

İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Soya [*Glycine max* (L.) Merr] Çeşitlerinin Yağ Verimi İle Yağ Asitleri İçeriklerinin Belirlenmesi-II

Halis Arıoğlu⁽¹⁾Süreyya Özyurtseven⁽²⁾Leyla Güllüoğlu⁽³⁾

Özet

İkinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı soya çeşitlerinin tohum verimi, yağ oranları ve ham yağ verimleri ile önemli yağ asitleri içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma da, farklı olgunlaşma grubuna giren 15 soya çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmaya konu olan deneme; 2006 yılında Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında, tesadüf bloklar deneme göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırmada; tohum verimi, yağ oranı, ham yağ verimi ve yağ asitleri içeriği gibi önemli özellikler incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda; denemeye alınan soya çeşitlerinin tohum verimi 275.2- 367.4 kg/da arasında değişim göstermiş olup, dekara en yüksek tohum verimi Arısoy (367.4 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Denemeye alınan soya çeşitlerinin yağ oranları %20.1-23.5 ve ham yağ verimleri ise 60.5-86.3 kg/da arasında değişim göstermiştir. Dekara en yüksek ham yağ verimi 86.3 kg/da ile Arısoy çeşidinden elde edilmiştir. Denemeye alınan soya çeşitlerinin toplam doymuş yağ asitleri oranı %13.59-16.88, toplam doymamış yağ asitleri oranının ise %82.02-84.93 arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Soya, tohum verimi, yağ oranı, ham yağ verimi ve yağ asidi içeriği

The Determination of Crude Oil Yield and Fatty Acids Composition of Some Soybean [*Glycine max* (L.) Merr] Varieties in Double Cropped Conditions-II

Abstract

The objective of this study was to determine seed yield, oil content, oil yield and important fatty acid content of some soybean varieties can be grown in Çukurova region as a double crop. This experiment was designed randomized complete block with three replications in university farm in 2006. In this study 15 soybean varieties belonging to different maturity group were used as research materials. As a result; it was determined that the seed yield of the soybean varieties varied between 275.2 and 367.4 kg/da. The highest seed yield was obtained from Arısoy variety (367.4 kg/da). The oil content of soybean varieties varied between 20.1-23.5 % percent and crude oil yield varied between 60.5-86.3 kg/da. The highest crude oil yield was obtained from Arısoy variety (86.3 kg/da). The total saturated fatty acid content varied between 13.59-16.88 % percent and unsaturated fatty acid varied about 82.02-84.88 % percent of soybean varieties were tested.

Key words: Soybean, seed yield, oil content, crude oil yield and fatty acid composition.

Giriş

Soya; içeriğinde bulunan yağ, protein, karbonhidrat, madensel maddeler ve vitaminler nedeniyle, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Soya yağı insan bünyesindeki yağ ve lipit metabolizmasını düzenleyen önemli yağ asitlerini içerdiğinden,

sağlıklı beslenme bakımından çok önemli bir gıda maddesidir. Ayrıca, çok değişik kullanma amacı bulunan soya, sanayi sektörü için de önemli bir hammadde kaynağını oluşturmaktadır (Arıoğlu, 2007).

Dünya bitkisel yağlı tohum üretiminin %57.2'sini ve bitkisel ham yağ üretiminin ise

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi:10.10.2013

¹ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Balcalı, Adana

² Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balcalı, Adana

³ Çukurova Üniversitesi Ceyhan MYO, Ceyhan

İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Soya [*Glycine max* (L.) Merr] Çeşitlerinin Yağ Verimi İle Yağ Asitleri İçeriklerinin Belirlenmesi-II

%28.5'i soyadan karşılanmaktadır. 2011 yılı verilerine göre ülkemizde 102.260 ton soya üretilmiştir. Bu miktar üretim gereksinimlerimizi karşılayamadığı için, yurt dışından yaklaşık 2.0 milyon ton soya fasulyesine eşdeğer soya ve türevleri ithal edilmiştir (Uğur, 2012).

Çukurova bölgesinde 1978-2010 yılları arasında yapılan çeşit verim ve adaptasyon denemelerinde, II. III. ve IV. olgunlaşma gurubuna giren ve yetiştirme süresi 90-120 gün arasında değişen çeşitlerin, ikinci ürün koşullarında başarıyla yetiştirebildikleri belirlenmiştir (Atakişi, 1978; Atakişi ve Arıoğlu, 1983; Arıoğlu ve ark., 1986; İşler ve Arıoğlu, 1989; Aslan ve Arıoğlu, 1991; Arıoğlu, 1989; Söğüt ve ark., 2001; Arıoğlu ve ark., 2003).

Çukurova koşullarında buğday hasadından sonra II. Ürün olarak 12 soya çeşidi ile yürütülen bir araştırmada; en yüksek tohum veriminin 367,63 kg/da ile B50-253 çeşidinden, en düşük tohum veriminin ise 123,63 kg/da ile 82-173 çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca, tohum verimi ile ilk meyve yüksekliği, 100 tohum ağırlığı, yağ verimi, hasat indeksi ve yetiştirme süresi arasında olumlu, bitki boyu, dal sayısı ve meyve sayısı arasında ise olumsuz bir ilişkinin olduğu saptanmıştır (Yel ve Arıoğlu, 1987).

Arslan (1990), tarafından Çukurova Bölgesinde üretim yapılan A 3127, P 9292, Ap 240, S 4240 ve Mitchell 410 gibi bölge standart çeşitleri ile 25 yeni soya çeşidi kıyaslamalı olarak verim denemesine tabi tutulmuştur. Araştırmada kullanılan çeşitler arasında en yüksek yağ oranı %22.26 ile A 2943 çeşidinden, en düşük yağ oranı ise %17.73 ile P 9293 çeşidinden elde edilmiştir. Yağ oranı ile dekara yağ verimi ve 1000 tohum ağırlığı arasında olumlu ve önemli bir ilişki saptanmıştır.

Onat ve ark. (2009) tarafından Çukurova bölgesi ikinci ürün koşullarında 17 adet soya çeşidi ile yapılan bir araştırmada, dekara tohum verimlerinin 290.0-485.5 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır. Aynı araştırmacılar denemeye alınan soya çeşitlerinde, yağ oranının %17.7-21.0 ve yağ veriminin 50.5-

101.8 kg/da arasında değişim gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Güllüoğlu ve ark. (2010) Çukurova Bölgesinde ikinci ürün koşullarında yetiştirilebilecek yüksek verimli soya genotiplerinin tohum verimi ile tarımsal ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, farklı olgunlaşma grubuna giren 12 soya genotipini denemeye almışlardır. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre; denemeye alınan soya genotiplerinin tohum veriminin 321.6-444.5 kg/da arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Collins ve Sedgwick (1959), tarafından ABD'de 16 eyalette ve 43 lokasyonda, 18 soya çeşidi ile yapılan denemeler sonunda, soya yağındaki linolenik asit oranının %5-11, linoleik asit oranının %43-56, oleik asit oranının %15-33 ve doymuş yağ asitleri oranının ise %11-26 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Wolf ve ark., (1982) yaptıkları bir çalışmada, soyada tohum oluşması ve gelişmesi sırasında farklı gece ve gündüz sıcaklıklarının yağ ve protein oranı ile yağ asidi ve amino asit bileşimi üzerine etkilerini incelemişler. Yağ asitleri bileşiminin sıcaklıktan çok etkilendiği, linolenik ve linoleik asit oranları sıcaklık arttıkça önemli derece azalmasına karşılık, oleik asit miktarı artmış, palmitik ve stearik ait miktarlarında ise bir değişim olmamıştır. Sıcaklık ile yağ oranı arasında olumlu bir ilişki saptanmıştır. Ayrıca, sıcaklık arttıkça protein içeriğinde artış saptanmıştır. Protein içerisindeki Methionine miktarı sıcaklıkla artmış, ancak, genelde amino asit bileşiminde önemli bir değişim saptanmamıştır.

Cherry ve ark.1985. yaptıkları bir araştırmada; ABD'nin güney eyaletlerinde yetiştirilen soya çeşitlerinde linolenik asit oranının düşük, kuzey eyaletlerde yetiştirilen soya çeşitlerinde ise oleik asit oranının daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bu araştırma ile, yetiştirme süresindeki yüksek sıcaklığın, soya yağındaki linolenik asit oranını azalttığını ortaya koymuşlardır.

Maestri ve ark., (1988) 18 soya çeşidi ile Arjantin'de yaptıkları bir araştırmada, tohum iriliği ile yağ ve protein içeriği, yağ

asitleri içeriği arasındaki ilişkiyi saptamaya çalışmışlar. Buna göre; soyada tohum iriliğine göre protein içeriğinin %33.1-44.8 arasında, yağ içeriğinin ise 19.8-26.7 arasında değiştiğini, yağ ve protein içeriği ile tohum iriliği arasında önemli bir ilişkinin olmadığını saptamışlar. Ayrıca, tohum iriliği ile stearik ve oleik asit miktarı arasında olumlu, tohum iriliği ile linoleik asit miktarı arasında ise olumsuz bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Mounts ve ark., (1988) farklı soya çeşit ve ıslah hatları ile yaptıkları bir çalışmada, soya yağının bileşiminde; %9.2-13.1 palmitik asit, %3.6-4.5 stearik asit, %16.6-47.8 oleik asit, %36.1-61.9 linoleik asit ve %3.0-7.7 linolenik asit bulunduğunu saptamışlardır.

Piper ve Boote (1999) tohumun yağ ve protein içeriğinin çevre faktörleri ile yakından ilgili olduğunu, özellikle büyüme periyotundaki sıcaklığın artması ile yağ oranının arttığını, protein oranının ise azaldığını bildirmektedir. Ayrıca, Specht ve ark., (2001) soya bitkisinin su stresine girmesi halinde yağ oranının arttığını, protein oranının ise azaldığını bildirmektedir.

Baydar ve Turgut (1999) yaptıkları bir çalışmada soya yağının %14.3 palmitik, % 4.34 stearik, % 28.36 oleik, % 49.50 linoleik ve % 3.66 linolenik asit içerdiğini saptamışlardır.

Wilson (2004), soya yağında %15 doymuş yağ asitlerinin, %23 Oleik, %53 Linoleik ve %9 Linolenik yağ asitlerinin bulunmasının normal olduğunu bildirmektedir. Aynı araştırmacı, ABD’de mevcut soya koleksiyonunda bulunan çeşitlerin yağ içeriğinin %8.3-27.9 arasında değiştiğini, ortalama değer ise %19.5 dolaylarında olduğunu bildirmektedir. Yine aynı araştırmacı; soya’da; yağ asitleri kompozisyonunun çeşitlerin yetiştirme süresine göre değiştiğini, çiçeklenme-olgunlaşma süresi uzadıkça, palmitik asit, oleik asit ve linolenik asit oranının azaldığını, stearik asit ve linoleik asit oranının ise arttığını bildirilmektedir.

Wilson (2004), soya’da yağ asitleri içeriğine; yetiştirme süresindeki sıcaklığın etkili olduğu, yetiştirme süresi boyunca gece ve gündüz sıcaklıkları birlikte arttığında; oleik asit

oranının arttığını, buna karşılık, linoleik ve linolenik asit oranlarının ise azaldığını, bunun tersi olduğunda, yani gece ve gündüz sıcaklıkları birlikte azaldığında ise oleik asit oranının azaldığını, linoleik ve linolenik asit oranlarının ise arttığını bildirilmektedir. Çeşitlere göre değişmekle beraber, doymuş yağ asitleri oranının, hava sıcaklığı ile önemli bir değişiklik göstermediği de saptanmıştır.

Arıoğlu (2007), çeşitlere göre değişmekle beraber soya tohumlarının % 18-24 oranında yağ içerdiğini, soya yağında; %19-30 Oleik asit, %44-62 Linoleik asit, %4-11 Linolenik asit, %7-14 Palmitik asit ve %1.4-5.5 Stearik asit gibi önemli yağ asitlerinin bulunduğunu bildirmektedir.

Soya’da yağ oranının %15-20 arasında değiştiği, soya yağının özgül ağırlığının 0.916-0.922 (25°C), sabunlaşma değerinin 189-195 ve iyot sayısının ise 128-143 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir. Ayrıca; Soya yağında palmitik asit oranının %7-11, stearik asit oranının %2-6, oleik asit oranının %22-34, linolenik asit oranının %5-11 ve linoleik asit oranının is %43-56 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Anonim, 2013a).

Soya yağı; %7-10 linolenik asit, %51 linoleik asit, %23 oleik asit, %4 stearik asit ve %10 palmitik asit içermektedir. Soya yağındaki toplam doymuş yağ asidi miktarının %16, tekli doymamış yağ asidi miktarın %23 ve çoklu doymamış yağ asidi miktarının ise %58 olduğu bildirilmektedir (Anonim,2013b)

Soya tarımında birim alandan elde edilen verim; kullanılan çeşide ve uygulanan kültürel yöntemlere göre değişmektedir. Bu nedenle, Çukurova bölgesinde soya tarımında başarılı bir sonuç alabilmek için; bölge koşullarına uygun, yüksek verimli, Beyaz sinek (*Bemisia tabaci* Genn.) zararlısına dayanıklı, erkenci ve orta erkenci çeşitlerin ekilmesi gerekmektedir. Kullanılan çeşidin uygun olmaması halinde, üretim teknikleri ne kadar iyi uygulanırsa uygulansın, beklenen verim elde edilemez. Bu nedenle, verim potansiyeli yüksek çeşitlerin belirlenmesi ve ıslahı bölgemiz için büyük önem arz etmektedir. Ayrıca, bu bölgede yetiştirilen çeşitlerin yağ oranı ve yağ asitleri

İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Soya [*Glycine max* (L.) Merr] Çeşitlerinin Yağ Verimi İle Yağ Asitleri İçeriklerinin Belirlenmesi-II

içeriği de, özellikle sanayiciler açısından büyük önem arz etmektedir.

Bu araştırmanın amacı; farklı kurum ve tohum firmaları tarafından ıslah edilen soya çeşitlerinin Çukurova bölgesi, ikinci ürün koşullarındaki verim potansiyelleri ile yağ verimi ve yağ kalite özelliklerini ortaya koymaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Deneme; Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Deneme Alanında, 2006 yılında, ikinci ürün koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre, üç tekrarlamalı olarak kurulup yürütülmüştür. Denemede; farklı olgunlaşma grubunda yer alan 15 adet soya çeşidi (Arısoy, Atakişi, Nova, Sa.88, S.4240, Umut-2002, Atem-7, Türksoy, Irrogus, Omaha, A.3935, A.3127, Amsoy 71, Cinse ve Ha.16-21) materyal olarak kullanılmıştır. Denemede kullanılan çeşitler; Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden, Tarımsal Araştırma Enstitülerinden ve tohum firmalarından temin edilmiştir.

Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri; denemenin yürütüldüğü Adana ilinde kışları ılık ve yağışlı, yazları kurak ve sıcak geçen tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Denemenin yapıldığı yıllarda iklim değerleri; yağış rejimi ve miktarı dışında genel olarak uzun yıllar ortalamasına yakın seyretmiştir. Deneme süresince aylık ortalama sıcaklık; 26.0-29.1 °C arasında değişim göstermiştir. Denemenin yapıldığı yılda Adana ilinde maximum hava sıcaklığı Ağustos ayında 39.0 °C'ye kadar yükselmiştir. Yağış ile ilgili veriler incelendiğinde, deneme süresince yağış miktarlarının, uzun yıllar ortalamalarına göre genelde biraz daha yüksek (74.0 mm ve 83.2 mm) olduğu gözlenmiştir. Ancak, toplam yağışın yetersiz olması nedeniyle gereksinim duyulan su, sulamayla karşılanmıştır (Adana Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2006)

Denemenin kurulduğu topraklar killi-tınlı yapıda olup, pH'sı 7.5 olarak saptanmıştır. Topraklarda tuzluluk sorunu bulunmamaktadır. Ayrıca; kullanılabilir P₂O₅ miktarı 5.3 kg/da ve Azot içeriği de çok düşük seviyelerde saptanmıştır. Kireç içeriği ise %19.4 olarak

tespit edilmiştir. Deneme alanı topraklarının potasyum (K) içeriği yönünden oldukça zengin durumda olduğu saptanmıştır.

Yöntem

Deneme deseni ve uygulama tekniği; deneme, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Deneme Alanında, 2006 yılında, ikinci ürün koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre, üç tekrarlamalı olarak kurulup yürütülmüştür. Deneme yerleri, buğday hasadından sonra kültivatörle işlenerek tohum yatağı ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim öncesi dekara 20 kg 18-46 (DAP) gübresi (3.6 kg/da N ve 9.2 kg/da P) ve daha sonra birinci sudan önce de 20 kg/da %33'lük amonyum nitrat (6.6 kg/da azot) gübresi uygulanmıştır. Yabancı otlara karşı ekim öncesi 200 cc/da Traflen (Trifluralin) atılmıştır. Denemede; parsel boyutları 5.0 m x 2.8 m = 14 m² olarak alınmış olup, her parsel 4 adet ekim sırasından oluşmuştur. Parsellerdeki ekim sıklığı ise 70 cm x 5 cm olarak düzenlenmiştir. Ekimler; 15 Haziran tarihinde elle yapılmış ve ekim sırasında tohumlar *Rhizobium brady japonicum* bakterisi ile 1/100 oranında aşılansmıştır. Yetiştirme süresi boyunca gerekli bakım işleri tekniğe uygun olarak zamanında yapılmıştır. Denemeye alınan çeşitlerin hasadı ise çeşitlerin olgunlaşma durumuna göre Ekim ayının ilk haftasında yapılmıştır.

İncelenen özellikler ve yöntemi; denemeye alınan soya çeşitlerinin incelenen özelliklerinin tespitinde INTSOY (International Soybean Program) tarafından geliştirilen yöntemler kullanılmıştır. Verim değerleri ise, parseldeki (14.0 m²) bitkilerin tamamı hasat edilerek elde edilmiştir.

Tohum Verimi (kg/da): Her parselin, parsel başlarından ve sonlarından 0.5 m atılarak, kalan 4.0 m uzunluğundaki sıralarda bulunan bitkilerin tamamı orakla kesilerek hasat edilmiş ve daha sonra bu bitkiler harman makinesinden geçirilerek tohumlar ayrılmıştır. Elde edilen tohumlar tartılarak parsel verimleri bulunmuş ve parsel verimlerinden dekara verim "kg/da" olarak hesaplanmıştır.

Yağ oranı (%): Her parselde ait örnek soya tohumları, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Analiz laboratuvarında,

Soxhlet cihazında, petrol eteri kullanılarak ekstraksiyon yöntemine göre analiz edilmiş ve elde edilen değerler “%” olarak hesaplanmıştır.

Yağ Verimi (kg/da): Her parsele ait belirlenen dekara tohum verimi değerleri, o parsel için belirlenen yağ oranı değerleri ile çarpılmak suretiyle, dekara yağ verimi “kg/da” olarak hesaplanmıştır.

Yağ Asitleri İçeriği (%): Çeşitlere ait ham yağ numuneleri “Gazkromatografisinde” analiz edilmiş ve palmitik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik gibi önemli olan yağ asitleri miktarı “%” olarak belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma Tohum Verimi

Denemeye alınan soya çeşitlerine ait elde edilen tohum verimi, yağ oranı ve ham yağ verimi değerleri ile EGF (%5)’e göre oluşan gruplar Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelge 1’in incelenmesinden görüleceği üzere; denemeye alınan soya çeşitlerinin tohum verimi değerleri 275.2-367.4 kg/da arasında değişim

göstermiştir. Dekara tohum verimi değerleri en düşük Amsoy 71 (275.2 kg/da) ve Türksöy (283.1 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. En yüksek tohum verimi değerleri ise Arısoy (367.4 kg/da), Atakişi (339.0 kg/da) ve Ha.16-21 (337.4 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. Denemeye alınan çeşitlerin verim değerlerinin farklı çıkması, genetik yapılarının farklı olmasından ve çevre koşullarından farklı derecede etkilenmelerinden, bir diğer ifadeyle “**genotip x çevre**” interaksiyonundan kaynaklanmaktadır. Soyada birim alandan elde edilen tohum verimi; bitki sayısı x bitki başına bakla sayısı x bakladaki tohum sayısı ve tohumun 1000 tane ağırlığı gibi parametrelerden oluşmaktadır. Bu değerler bakımından bir hesaplama yapıldığında bulunan indeks değeri ile çeşitlerden elde edilen tohum verimi değerleri arasında bir uyumun olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar Yel ve Arıoğlu (1987), Söğüt ve ark. (2001), Onat ve ark. (2009) ve Güllüoğlu ve ark. (2010)’nın bulguları ile desteklenmektedir.

Çizelge 1. Denemeye Alınan Soya Çeşitlerine Ait Tohum Verimi, Yağ Oranı ve Ham Yağ Verimi Değerleri ile EGF (%5)’e Göre Oluşan Gruplar.

Çeşitler	Olgunlaşma Grubu	Tohum Verimi (kg/da)	Yağ Oranı (%)	Ham Yağ Verimi (kg/da)
İrrogius	IV	350.2 abc	21.3 ef	74.2 bc
S.4240	IV	316.4 def	23.2 ab	73.4 bc
Arısoy	III	367.4 a	23.5 a	86.3 a
Omaha	III	360.5 ab	23.1 ab	83.5 a
Sa.88	III	322.5 cdef	23.2 ab	74.8 b
Cinse	IV	321.3 cdef	20.7 g	66.2 def
Türksöy	IV	283.1 gh	20.8 fg	65.8 def
Ateam-7	III	297.7 fgh	22.9 bc	68.2 bcde
A.3935	III	296.3 fgh	22.4 cd	66.3 def
Atakişi	III	339.0 abcd	22.1 d	74.9 b
Umut-2002	III	308.7 efg	20.7 g	63.6 ef
A.3127	III	302.0 efg	21.4 e	64.6 def
Nova	III	303.0 efg	23.5 a	71.2 bcd
Amsoy 71	II	275.2 h	22.1 d	60.5 f
Ha.16-21	III	337.4 bcde	20.1 h	67.5 cdef
EGF (%5)	-	29.47	0.56	7.08

İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Soya [*Glycine max* (L.) Merr] Çeşitlerinin Yağ Verimi İle Yağ Asitleri İçeriklerinin Belirlenmesi-II

Yağ Oranı

Yağ oranı değerleri bakımından çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuş ve soya çeşitlerine ait yağ oranı değerleri %20.1-23.5 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). Çeşitler arasında meydana gelen bu farklılık, “**genotip x çevre**” interaksiyonundan kaynaklanmaktadır. En yüksek yağ içeriği değeri %23.5 ile Nova ve Arısoy çeşitlerinde, en düşük ise Ha.16-21 (%20.1) ve Umut 2002 (%20.7) çeşitlerinde saptanmıştır. Maestri ve ark. (1988), Arslan (1990), Wilson (2004), Arıoğlu (2007), Onat ve ark. (2009) ile Güllüoğlu ve ark. (2010) yaptıkları çalışmalarda soyada yağ içeriğinin çeşitlere göre değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Ham Yağ Verimi

Denemeye alınan soya genotiplere ait ham yağ verimi değerleri kg/da olarak; “yağ oranı (%) x tohum verimi (kg/da)” formülüne göre hesaplanmıştır. Bu nedenle, ham yağ veriminin belirlenmesinde; hem genotiplerin tohum verimleri ve hem de yağ oranı değerleri etkili olmuştur. Ham yağ verimi değerleri bakımından çeşitler arasındaki fark önemli çıkmıştır. Ham yağ verimi değerleri 60.5-86.3 kg/da arasında değişim göstermiştir. Ham yağ verimi bakımından 86.3 kg/da ile Arısoy çeşidi ilk sıralarda yer alırken bunu, 83.5 kg/da ile

Omaha çeşidi izlemişlerdir (Çizelge 1). Dekara tohum verimi ve yağ içeriği bakımından Arısoy çeşidi ilk sıralarda yer almasından dolayı, ham yağ verimi bakımından da birinci sırada yer almıştır. Bunun nedeni Arısoy çeşidinde hem yağ oranının ve hem de tohum verimini aynı anda diğer çeşitlere göre yüksek olmasıdır. Arslan (1990), Onat ve ark. (2009) ile Güllüoğlu ve ark. (2010) yaptıkları çalışmalarda ham yağ veriminin çeşitlere göre değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Yağ Asidi İçerikleri

Denemeye alınan soya çeşitlerinin palmitik asit oranı %10.98-12.88 arasında, stearik asit oranı ise %2.07-4.36 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). Palmitik ve stearik asit oranları bakımından çeşitler arasında çok önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Bu iki yağ asidi de doymuş yağ asitleri grubundan oldukları için, bunların oranlarının yüksek olması istenen bir durum değildir. Soya’da bu yağ asitlerinin oranının düşük olması istenmektedir. Elde edilen bu değerler, Collins ve Sedgwick (1959), Mounts ve ark. (1988), Baydar ve Turgut (1999), Wilson (2004), Arıoğlu (2007) ve Anonim (2013a ve 2013b) tarafından bildirilen değerler ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 2. Denemeye Alınan Soya Çeşitlerine Ait Yağ Asitleri İçeriği Değerleri.

Çeşitler	Yağ Asitleri Oranı (%)				
	Palmitik (16:0)	Stearik (18:0)	Oleik (18:1)	Linoleik (18:2)	Linolenik (18:3)
İrrogius	12.13	3.49	22.71	54.81	6.53
S.4240	11.00	3.59	22.24	55.80	6.89
Arısoy	11.38	4.04	21.73	55.28	6.98
Omaha	11.57	2.07	22.39	54.68	6.95
Sa.88	12.14	3.64	22.49	54.67	6.76
Cinse	11.91	3.96	22.86	52.96	7.34
Türksoy	11.85	4.16	23.76	52.12	6.81
Ateam-7	11.77	3.88	21.32	55.18	7.49
A.3935	12.46	3.75	22.44	54.08	6.83
Atakişi	11.16	3.96	21.74	56.47	6.30
Umut-2002	12.47	4.27	23.79	51.58	6.65
A.3127	12.04	4.36	22.20	53.14	6.97
Nova	12.88	4.00	22.62	53.25	6.87
Amsoy 71	11.66	3.69	24.93	51.77	7.62
Ha.16-21	10.98	4.03	23.51	53.36	6.63
Ortalama Değerler	11.83	3.79	22.72	53.94	6.91

Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, Denemeye alınan soya çeşitlerinin oleik asit oranı %21.32-24.93 arasında değişim göstermiştir. Oleik yağ asidi oranı en yüksek Amsoy 71 çeşidinde, en düşük ise Atem-7 çeşidinde saptanmıştır. Diğer çeşitlerin Oleik yağ asidi değerleri birbirlerine oldukça yakın bulunmuştur.

Aynı çizelgeden de görüleceği üzere, denemeye alınan çeşitlerin Linoleik yağ asidi oranı %51.58-56.47 arasında değişim göstermiş olup, oldukça yüksek bulunmuştur. Linoleik asit oranı bakımından Atakişi (%56.47) çeşidi ilk sıra yer almış, bunu S.4240 (%55.80) Arısoy (%55.28) ve Atem-7 (%55.18) çeşitleri izlemiştir. Linolenik asit değerleri ise %6.30-7.62 arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan çeşitlerin Linolenik ait değerleri oldukça birbirine yakın bulunmuştur. Soyada doymamış yağ asitleri içeriğinin çeşitlere göre ve yetiştirme

koşullarına göre değişmektedir (Piper ve Boote, 1999; Wilson, 2004).

Toplam Doymamış Yağ Asitleri Miktarı

Denemeye alınan soya çeşitlerinin toplam doymamış yağ asitleri (Oleik, Linoleik ve Linolenik) miktarı oransal olarak Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin toplam doymamış yağ asitleri oranı %82.02-84.93 arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer S.4240 çeşidinde (%84.93) saptanmış olup, bunu Atakişi (%84.51) ve Amsoy 71 (%84.32) çeşitleri izlemiştir. En düşük değer ise %82.02 ile Umut 2002 çeşidinde saptanmıştır. Diğer çeşitlerin toplam doymamış asit değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Elde edilen bu değerler, Wilson (2004) ve Anonim (2013b) tarafından bildirilen değerler ile benzerlik göstermektedir.

İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Soya [*Glycine max* (L.) Merr] Çeşitlerinin Yağ Verimi İle Yağ Asitleri İçeriklerinin Belirlenmesi-II

Çizelge 3. Denemeye Alınan Soya Çeşitlerine Toplam Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri Oranı ile Doymuş Yağ Asidi Oranı / Doymamış Yağ Asidi Oranı (P/S) Değerleri.

Çeşitler	Toplam Doymamış Yağ Asitleri Oranı (%)*	Toplam Doymuş Yağ Asitleri Oranı (%)**	Doymamış Yağ Asitleri Oranı / Doymuş Yağ Asitleri Oranı (P/S)
İrrogius	84.05	15.62	5.38
S.4240	84.93	13.59	6.25
Arısoy	83.99	15.42	5.45
Omaha	84.02	13.64	6.16
Sa.88	83.92	15.78	5.32
Cinse	83.16	15.87	5.24
Türksoy	82.69	16.01	5.16
Ateam-7	83.99	15.65	5.37
A.3935	83.35	16.21	5.14
Atakişi	84.51	15.12	5.59
Umut-2002	82.02	16.74	4.90
A.3127	82.31	16.40	5.02
Nova	82.74	16.88	4.90
Amsoy 71	84.32	15.35	5.49
Ha.16-21	83.50	15.01	5.56

*Doymamış Yağ Asitleri= Oleik(18:1)+Linoleik(18:2)+Linolenik(18:3)

**Doymuş Yağ Asitleri=Palmitik(16:0)+ Stearik(18:0)

Toplam Doymuş Yağ Asitleri Miktarı

Denemeye alınan soya çeşitlerinin toplam doymuş yağ asitleri miktarı oransal olarak Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 4'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, denemeye alınan soya çeşitlerinin toplam doymuş yağ asitleri (Palmitik ve Stearik) miktarı oransal olarak %13.59-16.88 arasında değişim göstermiştir. Doymuş yağ asitleri bakımından Nova (%16.88) çeşidi ilk sırada yer almış, bunu Umut 2002 (%16.74) ve A.3127 (%16.40) çeşitleri izlemiştir. En düşük değer ise S.4240 (%13.59) ve Omaha (%13.64) çeşitlerinde saptanmıştır. Soya çeşitlerinden elde edilen toplam doymuş yağ asitleri miktarı; Wilson (2004) ve Anonim (2013b)'de bildirilen değerler ile benzerlik göstermiştir.

Doymamış Yağ Asitleri Oranı / Doymuş Yağ Asitleri Oranı (P/S Oranı)

Bitkisel yağlarda kaliteyi belirleyen en önemli özellik, doymamış yağ asitlerinin toplam miktarının, doymuş yağ asitlerinin toplam miktarına olan oranıdır. Bu miktar P/S oranı olarak gösterilmekte olup, miktarı sayısal bir değerdir. Denemeye alınan soya çeşitlerinin P/S değeri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgenin incelemesinden görüleceği üzere çeşitlerin P/S değeri 4.90-6.25 arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerin P/S değeri birbirlerine çok yakın bulunmuştur. Elde edilen bu değerler, Arıoğlu (2007) tarafından bildirilen değerler ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç

Araştırmadan elde edilen bulguların incelenmesinden de görüleceği üzere, denemeye alınan soya genotiplerine ait tohum verimi değerleri 321.6-444.5 kg/da arasında değişim göstermiş olup, dekara en yüksek tohum verimi Arısoy (367.4 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Denemeye alınan çeşit ve hatların tamamının, yetiştirme süresi ve verim değerleri bakımından ikinci ürün koşullarında başarıyla yetiştirilecekleri ortaya konmuştur.

Denemeye alınan soya çeşitlerinin yağ içerikleri %20.1-23.5 ve ham yağ verimleri ise 60.5-86.3 kg/da arasında değişim göstermiştir. Dekara en yüksek ham yağ verimi 86.3 kg/da ile Arısoy çeşidinden elde edilmiştir. Doymuş ve doymamış yağ asitleri yönünden beklenen değerlerin dışında anormal bir sonuç ortaya çıkmamıştır. Yağ asitleri içeriği çeşitlere göre farklı bulunmuştur. Umut 2002 ve Nova çeşitleri hariç, diğer çeşitlerin P/S değerleri 5'in üzerinde hesaplanmıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 2013a. Top-Notch Technology in Production of Oils and Fats. Edible Oil Refinery Manufacturers, Suppliers, Exporters, India.
- Anonim, 2013b. http://en.wikipedia.org/wiki/Soybean_oil
- Arıoğlu, H.H., Atakişi, İ.K., Kırıcı, S., (1986). Çukurova Bölgesinde 2. Ürün Olarak Yetiştirilecek Bazı Soya Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Bilim Dergisi, Seri D 2, Cilt 10 (1):7-13.
- Arıoğlu, H.H., (1989). The Determination of Soybean Varieties as a Second Crop in Turkey. World Soybean Research Conference IV Proceedings, Vol. II, P.1036-1041, Buenos Aires-Argentina.

- Arıoğlu H.H., Çalışkan, S., Söğüt, T., İncikli, H., Zaimoğlu, B., Güllüoğlu, L., (2003). Çukurova Bölgesi, İkinci Ürün Koşullarına Uygun Soya (*Glycine Max* Merr.) Çeşit İslahı Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003.
- Arıoğlu, H.H., (2007). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve İslahı. Ç.Ü.Zir. Fak. Yayınları, Genel Yayın No:220, Ders kitapları Yayın No:A-70. Adana
- Arıoğlu, H.H., Kolsarıcı, Ö., Göksoy, A.T., Güllüoğlu, L., Arslan, M., Çalışkan, S., Söğüt, T., Kurt, C., Arslanoğlu, F., (2010). Yağ Bitkileri Üretiminin Artırılması Olanakları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, s.361-376
- Arslan, M., (1990). Çukurova Koşullarında 2.ürün olarak yetiştirilebilecek yeni soya (*Glycine ax* L. Merr) çeşitleri üzerinde bir araştırma. 1990, Yüksek Lisans, sayfa sayısı 80 D. Baş No: 927.
- Arslan, M., Arıoğlu, H.H., (1991). Screening of New Soybean Varieties for Çukurova Ecological Conditions as a Double Crop. Soybean Genetics Newsletter, Vol. 18, P. 169-173, Ames-USA.
- Atakişi, İ.K., (1978). Çukurova'da 2. ürün olarak yetiştirilebilecek soya çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 126. Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri 20, s.1-54.
- Atakişi, İ.K., Arıoğlu, H., (1983). Çukurova Koşullarında Farklı Soya Çeşitlerinin 2. Ürün Olarak Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı 14(2)74-88

İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Soya [*Glycine max* (L.) Merr] Çeşitlerinin Yağ Verimi İle Yağ Asitleri İçeriklerinin Belirlenmesi-II

- Baydar, H., Turgut, İ., 1999. Yağlı Tohumlu Bitkilerde Yağ Asitleri Kompozisyonunun Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklere ve Ekolojik Bölgelere Göre Değişimi. T.J. of Agriculture and Forestry 23(ek sayı 1):81-86
- Cherry, J.H., Bishop, L., Hasegawa, P.M., 1985. Differences in Fatty Acid Composition of Soybean Seed Produced in North and Southern Areas of USA. Polytochemistry, Vol 24 (2):237-241.
- Collins, F.I., Sedgwick, V.E., 1959. Fatty Acid Composition of Several Varieties of Soybeans. J. of the American Oil Chemists Society (JAOCS). Vol.36 (12):641-644
- Güllüoğlu, L., Kurt, C., Arıoğlu, H.H., Onat, B., (2010). İkinci Ürün Koşullarında Bazı Soya [*Glycine max* (L.) Merr] Genotiplerinin (Çeşit ve Hatlar) Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı 25 (1) 41-52
- İşler, N., Arıoğlu, H.H. (1989). Research on Growing Possibilities of Some Soybean Varieties as a Main Crop İn Çukuruova-Turkey. Soybean Genetic Newsletter, Vol.16, p. 61-
- Maestri, D.M., Labuckas, D.O., Guzman, C.A., Giorda, L.M., 1988. Correlation Between Seed Size, Protein and Oil Contents, and Fatty Acid Composition in Soybean Genotypes. Grasasy Aceites, Vol.49(5-6):450-453.
- Mounts, T.L., Warner, K., List, G.R., Kleiman, R., Fehr, W.R., Hammond, E.G., Wilcox, J.R., 1988. Effect of Altered Fatty Acid Composition on Soybean Oil Stability. J. of the American Oil Chemists' Society (JAOCS), vol.65(4):624-628.
- Onat, B., Kurt, C., Güllüoğlu, L., Arıoğlu, H.H., (2009). Çukuruova Bölgesinde İkinci Ürün Koşullarında Bazı Soya Çeşit ve Hatlarının Verim ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye VIII.Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt . s:188-191
- Piper, E.L., Boote, K.J., 1999. Temperature and Cultivar Effect on Soybean Seed Oil and Protein Concentrations. J. Am. Oil Chem. Soc.76:1233-1241.
- Söğüt, T., Arıoğlu, H., Çubukçu, P., (2001). İkinci Ürün Koşullarında Bazı Soya (*Glycine max* L.) Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özellikleri ile Bu Özellikler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Türkiye IV.Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt 2. s:95-99
- Specht, J.E., Chase, K., Macrander, M., Graef, G.L., Chung, J., Markwell, J.P., Gerann, M., Orf, J.H., Lark, K.G., 2001. Soybean Response to Water: A QTL Analysis of Drought Tolerance. Crop Sci. 41:493-509
- Uğur, A. E., (2012). Dünya ve Türkiye'de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimi. Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Bitkisel Yağlar Konferansı Bildirisi. 5.09.2012, İstanbul.
- Wilson, R.F., 2004. Seed Composition. Soybeans: Improvement, Production, and Uses (Ed. By H.R. Boerma and J.E. Specht) 3rd edition, Chapter 13, pp 621-677, Agronomy Series No:16. Madison, Wisconsin, 1144 p.
- Yel, N., Arıoğlu, H.H., (1987). Bazı soya çeşitlerinin Çukuruova koşullarında 2. ürün olarak yetişebilme olanakları üzerinde bir araştırma. Ç.Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi Cilt 2(3):101-104.
- Wolf, R.B., Cavins, J.F., Kleiman, R., Black, L.T., 1982. Effect of Temperature on Soybean Seed Constituents: Oil, Protein, Fatty Acids, Amino Acids and Sugars. J. of the American Oil Chemists' Society (JAOCS) Vol.59, (5):230-232