



Ayçiçeği Üretiminde Pulluk ve Ağıraylı Kültivatörün Kuru Koşullarda Ekonomik ve Teknik Yönden Karşılaştırılması

İ.Engin KAYHAN^a, Mehmet Fırat BARAN^b *

^aTAGEM Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Kırklareli

^bAdıyaman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü - 02040, Adıyaman

*Sorumlu yazar: mbaran@adiyaman.edu.tr

Geliş Tarihi: 17.04.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 09.09.2014

Kabul Tarihi: 10.09.2014

Özet

Bu araştırmada sonbaharda yapılan pullukla toprak işlemeye alternatif olabilecek, ağıraylı kültivatörün sonbahar toprak işlemindeki etkinliğinin belirlenmesi ve pullukla karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırma "Kırklareli ili Lüleburgaz İlçesinde" %35-%45 kil, %30-%40 kum ve %20-%25 silt miktarına sahip tarım arazisi üzerinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre iki yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmada ayçiçeği bitkisinin gelişimi, ortalama çıkış süresi, ortalama çıkış oranı ve dane verimi gibi parametreler incelenmiştir. Toprak işleme sırasında sistemlere ait yakıt tüketimleri ve makine çalışma hızları ölçülmüştür. Elde edilen veriler ile ekonomik ve teknik analizler yapılmış ve ağıraylı kültivatör kullanımının pulluğa göre daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ağıraylı kültivatör, azaltılmış toprak işleme, ayçiçeği, ekonomik analiz, Kırklareli

Technical and Economical Comparison of Heavy Cultivator and Plow For Sunflower Production under Dry Conditions

Abstract

In this study, as an alternative to plow soil with plough plow in autumn, it has been aimed to determine the efficiency of heavy cultivator in autumn soil plow and comparison with the plow. The research was carried out for a period of two years in Kırklareli Luleburgaz District of the province, on agricultural land with 35% - 45% clay, 30% - 40% sand and 20% - 25% silt contents, The study was in a Randomized Complete Block Design. In this study, parameters such as the development of sunflower plant, the average exit time parameter, average output rate and grain yield were observed. The fuel consumption of systems and machine operating speeds during soil tillage were measured. Through the obtained data, economical and technical analysis were made and it was found out that heavy cultivator usage has more advantages than plow usage.

Keywords: Heavy cultivator, reduced tillage, sunflower, economic analysis, Kırklareli

Giriş

Kuru tarımda toprak işleminin ilk amacı, toprağın yağış suyunu emmesini sağlamaktır. Toprağın bol su tutması, üstünde gevşek bir tabakanın oluşturulması ile sağlanır. Gevşek tabaka ile bütün yağışların toprak tarafından emilmesi sağlanır ve toprağı devirmeden bir miktar karıştırıp bırakan, az su kaybına neden olan ve erozyonu tetiklemeyen aletlerle toprağın işlenmesiyle bu sağlanabilir. Bu aletler, pulluğun dışında kalan ağıraylı kültivatör, kırlangıç ayaklı kültivatör gibi aletlerdir (Ülger ve ark., 1996).

Toprakların işlenmesi ile içine giren oksijen miktarının artması, organik maddenin oksidasyonu'nu hızlandırmaktadır. Toprağın yoğun bir şekilde işlenmesi ve alt üst edilmesi organik madde miktarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, pulluk yerine toprağı gevşeten aletlerin kullanımı daha idealdir (Okur ve ark., 2003).

Toprak işlemede, azaltılmış tohum yatağı hazırlama yöntemlerinin kullanılması, toprak erozyonunun önlenmesi yanında zaman ve yakıttan tasarruf için de önemlidir. Son zamanlarda tohum yatağı hazırlama işlemleri ile ürün veriminin

arttırılması ve ürünün daha az masrafla elde edilmesi düşüncesi, değişik tohum yatağı hazırlama tekniklerini ön plana çıkarmıştır (Yalçın ve ark., 2001).

Tarımsal üretim işlemlerinde alet/makine ile iş yapma sırasında tüketilen yakıt ve yağ enerjisi, alet/makine kullanımında doğrudan enerji tüketimi olarak dikkate alınır. Tarımsal üretim işlemlerinde tüketilen doğrudan enerjiler arasında, elektrik ve tarım alet/makinelerinde kullanılan yağ ve yakıt enerjisi değerleri önemli yer tutar. Tarımsal üretim işlemlerinde başlıca mekanik güç kaynağı olarak traktör kullanılır. Bir traktörün doğrudan enerji tüketimi (yakıt tüketimi) çalışma koşulları altında L/h veya kg/h olarak ölçülebilir. Traktör yakıt tüketimi, ise ve motor yüküne bağlı olarak değişir (Öztürk ve ark., 2010).

Kırklareli’nde ayçiçeği üretimi (TUİK, 2009) verilerine göre, 67 620 ha ekiliş alanı, 121 017 ton üretim ve 179 kg/da verim ile 960 000 ton Türkiye toplam üretiminin %12’sini kapsaması nedeniyle büyük öneme sahiptir. Üretim maliyetinin azaltılması ve ürün veriminin artırılması bu yüzden önemlidir. Bu amaç doğrultusunda yürütülen bu çalışmadan pulluk ve ağır-yaylı kültivatörün ekonomik ve teknik yönden karşılaştırılması yapılmıştır.

Çizelge1.Deneme yeri toprak yapısı

Konular	Derinlik(cm)	Toprak Tekstürü (%)			Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	Organik Madde (%)
		Kil	Kum	Silt		
T ₁	0-10	43.44	34.42	22.14	1.54	1.62
	10-20	41.47	36.30	22.23	1.47	1.57
	20-30	43.73	38.24	18.02	1.50	0.90
	30-60	41.43	40.43	17.94	1.58	0.45
	60-90	33.02	51.41	15.57	1.71	0.79
T ₂	0-10	40.49	37.03	21.98	1.53	1.62
	10-20	41.42	38.51	20.07	1.56	1.23
	20-30	41.45	36.33	22.22	1.54	1.46
	30-60	45.86	34.00	20.14	1.50	0.90
	60-90	33.17	49.09	17.74	1.62	0.46

Araştırmada kullanılan tarım alet ve makinelerinin bazı teknik özellikleri

Araştırmada kullanılan traktör ve toprak işleme aletleri ve ekim makinesine ilişkin bazı teknik özellikler Çizelge 2 ve Çizelge 3’te verilmiş, ağır-yaylı kültivatör Şekil 1’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.Traktöre ait bazı teknik özellikler

Teknik özellikler	Değeri
Motor Gücü	45 KW
Motor Torku	Max. 1400 d/dk
Hidrolik gücü	41 KW
Ön Lastik Ebatları	11 2R 24
Arka Lastik	16 9R 30
Toplam Ağırlığı	3396 kg

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma Yeri

Trakya Bölgesi’nin kuzey kesiminde yer alan Kırklareli ili asıl olarak Trakya’ya özgü karasal iklimin etkisi altında olmakla birlikte, Karadeniz ikliminin de belirli etkisi göze çarpmaktadır. Bu anlamda kışları yağışlı ve soğuk, yazları kurak ve sıcak bir iklime sahiptir. İl’de yağışın büyük kısmı yağmur, bir kısmı da kar şeklindedir. Araştırmanın yürütüldüğü Lüleburgaz’da yıllık ortalama yağış 614.5 mm, ortalama buharlaşma 1374.8 mm, yazın en yüksek sıcaklık 42.7 °C ölçülmüştür (Anonim, 1991).

Deneme yeri toprakları Vertisol topraklardır. Araştırma, %40-50 kil içeriğine sahip, organik madde yönünden fakir ve hakim kil minerali montmorillonit olan topraklardır (Anonim, 1991). Deneme parselleri Mülga Sarımsaklı Tarım İşletmeleri Merkezi üretim sahasında %2-4 eğime sahip arazide oluşturulmuştur.

Toprağın Fiziksel Yapısı

Araştırma %35-%45 kil, %30-%40 kum ve %20-%25 silt miktarına sahip tarım arazisi üzerinde yürütülmüştür. Denemeye ait toprak özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir. Organik madde miktarı toprak profilinde derinlik arttıkça azalma gösterirken, 0-30 cm derinlikte ortalama %0.90-%1.60 düzeyinde değişmekte diğer derinliklerde ise % 1.00’in oldukça altındadır. Hacim ağırlıkları ise 1.47 gr/cm³ ile 1.71 gr/cm³ arasında değişmektedir.



Şekil 1 Ağır-yaylı kültivatör

Çizelge3.Denemelerde kullanılan toprak işleme aletlerinin bazı özellikleri

Alet ve Makineler	Disk Bıçak Ayak Sayısı	Teorik İş Genişliği(cm)	Teorik İş Derinliği(cm)	Ağırlığı(kg)
Ağıryaylı Kultivatör	13	250	18-22	475
Pulluk	2	70	30-35	275
Kombikürüm	21	210	12-15	530
Ekim Makinesi	4	280	5-8	700

Yöntem**Deneme Yöntemi ve Konuları**

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı ve iki yıl süreyle yürütülmüştür. Parsel ölçüleri 12m x 50m'dir.

Deneme konuları sırasıyla;

T₁: Pulluk+Kombikürüm+Ekim

T₂: Ağır Yaylı Kultivatör + Ekim

Yapılan ölçümler

Toprak Tekstürü: Bouycous Hidrometre Yöntemi (Richards, 1954; Tüzüner, 1990).

Toprağın Hacim Ağırlığı: Bozulmamış Toprak Örneklerinde (Richards, 1954; Tüzüner, 1990).

Toprak Nemi: Volümetrik Nem. Hesap Yöntemi (Bahtiyar, 1996)

$$P_v = P_w \cdot D_b \quad (1)$$

Eşitlikte;

P_v: Toprağın Hacim Nemi

P_w: Toprağın Gravimetrik nemi

D_b: Toprağın Hacim Ağırlığı

Organik Madde İçeriği: Walkly Black Yöntemi (Richards, 1954; Tüzüner, 1990).

Yakıt Tüketimi: Denemede işleme sistemlerinde toprak işleme ve ekim işlerinin yapılması için kullanılan alet ve makinelerinin yakıt tüketimleri üst üste toplanarak her bir parselin toplam yakıt tüketimi litre/ha olarak hesaplanmıştır.

Yakıt Tüketimi: Yakıt miktarı*Yakıt fiyatı (Çıkman ve ark., 2009)

Makine Hızı: Kronometre ile hesaplanmıştır.

Bitki Gelişiminin Belirlenmesi

Ortalama Çıkış Süresi: Her parselden 5m uzunluktaki sıra üzerinde çanak yaprakların belirli gün aralıklarında sayılması ile aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak bulunmuştur. (Kayıoğlu ve ark., 2001).

$$O.Ç.G. = \frac{N_1 * D_1 + N_2 * D_2 + \dots + N_n * D_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n} \quad (2)$$

Bu eşitlikte;

O.Ç.S : Ortalama çıkış günü

N : İki sayım arasındaki çıkış yapan filiz sayısı,
D: Ekimden sonraki gün sayısı.

Bitki Çıkış Oranı: Her parselden 5m uzunluktaki sıra üzerinde çanak yaprakların sayısının aynı uzunluktaki sıra üzerine ekilen tohum sayısına oranlanması ile bulunmuştur. Sıra üzeri 20, sıra arası mesafe 70 cm'dir.

Dane Verimi: Her parselde 4m²'lik ölçü çıtası ile 5 farklı noktadan alınan örneklerden elde edilen dane veriminin 1 dekara oranlanması ile bulunmuştur. Ekim normu 350 gr/da, 10 kg/da N, ve 3 kg/da P gübre kullanılmış ve toprak altı herbisit için 250gr/da ilaç kullanılmıştır.

Ekonomik Analiz

Konular arasında etkinliğin belirlenmesinde ekonomik analiz de yapılmış, "Brüt Kar Analizi" Yöntemi (İnan, 2001) kullanılmıştır.

Sonuçlar**Bitki Gelişimi**

Bitki gelişimi ile ilgili veriler Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4.Bitki gelişimine ait gözlemler

Konular	Tekrarlar	O.Ç.S (gün)		O.Ç.O (%)		Verim (kg/da)	
		I.Yıl	II.Yıl	I.Yıl	II.Yıl	I.Yıl	II.Yıl
T ₁	I	17.8	17.2	66	91	178	297
	II	17.4	17.6	72	90	149	321
	III	19.4	16.8	75	86	160	265
	YılOrt.	18.2	17.2	71	89	162	294
	K.Ort.	17.7		80		228	
T ₂	I	17.4	16.8	68	92	169	282
	II	17.8	16.8	66	88	142	294
	III	17.7	16.6	69	82	159	259
	YılOrt.	17.6	16.7	68	87	157	278
	K.	17.2		78		218	

Ortalama Çıkış Süresi (OÇS)

Çizelge 4'te görüldüğü gibi Ayçiçeği bitkisi, ekimden sonra uygulanan sistemlere göre ortalama 17-18 gün arasında çıkışını tamamlamıştır. Yapılan istatistik analizde konular arasında fark bulunmamıştır.

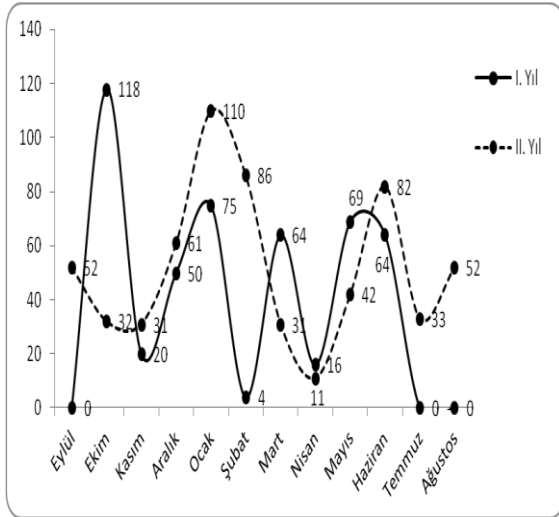
Ortalama Çıkış Oranı (OÇO)

Çizelge 4'te görüldüğü gibi Ayçiçeği bitkisinin çıkış oranı uygulanan yöntemler arasında değil yıllar arasında farklılık göstermektedir. İlk yıl konulara göre çıkış oranı %70 düzeyinde, ikinci yıl ise %90 düzeyine yakındır. Yapılan istatistik analizde konular arasında fark bulunmamış, yıllar

arasında fark bulunmuştur. Bu farkın yıllar arasındaki yağış farklılıklarından ileri geldiği düşünülmektedir.

Verim

Verime ilişkin sonuçlar Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde ayçiçeği bitkisinin dane verimi, çıkış oranında olduğu gibi, yıllar arasında farklılık göstermektedir. Birinci yıl dane verimleri ilk yıl T₁ konusunda 149 kg/da - 165 kg/da arasında değişirken, ikinci yıl, 265 kg/da - 321 kg/da arasında değişmiştir. T₂ konusunda ise ilk yıl 142 kg/da-169 kg/da, ikinci yıl ise 259 kg/da - 294 kg/da arasında değişmiştir. Bu verim farkının da yıllar arasındaki yağış farklarından ileri geldiği düşünülmektedir. Çünkü araştırmanın yürütüldüğü ilk yılda vejetasyon boyunca 259 mm, yıllık toplam 480 mm yağış düşmüştür. İkinci yıl ise vejetasyon süresince 383 mm, yıllık toplam 571 mm yağış düşmüştür (Anonim, 2008). Yıllık toplam yağış miktarları Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Yıllık Toplam Yağış

İşletme Değerleri

Araştırma sırasında elde edilen, traktörün çalışma hızı ve yakıt tüketimine ait veriler, Çizelge 5'te gösterilmiştir. Elde edilen verilere göre, T₁ konusunda ortalama 6.0 L/da akaryakıt tüketildiği, buna karşılık T₂ konusunda ise 2.05 L/da akaryakıt tüketildiği saptanmıştır. Çalışma hızları ise kabul edilebilir, alet ve makinelerine uygun çalışma hızlarıdır. Ağır ayılı kültivatör ile toprak işleme sırasında çalışma hızı pulluk ile işleme hızından yaklaşık %8 daha düşük, 5.1 km/h tercih edilmiştir. Sonbaharda bu hızda ağır ayılı kültivatörün toprağı daha iyi işlediği gözlenmiştir. Pulluk ile işlemede ise 5.5 km/h hız tercih edilmiştir.

Çizelge 5. İşletme değerleri

Konular	Alet ve Makine	Çalışma Hızı (km/h)	Yakıt Tüketimi (L/da)	
			1.Yıl	2.Yıl
T ₁	Pulluk	5.5	4.8	4.6
	Kombikürüm	6.6	0.8	0.8
	Ekim Makinası	5.5	0.5	0.5
	Toplam Yakıt Tüketimi		6.1	5.9
T ₂	Ağır ayılı Kültivatör	5.1	1.6	1.5
	Ekim Makinası	5.6	0.5	0.5
	Toplam Yakıt Tüketimi		2.1	2.0

Tartışma

Ayçiçeği üretiminde kurak koşullarda yağış miktarının büyük önemi bulunmaktadır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, ortalama çıkış süresi üzerinde yağış miktarının fazla bir etkisinin bulunmadığı gözlenirse de, bitki çıkış oranında ve dane veriminde yüksek bir etkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Zira ikinci yılda yağış miktarının, birinci yıla göre 100 mm fazla olması ile bitki çıkış oranı konulara göre T₁ konusunda %71 den %89'a, T₂ konusunda ise %68'den %87' ye yükselmiştir. Çıkış oranındaki fark dane verimine de yansımıştır. Yağış artışı ile T₁ konusunda ortalama 162 kg/da olan verim 294 kg/da'a T₂ konusunda 157 kg/da olan verim 278 kg/da'a yükselmiştir.

Araştırma sonucunda T₁ konusunda 228 kg/da ortalama verim, T₂ konusunda ise 218 kg/da ortalama verim elde edilmiştir. Konular arasında yöntemlerin birbirine olan üstünlüğünü görebilmek için Brüt kar analizi yapılmıştır. Bu analize ilişkin değerlendirmeler Çizelge 6 ve 7'de verilmiştir. Yapılan ekonomik analiz sonuçlarına göre, T₁ konusunda 120.78 TL toplam masraf, T₂ konusunda ise 105.25 TL toplam masraf oluşmuştur. Buna karşın T₁ konusunda 273.60 TL toplam gelir, T₂ konusunda 261.60 TL toplam gelir elde edilmiştir. T₁ konusunda 152.82 TL brüt kar, T₂ konusunda ise 156.35 TL brüt kar elde edilmiştir.

Çizelge 6. Konulara göre masraflar

Girdiler	Birim Fiyatı (TL)	T ₁ Konusu		T ₂ Konusu	
		Miktarı	Tutarı	Miktarı	Tutarı
İşgücü (TL/h)	5.00	0.49	2.45	0.29	1.45
Tohum (kg/da)	35.00	0.35	12.25	0.35	12.25
Gübre (kg/da)	1.75	40.00	70.00	40.00	70.00
Yakıt (l/da)	3.20	6.00	19.20	2.05	6.56
Yağ (Yakıt*%15)*	3.20	0.90	2.88	0.31	0.99
Çapa (TL/h)	5.00	0.20	1.00	0.20	1.00
Hasat (Kiralama)	13.00	-	13.00	-	13.00
1 da İçin Toplam Masraf			120.78		105.25

Birim Fiyatları Kaynak: Anonim,2012; * Kaynak: (Ülger ve ark., 1996)

Çizelge 7. Brüt kar analizi

Konular	Verim (kg/da)	Ürün Fiyatı (TL)	GSÜD* (TL)	Masraf (TL)	Brüt Kar (TL)	Karlılık Sırası
T ₁	228	1.20	273.60	120.78	152.82	II
T ₂	218	1.20	261.60	105.25	156.35	I

*GSÜD: Gayri Safi Üretim Değeri

Sonuç olarak T₂ konusu, T₁ konusuna göre daha ekonomik bulunmuş ve karlılık sıralamasında birinci sırayı almıştır. Bu karlılık istatistiksel olarak önemli kabul edilmeyebilir. Ancak, bu çalışmanın amacı, her iki yöntemi kıyaslayarak, özellikle ağır yağlı kültivatörün sonbahar toprak işleminde, pulluk yerine kullanılabilirliğini ortaya koymaktır. Gerek dane verimi, gerek bitki çıkış oranları,

gereksinim bitki çıkış süreleri değerlendirildiğinde, her iki toprak işleme yönteminin, bu parametrelere göre birbirlerine çok yakın etkilerinin olduğu görülmüştür. Bu da ağır yağlı kültivatörün sonbaharda kullanılmasının pulluk kadar etkili olabileceğini göstermektedir. Bu bakımdan ayçiçeği tarımında sonbahar toprak işleminde ağır yağlı kültivatör kullanılması önerilebilir.

Kaynaklar

Anonim, 1991. Kırklareli İli Arazi Varlığı. Mülga KHGM Yayınları, Ankara

Anonim, 2008. Sarımsaklı T.İ.M. Meteorolojik Verileri. Kırklareli

Anonim, 2012. Özkan E., ve B. Aydın tarafından derlenen, Trakya Bölgesinde Tarımsal Ürünlerin 2011 Yılı Maliyetleri. TAGEM Atatürk Toprak-Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma İstasyonu Dokümanları

Bahtiyar, M., 1996. Toprak Fiziği. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No: 260. Tekirdağ

Çıkman, A., Vurarak, Y., Sağlam, R., Monis, T., Nacar, S.A., Çetiner, İ.H., 2009. Harran Ovasında İkinci Ürün Mısırdaki Farklı Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması, GAP Toprak - Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma

Enstitüsü Müdürlüğü Proje No:TAGEM-BB-TOPRAKSU-2009/75, Şanlıurfa.

İnan, H. İ., 2001. Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği. Tekirdağ.

Kayışoğlu, B., Sungur, N., Bayhan, Y., Yalçın, H., Gönülol, E., 2001. II. Ürün Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemleri. TUAF, Proje No:187, Tekirdağ.

Okur, B., Okur, N., Anaç, D., 2003. Tarım Topraklarında Organik Maddelerin Sürdürülebilirliği. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı. İzmir.

Öztürk, H. H., Yaşar, B., Eren, Ö., 2010. Tarımda Enerji Kullanımı ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı S: 909-932.

Yalçın, H., Çakır, E., Gülsoylu, E., Keçecioğlu, G., 2001. Tohum Yatağı Hazırlamada Uygulanan Farklı Toprak İşleme Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 38(1):71-78

Ülger P., Güzel, E., Kayışoğlu, B., Eker, B., Akdemir, B., Pınar, Y., Bayhan, Y., 1996. Tarım Makinaları İlkeleri. Ders Kitabı No: 29, İstanbul.

TÜİK, 2009. Türkiye Tarımsal Üretim İstatistikleri <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkis el.zul>. Erişim: Mart 2013.

Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Mülga KHGM Yayınları, Ankara