

Düşük Erüsik Asitli Kolza Tohumu ve Yağlarının Bazı Özellikleri Üzerine Araştırmalar

Araş. Gör. Aziz TEKİN — Prof. Dr. Ayten DOĞAN

A. Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi — ANKARA

ÖZET

Bu çalışmada, düşük erüsik asitli kolza tohumu ve yağlarının bazı özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla ondört farklı kolza çeşiti kullanılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre; kolza tohumlarında rutubet oranı % 4,57-5,64, bin tane ağırlığı kurumaddede 2,51-6,18 g, ham selüloz oranı yağsız kurumaddede % 11,54-18,17, protein oranı kurumaddede % 17,16-25,26 ve yağ oranı kurumaddede % 33,45-49,50 arasındadır. Tohumlardan petrol eteri ekstraksiyonuyla elde edilen yağlarda ise özgül ağırlık 0,9150-0,9265, kırılma indisi ($n_D^{20^\circ C}$) 1,4685-1,4721, serbest yağ asitleri % 0,22-0,59, peroksit sayısı 3,11-8,24 MeO₂/kg, iyot sayısı 102,0-115,1 sabunlaşma sayısı 178-185 ve sabunlaşmayan madde miktarı % 0,35-0,71 arasında bulunmuştur.

SUMMARY

In this study; some properties of low erucic acid rapeseed and its oil were investigated. For this aim, fourteen different rapeseed varieties were used.

According to the results; in rapeseeds; water ratio 4,57-5,64 % 1000 seed weight in dry matter 2,51-6,18 g, crude fiber ratio in oil-free matter 11,54-18,17 %, protein ratio in dry matter 17,16-25,26 %, and oil ratio in dry matter 33,45-49,50 % were found. The relative density 0,9150-0,9265, refractive index ($n_D^{20^\circ C}$) 1,4685-1,4721, free fatty acids 0,22-0,59 %, peroxide value 3,11-8,24 MeO₂/kg, iodine value 102,0-115,1, saponification value 178-185 and unsaponifiable matter 0,35-0,71 % were found in pethroleum ether extracted oil.

GİRİŞ

Yıllardır süre gelen yağ açığını kapatmak için yeni bitkisel yağ kaynaklarının bulunması gerekmektedir. Yurdumuzdaki yağ kaynakları

ayçiçeği tohumu ve pamuk çiğidi başta olmak üzere, kolza, soya, susam, yarfıstığı gibi yağlık tohumlar ve yağlık zeytin meyvesidir. Ancak Türkiye'de kolza, susam ve yarfıstığı gibi yağlı tohumların üretim ve tüketimi yıldan yıla değişmekle birlikte, kullanım alanları da farklıdır. Son yıllarda sayılan bu yağlı tohumlardan kolza üzerinde önemle durulmaktadır.

Kolza, Crucifera familyasından *Brassica napus* spp *oleifera* L. tohumlarına verilen adıdır. Tek yıllık bir bitkidir. Yazlık ve kışlık varyeteleri vardır.

Kolza % 42-45'lere varan yağ verimiyle yüksek oranda yağ içeren bitki olması yanında, değişik koşullara adaptasyon gücünün yüksek olması, toprak, iklim şartları ve işçilik açısından az istekli bir bitki olması nedeniyle tercih edilmektedir. Kolza dekarda ayçiçeğinden % 50 kadar daha fazla verim sağlamakta ve küspesi de yüksek oranda protein içerdiği için iyi bir hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir.

Kolza yağı ilk olarak eski Asya ve Avrupa uygarlıklarında aydınlatmada kullanılmıştır. 13. yüzyılda Avrupa'da yetiştirilmesine rağmen, buhar motorlarının keşfine kadar üretimi sınırlı kalmıştır. II. dünya savaşından sonra, kolza üretiminde artış görülmüş ve 1956-1957 yıllarında ilk yenilebilir kolza yağı ekstrakte edilmiştir. Ancak bu yıllarda araştırmacılar kolza yağının yüksek denede eikosenoik asit ve erüsik asit içermesi nedeniyle ıslah edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

1960 yılında düşük erüsik asit ve düşük eikosenoik asitli varyetelerin izolasyonu sağlanmıştır. 1974 yılında ise Dr. Baldur STEFANSON düşük erüsik asitli ve düşük glikozinoatlı bir *Brassica napus* varyetesi (Tower) elde etmiştir.

Şu anda dünyada üretim sırasına göre soya ve palmdan sonra üçüncü sırada bulunan kolzanın, 1989 sezonunda dünya üretimi 22,5

milyon ton civarındadır. Aynı yıl sadece Avrupa Ortak Pazar ülkelerinde üretim 3,5 milyon tonun üzerine çıkmış ve kolza yağı bitkisel margarinlerin vazgeçilmez bir hammaddesi olmuştur. 1986 yılı istatistiklerine göre, Kanada'da en çok yetiştirilen çeşitler «Westar» (% 53,2), «Tobin» (% 37,2), «Triton» (% 3,2), «Candle» (% 2,2) ve «Regent» (% 1,8) dir (VAISEY - GENSER ve ESKIN 1989).

1980 yılından sonra Türkiye'ye de düşük erüsik asitli ve düşük glikozinolatlı kolza tohumları getirilmiş, deneme üretimleri yapılarak başarılı sonuçlar alınmıştır.

Materyal ve Metot Materyal

Araştırmada son yıllarda Kanada'da erüsik asit ve glikozinolat bakımından 00 tipi olarak isimlendirilen ve ülkemiz tarafından da 1986-87 yıllarında tohumluk olarak ithal edilen «Westar» ve «Tobin» gibi Kanola tipi yazlık kolza çeşitleri ile, Batı Almanya, Kanada ve Fransa kökenli yine yağ kalitesi yönünden ıslah edilmiş erüsik asitsiz yazlık ve kışlık «Jet Neuf», «Bienvenü», «Drakkar», «Darmor», «Prota», «Gora», «Kosa», «Semu 209/82 RH», «Tower», «Regent», «Rico» ve «Loras» çeşitlerine ait tohumlar materyal olarak kullanılmıştır.

Metot

Araştırma düşük erüsik asitlik kolza yağlı tohumları ve bunlardan petrol eteri ekstraksiyonuyla elde edilen ham yağları üzerinde yürütülmüştür.

Yağlı tohumlarda; rutubet miktarı, yağ miktarı, ham yağlarda; % serbest yağ asitleri, peroksit sayısı, iyot sayısı, sabunlaşma sayısı ve sabunlaşmayan madde miktarı tayinleri DOĞAN ve BAŞOĞLU (1985)'na göre yapılmıştır.

Yağlı tohumlarda; bin tane ağırlığı tayini ULUÖZ (1965)'e göre, ham selüloz tayini HART ve FISCHER (1971)'e göre, protein tayini ICC No. 110'a göre (ANONYMOUS - a) yapılmıştır. Ham yağlarda özgül ağırlık tayini ise ANONYMOUS (1981)'e göre yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

1. Kolza Tohumlarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile İlgili Araştırma Bulguları.

Materyal olarak kullanılan kolza tohumlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo-1'de görüldüğü gibi rutubet miktarı en az «Tobin» çeşitinde (% 4,57) en fazla «Gora» çeşitinde (% 5,64) ve ortalama % 5,01 bulunmuştur. Bin tane ağırlığı ise, en az 2,51 g ile «Kosa» çeşitinde, en fazla 6,18 g ile «Darmor» çeşitinde ve ortalama 3,66 g bulunmuştur. ANDERSON ve OHLSON (1961) kışlık kolzalarda bin tane ağırlığının 4-6 g, yazlıklarda 3-4,5 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. ATA KİŞİ (1977) bin tane ağırlığını 3,6-5,2 g arasında bulmuştur. GEISLER (1978) uygun olmayan hava şartlarının kolzanın bin tane ağırlığına önemli derecede zarar verdiğini bildirmiştir. Araştırmacı bin tane ağırlığına birinci derecede su miktarının etkide bulunduğunu bildirmiş ve kurak yıllarda verimin % 10-25 oranında düşük olduğunu belirtmiştir.

Ham selüloz tayini yağı alınmış örneklerde yapılmış ve en yüksek oran «Jet Neuf» çeşitinde (% 18,17) en düşük oran da «Bienvenü» çeşitinde (% 11,54) bulunmuştur. Ortalama ham selüloz oranı % 15,01 dir. INGALLS vd. (1970) yaptıkları araştırmada, kolzalarda ham selüloz oranını ortalama % 17,5 olarak tesbit etmişlerdir. DAUN ve DECLERCOQ' (1988) «Candle» ve «Tobin» çeşitlerinde ham selüloz oranını en az % 12,0 ve en fazla % 18,5 HUBBEL (1989) ise % 1,7 yağ içeren bazı kolza tohumları üzerinde yaptığı araştırmalarda bu oranı ortalama % 11,5 bulmuşlardır.

Araştırmada tesbit edilen bin tane ağırlığı ve ham selüloz oranları diğer araştırmalarda bulunan sınırlar arasındadır.

Örneklerde protein oranları % 17,16 ile en düşük «Darmor» çeşitinde, % 25,26 ile en yüksek «Kosa» çeşitinde ve ortalama % 22,43 bulunmuştur. TARMAN (1986) bazı kolza çeşitlerinde protein oranlarını % 22,8-30,6 arasında bulmuştur. TIPPLES (1988) 1978-1987 yılları arasındaki 10 yıllık periyotta kolza çe-

Tablo 1. Farklı Kolza Tohumlarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	Rutubet Oranı (%)	Ham Selüloz Oranı (%) (Yağsız Kuru Maddede)	Yağ Oranı (%)	Protein ⁽¹⁾ Oranı (%)	Bin Tane ⁽¹⁾ Ağırlığı (g)
WESTAR	5,17	12,22	49,50	17,73	3,77
BIENVENÜ	4,68	11,54	49,13	20,19	4,88
REGENT	4,67	15,02	38,29	24,67	2,83
SEMU 209/82 ^{RE}	4,97	18,03	44,88	23,75	3,44
TOBİN	4,57	13,15	43,80	19,49	2,70
GORA	5,64	18,51	39,53	24,59	2,88
TOWER	4,85	12,57	42,13	23,64	3,95
DARMOR	4,83	14,73	44,45	17,16	6,18
KUSA	5,54	17,81	33,45	25,26	2,51
DRAKKAR	4,76	16,25	47,83	22,71	3,27
RİCO	5,76	17,21	34,06	24,86	2,62
PROTA	4,76	12,58	45,40	24,43	3,30
JET NEUF	4,95	18,17	45,35	21,53	5,85
LORAS	4,92	12,33	47,01	24,07	3,02

(1) Kurumadde üzerinden verilmiştir.

şitleri üzerinde yaptığı araştırmalarda, protein oranını ortalama % 38,2 bulmuştur. DAUN ve DECLERCO (1988) yaptıkları araştırmada protein oranlarını % 32,9 - 38,4, Kanada'da yapılan bir çalışmada da bu oranlar % 36,6 - 38,4 arasında bulunmuştur (ANONYMOUS 1989). Yaptığımız araştırmada ve ülkemizde yapılan diğer araştırmalarda bulunan protein oranları, diğer ülkelerde yapılan araştırmalarda bulunan protein oranlarından daha düşüktür. Bu durum kolza yetiştirilen topraklarımızda mevcut bulunan azot yetersizliği ile açıklanabilir.

Araştırmada kullanılan örneklerle yağ oranı en yüksek «Westar» çeşitinde (% 49,50) ve en düşükte «Kosa» çeşitinde (% 33,45) olmak üzere ortalama % 43,20 dir. CRAIG (1970) bazı *B. napus* ve *B. campestris* türleri üzerinde yaptığı araştırmalarda yağ oranlarını tesbit etmiş ve *B. napus* türlerinde yağ oranlarını % 40 - 47, *B. campestris* türlerinde ise, % 36 - 43 arasında bulunmuştur. ÖGÜTÇÜ (1979) bazı kolza çeşitlerinde yağ oranını ortalama % 44,76 olarak tespit etmiştir. TARMAN (1986), bu oranları % 45,88 - 46,37 arasında bulmuştur.

DAUN ve DECLERCO (1988) 5 yıl süresince Kanada'nın çeşitli bölgelerinden aldıkları «Candle» ve «Tobin» çeşitlerinde yağ oranlarını sırasıyla en yüksek % 41,6 ve % 38,4, en düşük % 35,0 ve % 33,8 bulmuşlardır. Kanada'da yapılan diğer bir çalışmada da, değişik kolza çeşitlerinde yağ oranları % 40,6 - 42,3 arasında tespit edilmiştir (ANONYMOUS 1989). Yağlı tohumlarda yağ oranı çok önemli bir kalite kriteridir ve bu oranın yüksek olması istenir. Çünkü yağ oranı yağlı tohumun ekonomik değerini belirlemede en önemli rolü oynar. Araştırmada kullanılan kolza çeşitlerinde bulduğumuz yağ oranları yüksektir ve diğer kaynaklardaki verilere uygundur.

2. Kolza Tohumlarından Elde Edilen Ham Yağların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile İlgili Araştırma Bulguları

Araştırmada materyal olarak kullanılan kolza tohumu ham yağların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi, kullanılan düşük erüsk asitli kolza yağı örneklerinde en yük-

sek özgül ağırlık 0,9265 ile «Darmor» çeşitinde, en düşük özgül ağırlık 0,9150 ile «Rico» çeşitinde ve ortalama 0,9209 olarak tesbit edilmiştir. ACKMAN ve EATON (1977) araştırmalarında yüksek erüsik asitli kolza yağlarında özgül ağırlığı 0,906-0,914, düşük erüsik asitli kolza yağlarında ise bu değeri ortalama 0,9171 bulmuşlardır.

Araştırmada kullandığımız düşük erüsik asitli kolza yağında özgül ağırlık biraz daha fazladır. Çünkü özgül ağırlık yağın doymamışlık derecesine bağlıdır ve bu değerle orantılı olarak artar. Düşük erüsik asitli kolza yağı, yüksek erüsik asitli kolza yağına göre, daha fazla doymamış yağ asiti içermektedir, bu nedenle düşük erüsik asitli kolza yağında özgül ağırlık değerinin daha fazla çıkması normal bir sonuçtur.

Araştırmada kullandığımız düşük erüsik asitli kolza yağı örneklerinde kırılma indisi en düşük «Gora» çeşitinde (1,4685), en yüksek «Bienvenü» çeşitinde (1,4721) bulunmuştur. Ortalama 1,4704 tür. BAŞOĞLU (1986), kırılma indisinin kolza yağları için 1,4650-1,4690 arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Kanada standartlarına göre; kolza yağları, için kırılma indisi 1,465-1,467 arasında olmalıdır (VAISEY-GENSER ve ESKIN 1989). Kırılma indisi yağlarda saflığın belirtisidir ve her yağın kendisine özgü kırılma indisi sınırları vardır. Araştırmada bulduğumuz değerler, literatürde bulunan sınırlar arasındadır.

Yağ örneklerinde serbest yağ asitleri en düşük % 0,22 ile «Rico» çeşitinde, en yüksek % 0,59 ile «Westar» çeşitinde ve ortalama % 0,335 bulunmuştur. TEASDALE vd. (1970) Kanbra (düşük erüsik asitli kolza) yağında serbest yağ asitleri oranını ortalama % 0,4 bulmuşlardır. Kanada'da 1989 yılında yapılan bir istatistikte ise, kolza yağında ortalama serbest yağ asitleri oranı % 0,5 bulunmuştur (ANONYMOUS 1989). Kanada standartlarına göre ham kolza yağında serbest yağ asitleri oranı % 1,0 değerinin altında olmalıdır (ANONYMOUS 1987).

Araştırmada peroksit sayısı 3,11 MeO₂/kg ile en düşük «Rico» çeşitinde ve en yüksek 7,24 MeO₂/kg ile «Drakkar» çeşitinde bulun-

muş, ortalama 6,471 MeO₂/kg olarak saptanmıştır. Düşük erüsik asitli kolza yağında bulunan doymamış yağ asitleri miktarı fazla olduğu için bu yağ oksidasyona çok duyarlıdır. Bu yağın işlenmesinde ve depolanmasında oksidasyonu önleyici tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Araştırmada düşük erüsik asitli kolza yağında iyot değeri en düşük «Gora» çeşitinde (102,0), en yüksek «Bienvenü» çeşitinde (115,1) ve ortalama 109,0 bulunmuştur. Yüksek erüsik asitli kolza yağları üzerinde yapılan araştırmalarda iyot değerini CRAIG (1970) 93-106, WEISS (1970) 8-14 bulmuştur. ACKMAN (1977) düşük erüsik asitli kolza yağlarında bu değeri ortalama 112 olarak bulmuştur. Kanada'da yapılan bir araştırmada, değişik bölgelerden alınan 1988 ürünü erüsik asitli kolza yağlarında iyot değerinin 109-120 arasında olduğu bildirilmiştir (TIPPLES 1988).

Iyot sayısı katı ve sıvı yağların doymamışlık derecesini belirleyen bir testir. Araştırmada da tesbit edildiği gibi, düşük erüsik asitli kolza yağının daha yüksek bir iyot değerine sahip olması, erüsik asidin yerini oleik asidin almasıyla birlikte, daha az miktarlarda da linoleik ve linolenik asit oranlarının artmasından kaynaklanmaktadır. Ancak bu durum düşük erüsik asitli kolza yağlarında stabilite problemi meydana getirmektedir. FORSS (1972), hemen hidroperoksit formları oluşturdukları için, linoleik ve linolenik asitlerin tat ve koku açısından en önemli etmenler oldukları sonucuna varmıştır. Düşük erüsik asitli kolza yağının bu olumsuz yönü üzerine son yıllarda araştırmalar yapılmış ve bu yağı düşük linoleik ve linolenik asit içeren yağlarla karıştırarak stabilite probleminin çözülebileceği belirtilmiştir (DURANCE 1986).

Sabunlaşma sayısı en düşük «Rico», «Gora» ve «Tobin» çeşitlerinde (178), en yüksek «Bienvenü» ve «Jet Neuf» çeşitlerinde (185) ve ortalama 181 olarak tespit edilmiştir. BAŞOĞLU (1986) yüksek erüsik asitli kolza yağlarında sabunlaşma sayısının 168-181 arasında olduğunu belirtmiştir. Kanada standartlarına göre, düşük erüsik asitli kolza yağların-

Tablo 2. Farklı Kolza Tohumlarından Elde Edilen Yağların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

	Özgül Ağırlık (30°C)	Kırılma % İndisi ($n_D^{20°C}$)	% Serbest Yağ Asitleri	Peroksit Sayısı (MeO_2/kg)	İyot Sayısı	Sabunlaşma Sayısı	Sabunlaş- mayan Madde (%)
Westar	0,9159	1,4700	0,59	4,94	110,4	179	5,59
Bienvenü	0,9171	1,4721	0,26	4,67	115,1	185	0,36
Regent	0,9246	1,4698	0,24	7,00	106,5	179	0,62
Semu 209/82 ^{RH}	0,9244	1,4709	0,36	7,57	107,4	183	0,65
Tobin	0,9222	1,4695	0,49	5,25	114,7	178	0,45
Gora	0,9214	1,4685	0,27	7,23	102,0	178	0,71
Tower	0,9173	1,4704	0,27	8,00	108,6	180	0,40
Darmor	0,9265	1,4710	0,27	7,25	112,7	182	0,67
Kosa	0,9213	1,4695	0,22	6,59	105,2	180	0,54
Drakkar	0,9201	1,4716	0,58	8,24	111,4	183	0,35
Rico	0,9150	1,4694	0,22	3,11	105,1	178	0,51
Prota	0,9195	1,4705	0,35	6,59	108,4	183	0,44
Jet Neuf	0,9222	1,4711	0,27	6,59	110,4	185	0,62
Loras	0,9264	1,4711	0,31	7,57	107,6	181	0,49

da sabunlaşma sayısı 182 - 193 arasında olmalıdır. (VAISEY - GENSER ve ESKIN 1989).

Yüksek erüsik asitli kolza yağlarında bulunan, erüsik asit (22:1) ve eikosenoik asit (20:1) lerin yerine, düşük erüsikasitli kolza yağlarında daha kısa zincirli ve 18 karbonlu yağ asitlerinin geçmesi, sabunlaşma sayısını da artırmıştır. Çünkü sabunlaşma sayısı yağların molekül ağırlıkları ile ters orantılıdır.

Sabunlaşmayan madde miktarı % 0,35 ile en düşük «Drakkar» çeşitinde % 0,71 ile de en yüksek «Gora» çeşitinde bulunmuştur. Ortalama % 0,53 tür. Kanada standartlarına göre, düşük erüsik asitli kolza yağlarında sabunlaşmayan madde miktarı % 1,5 tan az olmalıdır (VAISEY - GENSER ve ESKIN 1989). Araştırmada bulunan değerler % 1,5 sınırının oldukça altındadır.

KAYNAKLAR

- ACKMAN, R.G. 1977. Rapeseed Oil: Chemical and Physical Characteristics Proc. Symposium on Rapeseed Oil Meal and By - Product Utilization Rapeseed Assoc. of Canada No. 45, 12 s.
- ACKMAN, R.G. ve C.A. EATON, 1977. Specific Gravities of Rapeseed and Canbra Oils. J. Am. Oil Chem. Soc. 54: 435.
- ANDERSON, G. ve G. OHLSON, 1961. Cruciferen - Öleflanzen. Handbuch Der Pflanzenzüchtung. Ed. R. Rudolf. 2. Auflband V: 1 - 66.
- ANONYMOUS, (—a). International Association for Cereal Chemistry. ICC Standart No: 110.
- ANONYMOUS, 1981. Farmakoknozi Uygulama Örnekleri. A.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları. Ankara. 73 s.
- ANONYMOUS, 1987. Canada's Canola. Canola Council of Canada, S. 1 - 20.
- ANONYMOUS, 1989. Canola Digest - Statistics. 23 (5): 3 - 5.
- ATAKIŞI, İ., 1977. Çukurovada Yetiştirilecek Kolza Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri zerinde R.Araştırmalar. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yıl. 8 (1): 27 - 55.
- BAŞOĞLU, F., 1986. Bitkisel Yağlarda Bulunan Sabunlaşmayan Maddelerden Yararlanarak Tağışın Saptanması. Gıda. Yıl. 11, S. 11 - 21.

- CRAIG, B.M., 1970. Comparative Characteristics of Canadian Rapeseed Oils. International Conference on the Science, Technology and Marketing of Rapeseed and Rapeseed Product, Rapeseed Association of Canada, Quebec, 152 - 170.
- DAUN, J.K. ve DECLERQ. D.R. 1988. Quality of Yellow and Dark Seeds in Brassica campestris Canola Varieties Candle and Tobin. J. Am. Oil Chem. Soc. 65 (1): 120 - 126.
- DOĞAN, A. ve F. BAŞOĞLU, 1985. Yemelik Bitkisel Yağ Kimyası ve Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No. 915. ANKARA.
- DURANCE, S., 1986. The Stability of Canola Oil Blended With Sunflower Oil of Cottonseed Oil. M. Sc. Thesis. Department of Food and Nutrition, University of Manitoba.
- FORRS, B.A., 1972. Odour and Flavor Compounds From Lipids. Prog. Chem. Fats and Other Lipids, 13: 203.
- GEISSLER, G., 1978. Die Ertragsstruktur Von Raps - 7. Ausgabe Kiel 345 S. Paul Parey.
- HART, F.L. ve H.S. FISCHER, 1971. Modern Food Analysis. Springer Verlag. Berlin. 12 S.
- HUBBEL, H.G., 1989. Feedstuffs Analysis Table. Feedstuffs. S. 36.
- INGALLS, J.R., WALDERN, D.E. ve J.B. STONE, 1970. Rapeseed Meal in Ruminant Rations Dairy Cattle. International Conference on the Science, Technology and Marketing of Rapeseed and Rapeseed Product, Rapeseed Association of Canada, Quebec, 281 - 296.
- ÖGÜTÇÜ, Z., 1979. Orta Anadolu Koşullarında Kışlık Yetiştirilen Kolza (*Brassica napus* L. Spp. *Oleifera*) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteye İlişkin Karakterleri. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 717. Ankara.
- TARMAN, D., 1986. Yağ Kalitesi Yüksek Yazlık Kolza (*Brassica napus* Spp. *Oleifera* L.) Çeşitlerinin Farklı Ekim ve Bitki Sıklığının Tohum Verimi ve Yağ Oranına Etkisi. A.Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- TEASDALE, B.F. HELMEL, G.A. ve C.E. SWINDELLS, 1970. The Use of Canbra Oil in Margarine and Shortening. International Conference on the Science, Technology and Marketing of Rapeseed and Rapeseed Product, Rapeseed Association of Canada, Quebec, 190 - 202.
- TIPPLES, K.H., 1988. Quality of Western Canadian Canola. Canadian Grain Commission. Crop Bulletin No. 175, Winnipeg, 9 S.
- ULUÖZ, M., 1985. Buğday, Un ve Ekmelek Analiz Metodları E.Ü. Zir. Fak. Yayınları, İzmir, No. 57, 95 S.
- VAISEY - GENSER, M. ve H.A.M. ESKIN, 1989. Canola Oil Properties and Performance-Publication No. 60, Canola Council of Canada. Winnipeg. 50 S.
- WEISS, T.J., 1970. Foods Oils and Their Uses. Avi. Pub. Co. Westport, Conn.