

TÜRKİYE İÇİN YENİ BİR YAĞ BİTKİSİ KOLZA (*Bassica napus* ve *Brassica campestris* L.)

Aynur KURAL

Tarla Bitkileri Merkez Araş.Enst., Ankara

ÖZET : Kolza (*Bassica napus* ve *Brassica campestris* L.) dünyanın birçok ülkesinde önemli yağ bitkilerinden birisi olup serin ve nemli yetiştirme koşullarını sever ve soya, ayçiçeğinden daha az ısıya ihtiyaç duyar. Kolza yağı insan gıdası olarak kullanıldığı gibi, endüstride de kullanılır. Kanola çeşitleri % 2'den az erusik asit içerirken, endüstride kullanım amacıyla yetiştirilen kolza çeşitleri % 40-45 erusik asit içermektedir. Kanola küspesinde glukosinulat sülfür bileşenleri % 1'den az iken, kolzada % 10 dolayındadır. Kolza ortalama % 45 yağ, % 25 protein, %20 polisakkarit içermektedir. Kolza yağını diğer yağlı tohumlu bitkilerden farklı kılan ve ona "Kışlık zeytin" damgasını vuran oleik asittir. Mevcut çeşitler ortalama % 65 oleik asit içermektedirler, yüksek oranda oleik asit içeren kolza yağı kan serumu seviyesini düşürerek kalp-damar hastalıkları riskini azaltır. Kızartılabilir ve yemeklik olarak kullanıma uygun olup, bozulmadan depolanabilmektedir. Kolza birçok toprakta yetişebilmekle birlikte, en iyi derin profilli, iyi drene olmuş orta ve ağır bünyeli kireç durumu iyi topraklarda yetişir (HELM ve BALL, 1985; ÖZGÜVEN, 1990). Tahıllar için iyi bir ön bitki olup, tahıllar ile ekim nöbetine girmesinin birçok faydaları vardır. Kolza tohumları çok küçük olduğu için, tohum yatağı iyi hazırlanmış ve kesikleri iyi ufalanmış tarlaya 500-800 g/da tohumluk miktarı, 2.5 cm ekim derinliği ve 30 cm sıra arası mesafede ekilmelidir. Bitkiler kısa girmeden rozet oluşturacak şekilde ekim tarihi ayarlanmalıdır. Gübre ihtiyacı ise tahıllara benzer şeklindedir. Hasatta bitki üzerinde hiç yeşil tohum kalmamalı ve ortalama dane nemi % 10'un altına düşmelidir.

RAPESEED (*Bassica napus* and *Brassica campestris*) A NEW OILSEED CROP FOR TURKEY

SUMMARY : Rapeseed (*Brassica napus* and *Brassica campestris* L.) is an important oil crop in many parts of the world. Rapeseed is well-adapted to cool, moist growing conditions and requires fewer heat units than either soybean or sunflower for maturity. Rapeseed oil can be used for human consumption (Canola) and industrial purposes. Oil from Canola cultivars must contain less than 2 % erucic acid compared with 40-45 % in industrial use rape varieties. The meal remaining after oil extraction of Canola seed must contain less than 1 % glikosinolate sulfur compounds compared with levels of 10 % in meal from an industrial use cultivar. Rapeseed contains average 45 % oil, 25 % protein, 20 % polysaccharides. Oleic acid makes rapeseed oil different from other oilseed crops oil and it provides rapeseed as "Winter Field Olive". Rapeseed contains around 65 % oleic acid which reduces coronary heart diseases risk by decreasing serum cholesterol level. It is appropriate for deep frying, cooking and margarine. It has appreciable shelf life.

Rapeseed grows best on well-drained clay-loam soil and is tolerant to saline conditions. It usually follows cereal crops in rotation. Seedbed must be firm to seed at an uniform shallow (2.5 cm) depth with 500-800 g/da seeding rate and 30 cm row spacing. Planting must be done early enough in the fall so that to form at least five to eight true leaves. Fertilizer need is as it is in cereal crops. Crop must be harvested when the seeds have turned from green to brown, moisture must be less than 10 %.

GİRİŞ

Kolza (*Bassica napus* ve *Brassica campestris* L.) dünyanın birçok ülkesinde önemli yağ bitkilerinden birisidir. Kolza M.Ö. 2000 yılında Hindistan'da kültüre alınmış, daha sonra Çin ve Japonya'ya yayılmıştır. 13.yüzyıldan sonra Avrupa'da ekimine başlanmış ve kısa sürede lamba yağının en önemli kaynağı haline gelmiştir. Amerika kıtasında II. Dünya Savaşı sırasında kolza üretimine başlanmış, Türkiye'ye ise 1950 yılından sonra Bulga-

ristan ve Romanya'dan gelen göçmenlerle gelmiştir.

Kanada, yağını gemicilikte kullanmak amacıyla 1942 yılında kolza üretimine başlamış daha sonra düşük erusik asit içeren çeşitler geliştirerek, insan gıdası olarak ilk kolza yağını 1956-1957 yılında işlemiştir. "Kanola" Kanadalı bir agronomist tarafından geliştirilen bir bitki tipidir. "Kanola" terimi "Canadian Oilseed Crusher Association" tarafından verilen bir

sertifika ismidir. Kanola karakteristiklerine sahip ilk çeşit "Tower"dir ve 1974 yılında Kana-da'da geliştirilmiştir (DOWNEY ve RAKOW, 1987).

Kanola çeşitleri % 2'den az erusik asit içerirken, endüstride kullanım amacıyla yetiştirilen kolza çeşitleri % 40-45 erusik asit içermektedir. Kanola küspesinde glukosinulat sülfür bileşenleri % 1'den az iken, kolzada % 10 dolayındadır. Kolza ortalama % 45 yağ, % 25 protein, %20 polisakarit içermektedir.

II. Dünya Savaşı sonrasında ülkemize giren kolza, 1980 yılı öncesinde başta Trakya olmak üzere birçok yöre-mizde yetiştiriliyordu. Elde edilen yağ ise Endüstride kullanılmaktaydı. Ekimi yapılan çeşidin erusik asit ve glukosinulat oranının yüksek olmasına rağmen, yağının ve küspesinin ayçiçeği yağı ve küspesine karıştırılması sonucu 1980 yılında Sağlık Bakanlığı kolza olarak bilinen yağ şalgamı (*B. rapa* ssp. *oleifera*)'nın üretimini yasaklamıştır (ÖĞÜTÇÜ ve KOLSARICI, 1979).

Aslında 1975 yılından itibaren Ankara ve Ege Üniversiteleri Ziraat Fakülteleri ve Ünilever firması bazı ıslah çeşitlerinin Trakya ve diğer bölgelerde yetiştirilmesi konusunda çalışmalar yaparak, kışlık bir çeşit olan Quinta'yı önermişler ve 1979 yılında Tarım Bakanlığı tarafından onaylanarak 1980 yılında 400 ton tohumluk ithal edilmiştir. Fakat, çiftçinin elindeki çeşit ile Quinta çeşidinin hasatta karışması ile aynı yıl, elde edilen yağın gıda sanayiinde kullanımı yasaklanmıştır (ÖZGÜVEN, 1990).

Bunu takibeden yıllarda konunun önemini kavrayabilen Araştırma Enstitüleri ve Üniversiteler "Kolza" çalışmalarına devam etmişlerdir. Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü bölgeleri için en uygun çeşit ve ekim tarihlerini tespit etmişlerdir (İPKİN, 1990). A.Ü. Ziraat Fakültesi ve Ç.Ü. Ziraat Fakültesi ise konuyla ilgili çalışmalarına devam etmektedirler.

Taksonomy ve Dölllenme Biçimi

Kolza iki ayrı tür içermektedir. *Bassica napus* L. ve *Brassica campestris*

L. (DOWNEY ve RAKOW, 1987). İki türün de yazlık ve kışlık tipleri vardır. *B. campestris* diploid ($2n=20$) olup A genomuna sahiptir. *B. napus* ise *B. campestris* ile diploid ($2n=18$) ve C genomu içeren *B. oleracea* L.'nin hibridizasyonu ile ortaya çıkmış bir amphidiploiddir ($2n=38$).

Kolza çiçeklenmeye ana saptan başlayıp ikincil dallarla devam eder. Ana sapta ilk çiçek açıldıktan 3-5 gün sonra yan dallar çiçeklenmeye başlar. Stigma çiçek açıldıktan 3 gün önce ve sonra toz kabul eder. Çiçeğin 4 sepal ve 4 petali vardır. Petaller normal olarak açık sarıdır, fakat koyu sarıdan açık sarıya kadar değişebilir (RAKOW ve WOODS, 1987).

Kolza çiçeği rüzgar ve böceklerle yayılabilen hafif ve kuru polenler üretir. *B. napus* esas olarak kendine döllenir ve böcek vektörü olmaması durumunda tohumun % 70'i kendine tozlanır. Rüzgar ve arı yoğunluğuna bağlı olarak % 30 yabancı döllenme olabilir (DOWNEY ve RAKOW, 1987). Bunun tam tersine *B. campestris* ise sporofitik tip kendine uyuşmazlık gösterir, bu da saf hat geliştirilmesini sınırlamaktadır. Dölllenme 24 saatte tamamlanır ve yumurtalık harnup (bakla) meydana getirmek için uzar. Baklanın genellikle iki karpeli vardır. Her bakla 25 veya daha fazla tohum bağlar.

Glukosinulat İçeriği

Yağlı tohumlu küspelerin birçoğu küspenin besleme değerini düşürücü birtakım faktörlere sahiptir (DOWNEY, 1976). Soya küspesinde tripsin sentezini engelleyiciler, pamukta gosipol, ketende cyanogenic glikosidler vardır. Bunların hepsi genetik modifikasyonlara ihtiyaç gösterir. Kolza küspesi soyaya göre daha düşük lizin içermekle birlikte daha yüksek methionine ve cysteine içerir. Kolza küspesindeki proteinin % 91'i, enerjinin % 76'sı sindirilebilir durumdadır. İçerdiği %9.5'lik glukosinulatın hepsi toksik olmamasına rağmen hayvan bağırsaklarında parçalanıp toksik ürünler meydana getirerek büyüme depresyonu, patolojik bozukluklar ve tiroid bezi büyümesine sebep olur (BELL, 1965; Van ETTEN, 1969). Kümes hayvanları glukosinulat içeriği yüksek küspe ile beslen-diklerinde,

diğer hayvanlarda olduğu gibi büyüme depresyonu, troid bezi büyümesi, yumurta veriminin düşmesi, yumurta lezzetinin bozulması ve hayvanın ciğerlerinde hasarlara sebep olur (DOWNEY ve RAKOW, 1987).

Glukosinolat içeriği ananın genotipi tarafından belirlenmekle birlikte çevre ve bakla pozisyonu tarafından da etkilenir. Glukosinolat seviyesi tohumda daha yüksek olmasına rağmen, tüm bitki dokularında sentezlenir. Tohumdaki oran, ana sapın en ucunda oluşan danede en yüksektir ve oran aşağıya indikçe azalır (KONDRA ve DOWNEY, 1970). Düşük glukosinolat genetik olarak, üç lokustaki 11-12 resessive allel tarafından idare edilir (DOWNEY ve RAKOW, 1987; KONDRA ve DOWNEY, 1970).

Biyolojik Pestisit Olarak Glukosinolat

Brassica türleri toprak kaynaklı bakteri, fungus, nematod ve yabancı ot seviyesini düşürmek için kullanılır (DOWNEY ve RAKOW, 1987; PAPAİZAS ve DAVEY, 1962; PAPAİZAS, 1966; PAPAİZAS, 1970). Bakteriyel ve fungal patojenlerle, zararlılar, nematodların hepsi *Brassica*'ların içerdiği kükürtlü bileşiklere respons göstermişlerdir. Yapılan çalışmalar *Aphanomyces euteiches*, *Verticillium* ve kök ur nematodu ile bulaşık tarlalara kolza ekilmesiyle hastalık ve zararlı şiddetinin azaltıldığını göstermiştir (PAPAİZAS ve DAVEY, 1962; PAPAİZAS, 1966; PAPAİZAS, 1970).

Yağ Asitleri Kompozisyonu

Bir yağın yağ asitleri kompozisyonu, yağın insan gıdası veya endüstri kullanımlı olmasını belirler. Yağ kalitesi için yağın besin değeri, depolanabilirliği ve tüketim amacına uygunluğu önemlidir. İnsan gıdası için erusik asit içeriğinin % 2'den az, endüstri için ise % 55'den yüksek olması gerekmektedir. Orta seviye istenmeyen bir durumdur. Kolza yağını diğer yağlı tohumlu bitkilerden farklı kılan ve ona "Kışlık zeytin" damgasını vuran oleik asittir. Mevcut çeşitler ortalama % 65 oleik

asit içermektedirler, ancak bu oranın % 80'e çıkarılması arzulanmaktadır. Yüksek oranda oleik asit içeren kolza yağı kan serumu seviyesini düşürerek kalp-damar hastalıkları riskini azaltır. Kızartılabilirlik ve yemeklik olarak kullanıma uygun olup, bozulmadan depolanabilir-mektedir. Arzu edilen diğer bir yağ asidi de linoleik asit olup %18-20 oranında bulunur. Linolenik asit ise yağın depo ömrünü kısalttığı için istenmeyen bir yağ asitidir.

Yalnızca Cruciferae familyasında oluşan erusik asit plastik katkı maddesi, yeni tip nylon, kimyasal polimerizasyon reaksiyonlarının ana kaynağı ve motor yağı olarak kullanılır. Ancak besin değeri düşüktür ve erusik asitli küspeyle beslenen hayvanların kalp ve kaslarında patolojik değişiklikler gözlenir. Eğer bu oran % 2'nin altındaysa herhangi bir olumsuz etki olmaz. Mevcut bilgilere göre erusik asitin oleik asitten sentezlendiğine inanılmaktadır ve çevrenin etkisi sınırlıdır. Erusik asit teşekkülü *B. napus*'ta eklemeli olarak etki gösteren iki dominant gen tarafından idare edilirken, *B. campestris*'te dominant bir gen etkilidir (CALHOUN, 1975; DOWNEY ve RAKOW, 1987).

Yağ ve Tohum Verimi

Son 20-25 yılda kolza verimi % 40-50 artırılmıştır (HELM ve BALL, 1985). Bu artış uygun yetiştirme tekniği ve geliştirilmiş çeşitlerle sağlanmıştır. Kışlık formların yazlıklardan daha yüksek verimli olmasının yanı sıra, *B. napus* çeşitleri de *B. campestris* çeşitlerinden genel olarak daha yüksek verim verirler (APPELQUIST, 1972; DOWNEY ve RAKOW, 1987). Bu nedenle *B. napus* daha yaygın olarak ekilir. Fakat geççi çeşitlerin aynı zamanda don, kurak, sıcaklık zararlarını da beraberinde getir-diğini ve yüksek verimli çeşitlerin düşük yağ oranından dolayı pazara girememesi riskini gözardı etmemek gerekir. Önemli olan birim alandan alınan yağ verimidir.

Çalışmalar glukosinolat ve erusik asitte yoğunlaştığı için verimi arttırmaya yönelik fazlaca veri yoktur (DOWNEY, 1971). Ancak yağ veriminin kalıtım derecesinin tohum verimi kalıtım derecesinden yüksek olduğu bilinmektedir.

TARIMI

Toprak ve İklim İstekleri

Kolza birçok toprakta yetişebilmekle birlikte, en iyi derin profilli, iyi drene olmuş orta ve ağır bünyeli kireç durumu iyi topraklarda yetişir (HEM ve BALL, 1985; ÖZGÜVEN, 1990). Toprak pH'sı 6.5 olmalıdır. Bitki, su tutan topraklarla kuru kumlu topraklara tahammül edemez. Genel olarak buğday tarımına uygun topraklar kolza tarımına da uygundur.

İyi bir kışlık kolza tarımı için sonbahar ve kış iklim koşulları çok önemlidir. Bitkiler sonbaharda rozet oluşturacak yeterli zaman bulmalıdır. Tatminkar bir verim alınabilmesi için ortalama hava sıcaklığı 5 °C'ye düştüğü zaman bitkiler 8-10 yapraklı olmalıdır. Kışa girişteki kök uzunluğu 12-15 cm, kökboğazı çapı ise 1 cm olmalıdır. Bitkiler rozet oluşturamadan veya sapa kalkarak kışa girerlerse kış soğuklarından büyük zarar görürler. Eğer 4-5 yapraklıktan daha az yaprak ile kışa girilmiş ise bitkiler ilk donlarda ölmektedir. Bu durumda o tarla imha edilmeli ve yerine başka bir ürün ekilmelidir. Bitkilerin tamamen sapa kalkarak hatta çiçek-lenerek kışa girmesi durumunda ana sap ölmekte, ancak ilkbaharda yan sürgünler gelişebilmekte ve belli oranda verim alınabilmektedir.

Ekim Nöbeti

Kolza tahıllar için iyi bir ön bitkidir. Tahıllara oranla tarlada 2-3 kat daha fazla hasat artışı bıraktığından toprağı organik maddece zenginleştirmektedir (ÖZGÜVEN, 1990). Kendinden sonra gelen bitkiye iyi bir gölge tayı bırakır. Kökleri 25-40 cm'ye indiğinden toprağı gevşetir.

Buğday ile bilinen ortak bir hastalığı olmadığı için rotasyon içinde tahıllardan sonra gelmelidir. Bu sistemde toprakta kalıntı etkisi yapan herbisitler kullanılmamalıdır (AULD ve BRADY, 1986). Rotasyona girecek diğer bitkilerle ardarda ekilebilmesi için ortak hastalıklara göre belli süreler beklemek gerekmektedir. Bu süre;

Mısır için 1 yıl, Bezelye, bakla, üçgül için 1 yıl, Yonca için 2 yıl, Hardallar,

avçiçeği, mercimek, soya, kuru fasulye için 3 yıl, Kolza ekilen bir tarlaya ise tekrar kolza ekmek için en az 4 yıl beklenmelidir (AULD ve BRADY, 1986; HELM ve BALL, 1985) ve kolzadan sonra mümkünse bir tahıl gelmelidir.

Tohum Yatağı Hazırlama ve Ekim

Kolza tohumları çok küçük olduğu için, tohum yatağı iyi hazırlanmış ve kesikleri iyi ufalanmış olması gerekmektedir. Sadece üstten kabartılmış ve oturtulmuş bir tarla ister. Kaba işlenmiş ve gevşek yapılı bir toprakta tohum değişik derinliklere düşeceğinden uniform bir çıkış sağlanamaz.

Kışlık kolza ekimi için ön bitkinin hasadından hemen sonra tarla 10-15 cm derinlikte 2 kez yüzlek olarak sürülür (ÖZGÜVEN, 1990). Ekim derinliği yaklaşık 2.5 cm olmalıdır ve derinliğin 3.5 cm'yi aşmamasına özen gösterilmelidir. Tohumluk miktarı ise tohumun iriliğine göre 500-800 gr/da arası olabilir (HELM ve BALL, 1985). Ancak toprağın durumu, tohum yatağının yeterince düzgün olması ve geç ekim durumlarında 1.2 kg/da olabilir. Ekimde sıra arası değişik literatürlerde 12-40 cm arası değişmektedir. Hastalık tehlikesi olan nemli bölgelerde ekim aralığının 40 cm tutulması gerekir. Kurak bölgelerde ise 20-30 cm aralık yeterli olabilir.

Kolza verimini kısıtlayan en önemli faktörlerden birisi ekim zamanıdır. En erken ekilen kışlık bitkilerdendir. Bitkiler kışa girmeden rozet oluşturacak şekilde ekim tarihi ayarlanmalıdır. Rozet oluşturma süresi çeşitten çeşide ve bölgeden bölgeye değiştiği için, bir çeşit geniş alanlara ekilmeden önce sözkonusu bölge için en yüksek yağ verimini veren ekim tarihinin belirlenmesinde büyük yarar vardır.

Gübreleme

Kolzanın gübre ihtiyacı tahıllara benzer şekildedir. Buğdaya önerilen gübre miktarları kolzaya tavsiye edilebilir. Dekara yaklaşık 12-20 kg azotun 1/3'lük kısmı ekimde, 1/3'lük kısmı erken ilkbaharda bitkide büyüme başlamadan ve

son 1/3'lük kısmı sapa kalkma döneminde verilmelidir. Toprağın durumuna ve ön bitkiye göre 6-10 kg/da fosforlu gübre uygulanır. Magnezyum, Bor ve Kükürt eksikliği olan topraklar üst gübre olarak bu elementlerle takviye edilmelidir.

Bakım

Kolza toprak sıcaklığına bağlı olarak ekimden 5-10 gün sonra çimlenir. Bitkinin en hassas dönemi çıkış ile 4-5 yapraklı dönem arasındadır. Bu dönemde yabancı ot rekabeti çok zayıftır. Yabancı ot yoğunluğuna göre elle veya çapayla ot alımı yapılmalıdır. Uygun bitki sıklığı ve ekim öncesi uygulanacak herbisitler ile de etkin bir yabancı ot kontrolü sağlanabilir.

Yağışa dayalı olarak yetiştirilen kolzada çıkışı sağlamak için sulama yapmak gerekebilir. Kurak yerlerde çiçeklenme dönemi yağış düşmüyorsa 1-2 kez sulama yapılmalıdır.

Hasat

Kışlık kolzada çiçeklenme sürekli olduğu için aynı bitki üzerinde olgunlaşmış ve aşırı olgunlaşmış baklaları bir anda görmek mümkündür. Bu da hasat zamanı tayininde dikkatli olmayı gerektirir. Hasatta bitki üzerinde hiç yeşil tohum kalmamalı ve ortalama dane nemi % 10'un altına düşmelidir. Kolza hasada hazır hale gelince vakit kaybedilmeden hasat edilmelidir, yoksa geçen her gün dane kaybı artar (ÖZGÜVEN, 1990). Hasatta silindir hızı buğdayinkinin 1/2-3/4'ü arası olmalıdır.

Diğer bir yöntem ise, bitkinin % 35 nemde, tarlada % 25 danenin yeşilden kahverengiye döndüğü devrede biçilerek birkaç gün tarlada bekletilip harman makinasına verilmesidir. Buna karar vermek için dane başparmakla işaret parmağı arasında yuvarlandığında şeklini bozmamalı ve kırılmamalıdır (HELM ve BALL, 1985).

Hasat rutubeti ne olursa olsun, ürün depolanmadan önce nem %8.8'e düşürülmelidir. Aksi takdirde kızıpma ve bozulmalar meydana gelir.

Hastalıklar

Birçok fungus, bakteri, virus kolzaya atak yapar. Bunlardan en önemlileri:

Leptosphaeria maculans (Desm) Ces. and Not., aynı zamanda "Phoma Lingam" olarak da bilinir. En önemli hastalıklardan biri olmakla birlikte organizmanın tek bir izolatu pseudothecia üretmez. Ancak farklı coğrafi ırklar eşleşebilir. Bunun için farklı ırklar biraraya getirilmemeye çalışılmalıdır. Pikniosporlar ve askosporlar sapın içinde gelişerek, erken olgunlaşmaya ve dolayısıyla verim düşüşlerine sebep olur. Kışlık ekimlerde ilaçlı mücadele ekonomik değildir (DOWNEY ve RAKOW, 1987).

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.): Patojenin çok geniş bir konukçu yayılımı vardır ve kolza için de büyük tehdit oluşturmaktadır. Bazı hatlar tolerant olmakla birlikte dayanıklılık yoktur. Enfeksiyon çiçeklenme devresinde olur. Sapın alt kısmında görülen sararmadan sonra bitkiler solarak ölürler. Hastalıklı bitki saplarının içi açıldığında beyaz pamuğa benzer mantar ve siyah parçacıklar görülür. Hastalık su tutan topraklarda yaygındır. Ayrıca yatan çeşitler toprak seviyesinde fazla rutubete yolaçtığı için apothecia çimlenmesini ve spor dağılımını teşvik eder ve bu çeşitlerde hastalık yoğunluğu daha yüksektir. Hastalık yoğunluğunu azaltmak için alt yaprak sayısı düşük olan çeşit ekimi, derin sürüm, sertifikalı tohumluk kullanımı ve sık ekimden kaçınmak uyulması gereken kurallardır (DOWNEY ve RAKOW, 1987; ÖZGÜVEN, 1990).

Rhizoctonia solani (Kühn): Tohum ekilir ekilmez enfekte olur ve çimlenemez. çimlense de çıkış sırasında ölür. Soğuk nemli toprağa geç ve derin ekim hastalığı teşvik eder. Hızlı çimlenmeyi sağlayacak şekilde ekim hastalığı önleyebilir.

Alternaria brassica: Hasattan hemen önce harnup, yaprak ve saptan etmenin neden olduğu siyah ve kahverengi lekeler meydana gelir. Harnuplar buruşarak çatlar ve hasat öncesi erken tohum dökümü meydana gelir. Çatlamaya dayanıklı çeşit ekimi ve erken hasat hastalığı belli ölçüde kontrol eder (ÖZGÜVEN, 1990).

KAYNAKLAR

- APPELQUIST, L. A., 1972. Historical background. Rapeseed. Appelquist, L. A. and R. Ohlson. Elsevier Publishing Co., New York sayfa: 1-8.
- AULD, D. L. and D. R. BRADY, 1986. Potential crop for the production of high crucic acid. Proc. of Ind. Oil Conf. Kansas City, Mo. sayfa: 6.
- BELL, J. M., 1965. Growth depressing factors in rapeseed meal. VI. Feeding value for growing- finishing swine of myrosinase-free solvent-extracted meal. J. An. Sci.24:1147-1151.
- CALHOUN, W., 1975. Development of low glycosinolate, high crucic acid rapeseed breeding program. J. Am. Oil Chem. Soc. 52:363-365.
- DOWNEY, R. K. 1971. Agricultural and genetic potentials of Cruciferous oilseed crops. J. Am. Oil Chem. Soc. 48:718-722.
- DOWNEY, R. K. 1976. Tailoring rapeseed and other oilseed crops to market. Chem. and Ind. 1 May: 401-405.
- DOWNEY, R. K. and G. F. W. RAKOW, 1987. Rapeseed and Mustard. Principles of Cultivar Development. Walter R. Fehr. Macmillan Publishing Company New York. 437-486.
- HELM, J. L. and W. S. BALL, 1985. Rapeseed (Canola) Production. Co. Ext. Serv: North Dakota State Univ. Fargo ND, 58105.
- İPKİN B., 1990. Kışlık Kolza Araştırmaları Projesi - Enstitü Raporu. Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü- ANTALYA.
- KONDRA, Z. P. and R. K. DOVNEY, 1970. Glikosinolate content of rapeseed (*Brassica napus* L. and *B. campestris* L.) meal as influenced by pod position on the plant. Crop Sci. 10:54-56.
- ÖĞÜTÇÜ, Z. ve Ö. KOLSARICI, 1979. Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera*)'n n Yetiştirme Tekniği ve Islahı. A. Ü. Ziraat Fakültesi- ANKARA.
- ÖZGÜVEN, M., 1990. Tab. 354 Yağ Bitkileri Cilt-II (Kolza, Ayrıcağı, Hintyağı)'de "Kolza" sayfa: 1 - 26. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi-ADANA.
- PAPAVIZAS, G. C. and C. B. DAVEY, 1962. Effect of sulfur containing amino compounds and related substances on *Aphanomyces* Root rot of peas. Phytopathology. 3:109-115.
- PAPAVIZAS, G. C. , 1966. Suppression of *Aphanomyces* Root rot of peas by cruciferous soil amendments. Phytopathology. 56: 1071- 1075.
- PAPAVIZAS, G. C. , 1970. Effect of amendments and fungicides on *Aphanomyces* Root rot of peas. Phytopathology. 61: 215-220.
- RAKOW, G. and D. L. WOODS, 1987. Outcrossing in rape and mustard under Saskatchewan prairie conditions. Can. J. Plant Sci. 67.
- Van ETTEN, C. H., 1969. Natural glikosinolates (thiogluc acids) in feed and feeds. J. Agr. Food Chem. 17: 483-491.