass composition. *Poultry Sci.* 56: 25-35.
- Summers, j.D. S. Leeson, 1978. Feeding value of amino acid balance of low glucosinolate *brassica napus* (Cv. Tower) rapeseed meal. *Poultry Sci.*, 57: 235-242.
- Tarımsal Yapı ve Üretim 1976-78. Başbakanlık D.İ.E. Ankara.
- Yapar, Z., D.R. Clandinin, 1972. Effect of tannins in rapeseed meal on its nutritional value for chicks. *Poultry Sci.*, 51: 222-227.