

Bıçerbağlarla Hasat Edilen II. Ürün Susamda Verim-Kalite ve Bazı İşletmecilik Değerlerinin Belirlenmesi

Yasemin VURARAK¹, M. Emin BİLGİLİ¹

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana¹
İletişim*: yvurarak@hotmail.com

Özet

Adana, susam üretim alanları bakımından son 30-40 yıl içinde çok ciddi gerilemeler yaşayan bir ildir. İl, 1970'li yıllarda Türkiye'de susam üretiminde birinci sırada yer alırken, 2000'li yıllarda son sıralardadır. Üreticiler, susam gibi hasadı el işçiliğine dayalı ürünler yerine mekanize olan ürünleri tercih etmektedirler. Çalışma, Adana ilinde II. ürün şartlarında 2 yıl süresince ve tesadüf blokları deneme deseninde 4 konu 4 tekerrür olarak yürütülmüştür. Denemede makinalı hasatlarda susam aksamına göre düzenlenmiş bir bıçerbağlar kullanılmıştır. Belirli dönemlerde el ve makina ile yapılan hasatlar kalite ve işletmecilik değerleri bakımından karşılaştırılmışlardır. Sonuç olarak geleneksel hasada alternatif olarak el işçiliğine karşı 10 kat daha az zaman gereksinimi olan biçme ve bağlama sistemlerini içeren yarı mekanize sistemin, susamın tam hasat olgunluk döneminden 3-5 gün önce kullanılabilmesi tespit edilmiştir. Yapılan analizlere göre, tüm konulardan elde edilen susamın, Türk Gıda Kodeksinde belirtilen yağ asidi değerleri sınırları içinde kaldığı ve makina ile yapılan hasatlarda ürünün kalitesinin etkilemediği belirlenmiştir. Geleneksel yöntem olan elle hasat ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce makina ile hasat edilen susamın ürün maliyetine bakıldığında ise; makinalı hasatlarda 1.01-0.87 TL/kg geleneksel hasatlarda ise 1.47-1.20 TL/kg arasında maliyetinin değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Susam, hasat, bıçerbağlar, kalite

Some Management Values Of Second Crop Sesame Harvested By Reaper-Binders And Determination Of Yield-Quality Components

Abstract

Adana is a province that has experienced a serious decline in terms of sesame cultivation areas in the last 30-40 years. Once, it took place in the first place at sesame cultivation in 1970s, but it declined to the end rows in the 2000s. Producers prefer crops that are grown by mechanization instead of the ones like sesame that are worked manually. This study was conducted under second crop conditions, in Randomized Blocks Trial Design, for four variables and four replications in the province of Adana, lasting for two years. In the trial, as for the mechanization harvesting, a reaper-binder that has been modified to the need of sesame portions was used. In certain periods, the harvests that were done manually, and mechanized were compared in respect of quality and management values. In conclusion, as an alternative to traditional harvesting; namely, to manual workmanship, it was determined that the semi-mechanized harvesting system containing reaping and binding systems which has an advantage on time saving, requiring 10 fold less time, can be used 3-5 days before full ripeness harvesting stage. According to the analyses done, it was found that the sesame obtained from all variables remained within oil acid value limits specified by Turkish Food Codex declaration, and that mechanization harvesting did not affect sesame quality. Additionally, when the yield cost of sesame harvested manually with traditional method, and the one harvested by mechanization, 3-5 days before full ripeness stage were analysed, it was determined that the cost for the sesame crop harvested by mechanization varied between 1.01-0.87 TL/kg, and the cost for the one harvested traditionally varied between 1.47-1.20 TL/kg.

Key Words: Sesame, harvest, reaper-binder, quality

Giriş

Susam üretiminde hasat, elle yapıldığından oldukça zor, masraflı ve zaman isteyen bir işlemdir. Tarladaki bitkilerin hepsi aynı zamanda olgunlaşmadığı gibi, bir bitki üzerindeki kapsüller de aynı zamanda olgunlaşmamaktadır. İşçi giderlerinin yüksek ve hasatta zaman kısıtı olması, susam ekim alanlarının azalmasında önemli rolü vardır. Susam bitkisinin hasadında mümkün olduğu kadar mekanize olmakla, kısa sürede büyük alanlar hasat edilerek, susam ekim alanlarının artırılması ve hasadın zamanında yapılamamasından

kaynaklanan ürün kayıplarının da en aza indirilmesi mümkün olabilir.

Susam tarımı yapılan diğer illerde olduğu gibi, Adana ilinde de susam üretiminde son yıllarda hızlı bir düşüş yaşanmıştır. 1966-1970 yılları arasında yapılan istatistiklere göre Türkiye, susam ekim alanı bakımından, Dünyada 4. sırada yer almaktadır. Yine aynı yıllar arasında Adana ili ise 236 590 da ile Türkiye’de en fazla susam üretimi yapan il olarak kayıtlara geçmiştir (İlisulu, 1973). 1970’li yıllarda Adana ilinin susam üretim alanı, 2013 yılında Türkiye toplam susam üretim alanı ile ne yazık ki hemen hemen aynıdır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yıllara göre adana ve Türkiye genelinde susam ekim durumu (TÜİK, 2014)

Yıllar	Ekim alanı (da)		Üretim (ton)		Verim (kg/da)	
	Adana	Türkiye	Adana	Türkiye	Adana	Türkiye
2007	5 880	297 807	432	20 010	73	67
2008	6 952	285 886	532	20 338	77	71
2009	9 610	280 171	823	21 036	86	75
2010	30 175	318 242	3 392	23 460	112	74
2011	18 580	266 455	2 185	18 000	118	68
2012	15 433	292 063	1 427	16 221	95	56
2013	16 611	248 070	1 648	15 457	101	64

Son üç yıl içinde Adana ve Türkiye genelinde susam ekim alanlarındaki değişime bakıldığında Türkiye genelinde ana ürün susam ekimi yaygınken, Adana ilinde II. ürün susam ekimi yaygın olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Genel olarak

sulu tarım alanlarının olduğu bölgelerde II. ürün susam ekimi yapılmaktadır. Bu bölgelerde susam ekim alanlarının artırılması için mutlaka tam ya da yarı mekanize hasat sistemlerinin üreticilere sunulması gerekmektedir.

Çizelge 2. Adana ilinde ve Türkiye genelinde 2011-2013 yılları arasında ana ve II. ürün susam ekim alanları (da) (TÜİK, 2014)

İl/Ülke	Yıllar					
	2011		2012		2013	
	Ana ürün	II. ürün	Ana ürün	II. ürün	Ana ürün	II. ürün
Adana	4 160	14 420	4 023	11 410	3 651	12 960
Türkiye	195 525	70 930	232 910	59 153	190 849	57 221

Elle yolmanın aksine, biçerdöver ile hasat derhal harmanlamayı gerektirdiğinden dane olgunluklarının bitki üzerinde %100 ve aynı olması zorunludur. Bu durum, susamın doğrudan biçerdöver ile hasat edilmesini kısıtlamaktadır. Bu konu ile ilgili yapılan araştırmalar da, biçerdöverle yapılan hasatta dane kaybının yüksek olduğunu göstermektedir. Öztürk (1995) tarafından yapılan çalışmada biçerdöverle susam hasadı sırasında toplam kayıpların neredeyse ürünün %50'sinin kaybedilmesiyle sonuçlanabileceğini bildirmiştir. Çalışmasında sistemlerin hasat kayıpları sırası ile geleneksel yöntemde (elle) 5.2 kg/da, kanatlı orak makinasında 17.6 kg/da, çayır biçme makinasında 15.8 kg/da, biçerdöverde 33.6 kg/da olduğu bildirilmiştir.

Yılmaz ve Ark. (2008), Dünyada susam üretiminde uygulan üç farklı hasat-harmanlama yöntemlerini karşılaştırmışlar ve bu yöntemlerinde kendilerine göre işçi maliyetlerinin ya da kayıplarının olduğunu bildirerek, bu olumsuzlukları gidermek için farklı tip prototip hasat makinalarının yapılması gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Çoğunlukla kullanılan üç hasat yöntemi; elle hasat ve harmanlama, makinalı hasat-elle harmanlama ve hasat-harmanlamanın makina ile yapıldığı yöntemler olarak belirlenmiştir. İlk yöntemde, elle bitkinin köklerinden çekilmesi ve kuruyan bitkilerden tohumların elle ayrılması işleminin 203.3 h/ha tamamladığını bildiren çalışmaların olduğunu, yalnızca sökülme işleminin 107 h/ha olduğu tespitlerinde bulunmuşlardır. İkinci yöntemde ise olgunlaşma sürecini tamamlayan susamın orak makinası ya da

biçerbağlar ile hasat edildikten sonra, kuruyan bitkilerin elle harmanlaması olup, bu yöntemle toplam 61.7 h/ha ile hasat ve harman edilmekte olduğu bildirilmiştir. Yalnızca ürünün hasat edilmesi işlemi için ise 34 h/ha zamana gerek olduğu vurgulanmaktadır. Son yöntem olan hasat ve harmanlamanın makina ile yapılması yönteminde (biçerdöverlerle) ise, özellikle Pakistan, Hindistan, Çin gibi geniş ekim alanına sahip ülkelerde bu yöntemin uygulandığını, ancak kayıpların son derece fazla olduğunu bildirilerek çalışmalarında susam hasadında dünya ülkelerinde yapılan uygulamalar hakkında derleme bilgilere yer vermişlerdir.

Vurarak ve Ark. (2011), çalışmasında Çukurova ve Güneydoğu Anadolu yörelerinde susam üretimi, maliyeti ve problemleri ile ilgili olarak 2004-2009 yılları arasında susamın üretim girdi maliyetlerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda, kuru koşullarda ve ana ürün olarak ekilen susamın 1 da alandan elde edilen karın 2004 yılından 2009 yılına kadar 69.25 TL/da'dan, 119.70 TL/da'ya çıktığını belirlemişlerdir. Ürünün kilogram maliyeti ise 2004- 2009 yılları arasında 0.16 TL/kg dan 1.79 TL/kg' a kadar çıktığı belirlenmiştir. Üründen elde edilen kar, kuru koşullarda yüksek iken, II. üründe (sulanan koşullarda) bu karın en az iki kat daha fazla olduğunu çalışmada vurgulanmıştır.

Bu çalışmada II. ürün koşullarında susam hasadı, yarı mekanize hasat olanağı sağlayan ve susam bitkisinin fiziksel özelliklerine göre biçme ve bağlama aksamı düzenlenmiş biçerbağlar ile belirli zaman aralıklarında yapılmıştır. Yarı mekanize sistem (Kesme ve bağlama), aynı dönemlerde el ile yapılan hasatlarla

karşılaştırılmıştır. Sistemlerin istatistiki olarak karşılaştırılmasında verim, ürün kayıpları, 1000 dane ağırlıkları, makina ve insan işgücü gereksinim değerleri, yakıt tüketimi, ürün maliyetinin yanı sıra kalite kriterlerinden biri olan yağ asitleri de hasat şekline ve dönemine göre dikkate alınmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada iki yıl (2011- 2012) süresince Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazilerinde II. ürün koşullarında elle ve makina ile belli olgunluk dönemlerde yapılan hasatlar karşılaştırılmıştır. Çalışma 4 konu ve 4 tekerrür olarak Tesadüf Blokları Deneme Deseninde yürütülmüştür. Parsel

boyutları; ekimde: 30 m x 5.6 m =168 m², hasatta: 29 m x 2.8 m = 81.2 m² olarak alınmıştır.

Denemenin kurulduğu istasyona ait toprak özellikleri; kireç %12-20, organik madde %1.22-%2.58, pH 7.49-7.92, yarayıslı P₂O₅ 31-178 kg ha⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Bünye durumu ise %29.1-50.4 silt, %11.5-55.3 kum, %19.8-39.2 arasındadır Adana ilinde en yüksek sıcaklık 45 °C, en düşük sıcaklık ise -8.4 °C olarak kaydedilmiştir. İlde en çok yağış Aralık, en az yağış ise Temmuz ayında görülür. Ortalama nispi nemin %90'ın üzerine çıktığı da görülebilir (Irmak ve Semercioğlu, 2012). Denemelerde kullanılan biçerbağlara ait teknik özellikler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Biçerbağlara ait teknik özellikler

Genel genişlik (cm)	196
Genel Uzunluk (cm)	316
Genel yükseklik (cm)	110
İş genişliği (cm)	140
İş Kapasitesi (da/h)	8
Hasat yüksekliği	Ayarlanabilir
Bağlama Yüksekliği (cm)	28
Ağırlık (kg)	340
Gerekli traktör gücü (HP)	18

Konular;

T1ÖM: Tam olgunluk hasat tarihinden 3-5 gün önce makinalı hasat

T2ÖE: Tam olgunluk hasat tarihinden 3-5 gün önce elle hasat

T3M: Tam olgunluk hasat tarihinde makinalı hasat

T4E: Tam olgunluk hasat tarihinde elle hasat (Kontrol konusu-Geleneksel)

“Tam olgunluk tarihinde hasat” işleminde, kapsüllerin %10 açılmaya karşılık gelen %56-60 nem içeriğinin olduğu dönemde gerçekleştirilen hasat tarihleridir (Uğurluay, 2002). “Tam olgunluk hasat tarihinde 3-5 gün önce hasat” ile kasıt kapsül uçlarının henüz çatlamaması, ancak alt yaprakların sarararak, dökülmeye başlaması ve alt kapsüllerdeki tohumların renklerinin

tohum rengi olan beyaz-sarı renge dönmeye başlaması döneminde yapılan hasattır.

Ekimler, haziran ayının son haftasında, ekim normu 0.2 kg/da, sıra araları 70 cm, sıra üzeri 15 cm olacak şekilde 2-3 cm derinliğe önceden hazırlanmış sırtlara pnömomatik ekim makinası ile yapılmıştır. Taban gübresi olarak dekara 7 kg N ve 5 kg P₂O₅ verilmiş, birinci sudan önce üst gübreleme ve boğaz doldurma işlemleri yapılmıştır. Ekim sonrasında karık usulü sulama yöntemi ile çıkış suyu verilmiş, bitki boyu 10-15 cm' ye ulaştığında ilk çapa ve ilk çapadan hemen sonra ilk sulama yapılmıştır (Anonim, 1996; Tan, 2003). Bitkinin olgunlaşması süresince genel olarak üç su ile üretim sezonu tamamlanmıştır (Derviş, 1981).

Gözlem, ölçüm ve analizler

► *Yağ asitleri (Oleik, Linoleik, Palmitik ve Stearik) oranı (%)*: Ekstrakte edilen yağda gaz-likid kromatografi ile belirtilen yağ asitlerinin miktarı iki paralel olarak belirlenmiştir (Christie, 1973).

► *Yakıt tüketiminin belirlenmesi*: Makinalı hasat konusunda, Köy Hizmetleri Toprak ve Su Kaynakları Tarım Alet ve Makina İşletme Değerlerinin de saptanması 862 nolu ana proje ve ek talimatlarda belirtildiği şekilde ölçülmüştür (Özden ve Soğancı, 1996).

► *Makina ve insan iş gücü ihtiyaçlarının belirlenmesi*: Köy Hizmetleri Toprak ve Su Kaynakları Tarım Alet ve Makina İşletme Değerlerinin de saptanması 862 nolu ana

proje ve ek talimatlarda belirtildiği şekilde ölçülmüştür (Özden ve Soğancı, 1996).

► *Hasat kayıplarının hesaplanması:*

- *Üççeyrek metrekaire yöntemi ile yapılan hesaplamalar*: Elle hasatta meydana gelen kayıpların bulunmasında kullanılan "Üç Çeyrek Metrekare Yöntemi" (Kılıncı ve Çiftçi, 1989; Engürülü ve Ark., 2001; Sessiz, 2006) tam olgunluk döneminde makinalı hasatta meydana gelen dökme kayıplarının hesaplanmasında da kullanılmıştır (Çizelge 4.22.). Hasat sırasında meydana gelen dane kayıpları Eşitlik 1 kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\% DK = (133 \times (a + b + c)) / Q_t \quad (\text{Eşitlik 1})$$

Eşitlikte; DK: Dane kaybı (%), a: Sol taraftaki ayırıcının bulunduğu yerdeki dane kaybı (g), b: Sağ tarafta ayırıcının bulunduğu yerdeki dane kaybı (g), c: Namlu üzerindeki çerçevede dane kaybı (g), Q_t: Parselin ortalama dane ürün verimi (kg/da), 133: Üççeyrek metrekaireyi bir metrekaireye denkleleyen sabit rakam.

-*Makina kayıplarının hesaplanması:*

Makinalı hasat sırasında makinadan kaynaklanan bir takım kayıplar söz konusudur. Bu kayıpları bulmak için her parselde sayım yapılmış ve Eşitlik 2 kullanılmıştır (Uğurluay,2002).

$$MK = AK + SKK + SK + YK \quad (\text{Eşitlik 2})$$

Eşitlikte; MK: Makina kaybı (g), AK: Anız kaybı (g), SKK: Serbest kapsül kaybı (g), SK: Sap kaybı (g), YK: Yatma kaybı (g)

► **Maliyetlerin hesaplanması:** Konular tek ürün bütçe analiz yöntemine göre değerlendirilmiştir. Elde edilen tüm veriler tesadüf blokları deneme desenine göre istatistik paket program kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Konu ortalama değerleri arasında oluşabilecek istatistiksel farkları ortaya koymak amacıyla LSD testi uygulanmış ve gruplandırmalar yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Denemenin 1. ve 2. yıllarında hasat öncesi deneme parsellerinden alınan bitki ile ilgili gözlemler Çizelge 4’de verilmiştir. Denemenin 1 ve 2. yıllarına ait iklimsel veriler Çizelge 5’de verilmiştir. Çizelge 4. II. ürün susamda denemeye ait genel bazı bitki özellikleri (2011ve 2012)

Bitki özelliği	Yıllar	
	2011	2012
Bitki boyu (cm)	145.3	170.7
Sap kalınlığı (mm)	11.9	14.2
Yan dal sayısı (adet)	4.8	5.4
Kapsül bağlama yük. (cm)	48	53

İki yıllık veriler, homojenlik testi yapılarak birleştirilmiş ve verim, 1000 dane ağırlığı, toplam insan işgücü gereksinimi ve hasat kayıpları istatistiki olarak değerlendirilip, gruplar oluşturulmuştur. Verime göre yapılan çoklu karşılaştırma testi değerlendirildiğinde; T2ÖE konusundan 153.33 kg/da ile en yüksek verim elde edildiği, ancak geleneksel yöntem olan (T4E) tam olgunluk döneminde elle hasat konusunda ise verim 135 kg/da’ a kadar verimin azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 5. Deneme yerinin yıllara göre dönemsel iklim verileri (DATAEM, 2011-2012)

Aylar/yıllar	Ort. sıcaklık (°C)		Ort. nispi nem (%)		Top. Yağış (mm)		Ort.rüz.hızı (m/s)	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Haziran	24.5	26.7	72.4	66.2	0	35.5	9.4	7.5
Temmuz	27.9	29.3	71.5	65.3	0	18.3	8.8	10.6
Ağustos	28.8	29.3	68.6	62.5	0	0	9.7	10.2
Eylül	26.9	27.0	65.7	64.9	0	0	9.6	10.0
Ekim	20.7	22.6	49.7	61.9	6	51.9	11.7	35.0

İki dönem arasında elle yapılan hasatlarda %11.95 oranında kayıp bulunurken, tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce makina ile yapılan hasatlarla (T1ÖM), aynı dönemde elle (T2ÖE) ile yapılan hasatlar arasında %8.22 oranında

bir kayıp tespit edilmiştir. Geleneksel yöntem olan T4E konusu ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce yapılan makinalı hasat (T1ÖM) arasında ise, %4.04 oranında kayıp bulunmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 6. Yıllar itibariyle yapılan birleşik varyans analizine göre verim, 1000 dane ağırlığı, toplam insan işgücü gereksinim değerleri ve hasat kayıpları

Konular	Verim (kg/da)	1000 dane ağırlığı (g)	İnsan işgücü gereksinimleri (adam-h/da)	Hasat kayıpları (kg/da)
T1ÖM	140.72 b	2.82 d	1.78 b	3.97 c
T2ÖE	153.33 a	2.86 c	14.58 a	0.0 d
T3M	111.85 d	2.91 b	1.84 b	13.91 a
T4E	135.00 c	2.97 a	15.06 a	6.30 b
CV (%)	3.09	1.25	10.23	16.54
P	0.001**	0.001**	0.001**	0.0001**
LSD(0.05)	4.398	0.038	0.894	1.050

P<0.01(** %1 düzeyinde önemli) , P<0.05 (* % 5 düzeyinde önemli), P>0.05 öd (önemli değil)

Genel olarak, tüm konulara bakıldığında erken dönemde ister elle ister makina ile hasat edilen konularda 1000 dane ağırlıklarının düşük ve aynı grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Bu sonuca bakarak, erken dönemde hasat edilen ürünün özellikle bitkinin en ucundaki kapsüllerini yeteri kadar olgunlaştıramadığını söylemek mümkündür.

Her iki hasat döneminde de, elle hasatlarda ortalama işgücü ihtiyacı 15.06-14.58 adam-h/da arasında, makinalı hasatlarda ise 1.84-1.78 adam-h/da arasında değişmektedir (Çizelge 6). Hasat kayıpları için yapılan birleşik varyans analizine göre, istatistiki anlamda konular arasında %1 düzeyinde önemli (P<0.01) farklılık tespit edilmiştir. Tam olgunluk döneminde makina ile yapılan hasatlarda (T3M) kayıp ortalamasının 13.91 kg/da olduğu görülmektedir. Bu konuyu T4E konusu olan tam olgunluk döneminde elle

Tam olgunluk döneminde elle hasat (T4E) ve tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce elle hasat (T2ÖE) konuları en yüksek insan işgücü gereksinimi değerleri elde edilmiştir. Tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce makinalı hasat (T1ÖM) ve tam olgunluk döneminde makinalı hasat konularının (T3M) ise en düşük insan işgücü gereksinimi değerini aldıkları tespit edilmiştir.

hasat konusunun 6.30 kg/da ile takip etmektedir.

Makina işgücü değerleri ve yakıt tüketimleri yıllar itibariyle Çizelge 7'de verilmiştir. Ortalama yakıt tüketimleri T1ÖM ve T3M konularında 1.65 L/da ile 2.14 L/da arasındadır. Makina işgücü gereksinim değerlerine bakıldığında ise 0.14 mak-h/da ile 0.19 mak-h/da arasında makina işgücü gereksinimlerinin olduğu tespit edilmiştir. Her iki yıl için değerlerin birbirleri ile örtüşmektedir.

Çizelge 7. Yıllara göre II. ürün susam hasadında kullanılan yakıt tüketimi ve makina işgücü gereksinimleri

Yıllar	Konular	Yakıt tük. (L/da)	Makina işgücü (mak-h/da)
2011	T1ÖM	1.96	0.14
	T3M	2.14	0.15
2012	T1ÖM	1.65	0.19
	T3M	1.98	0.15

Susam tohumlarında yağ asitleri değerleri incelendiğinde konulara göre Palmitik, Stearik, Oleik ve Linoleik yağ asitlerinin istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 8).

Ayrıca elde edilen değerler Türk Gıda Kodeksinde (Anonim, 2009) susam için belirlenen değerler arasında yer almaktadır.

Çizelge 8. Yıllar itibariyle birleşik varyans analizine göre yağ ve yağ asitleri oranlarının ortalama değerleri

Konular	Palmitik yağ asidi oranı (%)	Stearik yağ asidi oranı (%)	Oleik yağ asidi oranı (%)	Linoleik yağ asidi oranı (%)
T1ÖM	10.93	6.76	40.77	40.00
T2ÖE	10.90	6.78	40.56	40.01
T3M	10.81	6.66	40.44	40.41
T4E	10.83	6.63	40.22	40.57
CV (%)	2.28	2.99	0.99	1.244
P	0.8338 öd	0.4044 öd	0.0838 öd	0.0789 öd
LSD(0.05)	-	-	-	-

P<0.01(** %1 düzeyinde önemli), P<0.05(* %5 düzeyinde önemli), P>0.05 öd (önemli değil)

Maliyet analizleri yıllar itibariyle ayrı ayrı yapılmıştır (Çizelge 9). 2011 yılında en karlı konunun 325.37 TL/da ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce elle hasat konusu olduğu, bunu 309.79 TL/da ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce makinalı hasat konusunun izlediği belirlenmiştir. Ancak iki konu arasında yaklaşık 15.58 TL/da farkın olduğunu da belirtmek gerekir. Makinanın birkaç yılda kendini amorte ettiği düşünülecek olursa, bu farkın önemsiz olduğunu söylemek yanlış bir yaklaşım olmayacaktır. Konulara göre hasat masrafları incelendiğinde, T1ÖM ve T3M konuları olan makinalı hasat konularının 14.48 TL/da ile 15.16 TL/da arasında en düşük maliyetle hasatlarının yapıldığı tespit edilmiştir. Elle yapılan hasat masrafının da (T2ÖE ve T4E) 62.01 TL/da ile 70.22 TL/da arasında değiştiği hesaplanmıştır. Denemenin ilk yılında hasat dönemlerine göre hasat masrafları karşılaştırıldığında tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce elle yapılan geleneksel hasadın (T2ÖE) maliyetlerinin, yine aynı dönemde yapılan

makinalı hasatlara (T1ÖM) göre 4.3 kat daha masraflı olduğunu hesaplanmaktadır. Tam olgunluk döneminde bu oran 4.6 kat olarak tespit edilmiştir. Toplam masraflar içinde hasat masraflarının, makinalı hasatlarda %11.6 ile %12.08 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Elle hasatlarda ise bu oran %38.2 ile %41.3 arasındadır.

2012 yılında elde edilen brüt kar değerleri içinde aynı durumu görmek mümkündür. Erken dönemde makina ve elle yapılan hasatlar arasındaki brüt kar değerleri arasında yaklaşık 8.26 TL/da fark olduğu görülmektedir. Ayrıca toplam masraflar içinde hasat masraflarının oranı makinalı hasatlarda %13.7 ile %14.6 arasında değişirken, elle hasatlarda bu oranın % 44.08 ile %42.29 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında hasat dönemlerine göre hasat masrafları karşılaştırıldığında tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce elle yapılan geleneksel hasadın (T2ÖE) maliyetlerinin yine aynı dönemde yapılan makinalı hasatlara (T1ÖM) göre 4.5 kat

daha masraflı olduğunu döneminde bu oran 3.8 kat olarak tespit hesaplanmaktadır. Tam olgunluk edilmiştir.

Çizelge 9. Yıllar itibariyle tek bütçe analizine göre maliyet unsurları ve susamın kilogram maliyeti

	Konular							
	T1ÖM		T2ÖE		T3M		T4E (Geleneksel)	
	Yıllar							
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Verim (kg/da)	124.16	157.28	139.25	167.41	80.67	143.03	116.21	153.80
GSÜD (TL/da)	434.56	707.76	487.37	753.34	282.34	643.63	406.74	692.10
Değişen Mas. (TL/da)*	100.00	106.30	100.00	106.30	100.00	106.30	100.00	106.30
Makina kirası (TL/da)	10.30	11.30	10.30	11.30	10.30	11.30	10.30	11.30
Hasat (TL/da)	14.48	18.79	62.01	83.80	15.16	20.25	70.22	77.90
Top. girdi (TL/da)	124.76	136.39	162.00	190.10	125.46	137.85	170.02	184.20
Brüt kar (TL/da)	309.79	571.37	325.37	563.11	157.13	505.77	234.05	507.90
1 kg maliyeti (TL/kg)	1.01	0.87	1.17	1.14	1.56	0.97	1.47	1.20

*Değişen masraflar içinde toprak işleme, bakım, gübre, sulama, ilaçlama gibi masraflar yer almaktadır.

Tek ürün bütçe analiz yöntemi ile yapılan maliyet hesaplamalarına göre, 1 kg susam maliyetinin tam olgunluk dönemi öncesi makina ile yapılan hasatlarda 1.01-0.87 TL/kg arasında, geleneksel yöntem olan tam olgunluk döneminde elle yapılan hasatlarda ise 1.47-1.20 TL/kg arasında ürün maliyetinin değiştiği hesaplanmıştır (Çizelge 9).

Geleneksel yöntemde göre 1 kg susam maliyetinin erken dönemde makina ile yapılmasının daha düşük maliyetli olduğu bulunmuştur. Hesaplamalar yapılırken 2011 yılında ürün satış fiyatı 3.5 TL/kg, mazot fiyatı 3.5 TL/L; 2012 yılında ise ürün satış değeri 4.5 TL/kg, mazot fiyatı ise 4.0 TL/L olarak alınmıştır.

Sonuç

Tüm bu yapılan analizlere göre, kullanılan biçerbağların yağ asidi

komponentleri bakımından ürünün kalitesini bozmadığı ve elde edilen danelerinde Türk Gıda Kodeksinde (Anonim, 2009) belirtilen susam danesinde olması gereken yağ asidi değerleri sınırları içinde kaldığı tespit edilmiştir.

Susam aksamına göre düzenlenmiş biçerbağlar ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce biçerbağlar ile yapılan hasatlar kalite yönünden elle yapılan hasatlarla aynıdır. Geleneksel yöntem olan elle hasatlar ile tam olgunluk döneminden 3-5 gün önce biçerbağlar ile hasat edilen susamın ürün maliyetine bakıldığında ise makinalı hasatların 1.01-0.87 TL/kg ile üretim maliyetini hesaplanmıştır.

II. ürün susam üreticilerine, susam hasadını kolaylaştıran, zamanı iyi kullanan (geleneksel yöntemde göre en az 10 kat

daha hızlı) ve hiçbir şekilde susam kalitesini etkilemeyen susam aksamına göre yeniden düzenlenmiş biçerbağların, geleneksel yöntem alternatif olarak tavsiye edilebilir olduğu iki yıllık çalışma neticesinde tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, 1996. GAP Bölgesinde Sulu Koşullarda Bitkilerin Yetiştirilme Teknikleri. Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi, Ankara
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi-Bitki Adı ile Anılan Yemelik Yağlar Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ -2009/ taslak. www.aso.org.tr.
- Christie,W.W.1973. Lipid Analysis. Pergamon Press, Ltd., Oxford, England. Cockerham,C.C 1956. Effect of Linkage on the Covariances between Relatives. Genetics 41:138-141
- Dataem, 2011-2012. Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait İklim Verileri, www.cukurovataem.gov.tr, Adana
- Derviş, Ö., 1981. Çukurova Koşullarında Susam Su Tüketimi. Tarsus Bölge Toprak-Su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın no: 103, rapor no: 53, Tarsus
- Engürülü, B, Çiftçi, Ö., Kılıç, K., Gölbaşı, M., Başaran, H., Akkurt, M., 2001. Biçerdöverler. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Zirai Üretim İşletmesi, Personel ve Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Ankara
- Irmak, S., Ve Semercioğlu, T., 2012. Çukurova Bölgesi'nde Yetiştirilen Bazı Buğday (Triticum Spp.) Çeşitlerinde Toprak - Bitki Selenyum İçeriği Arasındaki İlişki Ankara. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (2) 19- 23, 2012.
- İlisulu, K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü Ders Kitabı, Ankara.
- Kılınc, S., Çiftçi, Ö., 1989. Biçerdöverlerde Dane Kayıp Nedenleri ve Ölçme Metodu. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Ders Araç ve Gereçleri Makina Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Ankara
- Özden, M., Soğancı, A., 1996. Türkiye Tarım Alet ve Makinaları İşletme Değerleri Rehberi. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, A.P.K. Dairesi Başkanlığı Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü, Yayın no: 92. Ankara
- Öztürk, S., 1995. Susamın Geleneksel Yöntem, Yarı Mekanize Sistemler ve Biçerdöverlerle Hasat Olanakları. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek lisans Tezi. Antalya
- Sessiz, A., Pekitkan, F., Turgut, M., 2006. Hasat Kayıpları, Nedenleri, Ölçme Yöntemleri ve Azaltma Yolları. Tarımsal Mekanizasyon 23. Ulusal Kongresi, 6-8 Eylül 2006, Çanakkale.
- Tan, Ş., 2003. Susam Tarımı , p.213-237.TYUAP/TAYEK Ege- Marmara Dilimi Tarla Bitkileri Toplantısı. 2- 4 Eylül 2003. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir
- Tuik, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu Veri Kayıtları, bitkisel üretim. www.tuik.gov.tr
- Uğurluay, S., 2002. Susam Bitkisinin Hasat Olanaklarının Belirlenmesi Üzerine

- Bir Araştırma. ukurova
Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi, Tez No: 119859
- Vurarak, Y., ıkman, A., Angın, N., 2011.
ukurova Bölgesinde Susam
Üretimi, Maliyeti ve Problemleri.
GAP VI. Tarım kongresi, 09-12
Mayıs, 2011., Harran Üniversitesi,
Tarım Ekonomisi Bölümü
- Yılmaz, D., elik, K., Akıncı, İ. 2008.
Harvesting And Threshing
Mechanization Of Sesame Plant.
International Conference Of
Agricultural Engineering Xxxvii
Congresso Brasileiro De Engenharia
Agrícola – Conbea 2008 Brazil,
August 31 To September 4, 2008