

Marmara Bölgesi Zeytin Bahçelerinde Toprak İşleme Sistemlerinin Karşılaştırılması

Muammer Yalçın¹, Nilüfer Kalecik², Erol Yalçınkaya¹, M. Emin Ergun¹
Tuncay Acıcan¹, Öner Çetin³, Adem Söğüt⁴, Gürkan Şarlar¹, Taner Nogay⁵
muammeryalcin1@hotmail.com

¹ Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 77102 / Yalova,

² Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakùltesi, Bahçe Bitkileri Bölümü / Çanakkale

³ Dicle Ün. Zir. Fak. Tar. Yap. Ve Sulama Böl.

³ Köylere Yönelik Hizmetler İl Müdürlüğü / Konya

⁴ Tarım İl Müdürlüğü / Samsun

Özet : 2001 - 2004 tarihleri arasında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Gemlik çeşidi zeytin parselinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütölen bu çalışmada, Marmara Bölgesi zeytin bahçelerinde toprak işleme sistemlerinin karşılaştırılarak; morfolojik, pomolojik özellikler, her mevsim bahçede iş yapabilme imkânı, toprak özellikleri, ekonomiklik gibi konular incelenip, bölge şartlarına en iyi uyan sistemin tespiti amaçlanmıştır.

Uygulanan sistemler; Geleneksel toprak işlemeli sistem (GİS): Bu sistemde parselin tamamı pulluk, diskaro, rototiller vb. aletlerle işlenmiştir. Örtölü üretim sistemi (ÖS): Bu sistemde ağaç altları yabancı ot ilaçlarıyla ilaçlanmış ve diğer kısımlar çayır biçme aletleriyle biçilmiştir. Yarı işlemeli sistem/Azaltılmış toprak işleme sistemi (YİS): Bu sistemde sıra araları kazayağı, diskaro, rototiller vb. aletlerle işlenmiş ve sıra üzerleri yabancı ot ilacıyla ilaçlanmıştır. Örtüsüz ve toprak işlemez sistem (İS): Bu sistemde parselin tamamı yabancı ot ilacıyla ilaçlanmıştır. Varyans analizine göre sonuçlar arasında fark bulunamamıştır.

Bu çalışma sonucu dikkate alındığında İS; ağaç başına verim, brüt gelir ve brüt kâr bakımından en yüksek değere sahiptir. YİS ikinci, GİS üçüncü ve ÖS dördüncü sırada yer almıştır. Meyve et oranı bakımından İS ön sıradadır. Bütün sonuçlar dikkate alındığında çalışma sonucu daha ekonomik olan İS veya YİS uygulamaları tavsiye edilmektedir.

Sonuç olarak zeytin bahçelerinde GİS'te yaygın olarak uygulanan pullukla işlemeden vazgeçilmeli ve toprak işlemez veya azaltılmış toprak işlemeli sistemlere geçilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin bahçesi, toprak işleme yöntemleri, yabancı ot ilacı

Comparison Soil Tillage Systems for Olive Orchard in Marmara Region

Abstract : This study was carried out to determine the favourable soil tillage systems for olive orchards in Yalova Atatürk Central Horticultural Reserch Institute in 2001-2004. The experimental treatments are given as follows.

Cover Crop (CC): It was used herbicide for killing herb of under the tree and it was cut grass between the line and on the line (out of tree). Traditional/Covansional Tillage System (TS): It was used plough, diskharrow, routotiller etc. Minimum/Semi Tillageng System (MTS): It was used routotiller etc. between the trees, and it was used herbicide on the line. Non Tillage – Bare Soil System (BS): It was used herbicide for the whole plot of land without tillage

According to the results obtained, there were no significantly differences between the treatments in terms of fruit yields and the morfological properties of the fruits. According to the gross profit results, BS was an appropriate tillage system, and the MTS enabled the second highest profit per tree.

Tos um up, in Marmara region we have to give up traditional/convansional system and we should use no tillage systems or minimum tillage systems.

Keywords: Olive orchard, Soil Tillage Systems, herbicide

GİRİŞ

Zeytincilik tarımsal faaliyetler içinde, özellikle Ege ve Marmara bölgelerimizde katma değeri yüksek olan faaliyetlerden birisidir. Yaklaşık 400 bin aile geçimini zeytin yetiştiriciliği ve zeytinyağı gelirinden sağlamakta, 3 milyon kişi bu sektörle doğrudan veya dolaylı ilişki içerisinde bulunmaktadır.

Marmara Bölgesi'ndeki zeytinlerin büyük çoğunluğu siyah salamuralık olarak değerlendirilen Gemlik çeşidinden oluşmaktadır. Bölgede yağış ortalaması 755 mm olup, oluşan yabancı otun kontrolü ve özellikle çeşitli hastalıkların önüne geçilmesi için uygun bir toprak işleme tekniğine gerek duyulmaktadır. Ancak zeytinlik alanların büyük kısmının meyilli arazilerde bulunması toprak işleme işlerini güçleştirmenin yanı sıra, maliyeti de arttırmaktadır. Toprak işleme sırasında mekanizasyon trafiğinden dolayı toprak sıkışır ve ayrıca toprak işleme sırasında bitki ve diğer tesisatlarda hasar meydana gelmektedir.

Damla sulama uygulanan zeytinliklerde toprak işlemez sistem en iyi toprak koruma yöntemi olarak tespit edilmiştir (Pastor ve Cobo 1990). Çünkü, daha yoğun bir kök sistemi oluşturmakta ve suyun alımı için özel bir yöntem uygulanmaktadır. Toprak işlemez sistemde sulama sistemlerine dokunulmamakta, ayrıca üst toprak köklerce daha iyi kullanılmaktadır. Zeytin kökleri toprak katları boyunca serbestçe gidebilmekte ve besin elementlerince zengin bu tabakalardan daha fazla yararlanmaktadır. Toprak işlemez sistem, yüzeyel köklerin çok az yağışlardan bile yararlanmalarını mümkün kılmaktadır.

Toprak işleme sonucu yüzeyde çok az kök gelişimi olduğundan bitkiler az yağışlardan genellikle yararlanamamakta ve buharlaşma ile kaybolmaktadır (Munoz – Cobo, 1990).

Toprak işleme yapılmamış zeytinliklerden, işlenmiş alanlara göre daha fazla meyve alındığı ve bu verimliliğin bir çok nedeni olduğu belirtilmektedir. Toprakta, bahçe mikro klimasında ve nem dengesinde değişiklikler toprağın işlenmiş veya işlenmemiş (yabancı ot ilacı) olup olmamasına bağlı olarak değişmektedir. Toprak işlemez arazilerde ayrıca toprak profilindeki depolanmış suyun buharlaşma oranında azalma olmaktadır (Munoz – Cobo, 1990).

Toprak işlemez sistemde üst toprağa su infiltrasyonu, toprak işlemeli arazide pulluk tabanı

olarak bilinen sert tabakadaki infiltrasyondan daha yüksektir. Pulluk tabanı toprağa su alımını zorlaştırmakta ve erozyona yol açabilmektedir.

Farklı yıllarda ve farklı yerlerde yapılan çalışmalara göre işlenmiş topraklarda kış sonunda daha fazla suyun biriktiğini söylemek mümkün olmamaktadır. İlkbaharda yapılan pullukla işleme, buharlaşmayla ciddi derecede su kaybına yol açmaktadır. Yani, toprak işlemez arazilerde ilkbahar boyunca daha fazla su birikmektedir (Pastor ve Cobo 1991).

Toprak pullukla işlenmezse, kökler besin maddesince daha zengin olan yüzey tabakasından daha fazla istifade etmekte ve transpirasyon için daha fazla su alıp, buharlaşma ile rekabet ederek su kaybını engellemektedir. Pullukla işleme yapıldığında köklere zarar verilerek bitkinin toprak üstü kısımları ile kökler arasındaki denge bozulacağından bitki bu dengeyi tekrar oluşturmak için daha fazla güç sarf etmekte, bu da bitkinin toprak üstü organlarındaki aktivitesinin azalmasına yol açmaktadır (Pastor ve Cobo, 1991).

Bütün bu bilgiler göz önüne alındığında, böyle bir çalışma ile Marmara Bölgesi için en uygun ve ekonomik olan toprak işleme sistemlerinin sonuçlarının görülmesinin ve araştırma sonuçlarının yayılmasının önemi ve gereği ortaya çıkmaktadır

Zeytin yetiştiriciliğinde kullanılabilecek olan birkaç toprak işleme sistemi vardır ve ideal sistem, toprak yapısına, topoğrafyaya, taşlılığa, yağışlara vs. bağlı olarak bahçeden bahçeye değişir. Toprak işleme yönteminde en iyi metot sonucunda aşağıdaki yararlar sağlanır: Plantasyonun yapıldığı toprağın en iyi şekilde kullanımı, yağmur suyunun en iyi şekilde alınımı ve maksimum düzeyde depolanması, topraktaki erozyonun azaltılarak toprak kaybının önlenmesi.

Zeytin yetiştiriciliğinde klasik toprak işleme hasattan sonra başlar ve kış, ilkbaharda devam ederek yazın toprak yüzeyinin sürülmesi ve çapalanmasının birkaç kez yapılması şeklinde devam eder.

Teknik bakımdan toprak işleme; infiltrasyon oranını (üst tabakada) arttırmak olarak tanımlanır. Bununla birlikte işlenmiş topraklarda işleme boyunca (belli derinlikte) sert bir tabaka (taban taşı) oluşur. Böylece infiltrasyon oranı ciddi şekilde azalır. Toprak profilinin su alımında düşüş meydana gelerek toprak erozyonuna yol açar. Dikkatli olarak kullanıldığında

herbisitler, hem ekonomik yönden hem de ot kontrolü yönünden toprak işleme ile rekabet edebilir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olan bu proje ile Marmara Bölgesi zeytin bahçelerinde toprak işlemeli ve toprak işlemez sistemler karşılaştırılarak bölge şartlarına en iyi uyan sistemin tespiti amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde 1989 yılında kurulmuş olan 7 X 7 m. mesafelerle dikili sofralık Gemlik çeşidi zeytin parseli ağaçları materyal olarak kullanılmıştır. Toprak alüvyal şekilde oluşmuş, killi-tınlı yapıda, ortalama işba % 55, tuzluluk 0,10 mmhos/cm, pH 6,85 ve kireçsiz, taban suyu derinliği 1,5-2 m'dir. Rakım 5 m olup sulama damla sulama sistemiyle yapılmıştır. Yıllık ortalama sıcaklık 14,5 °C, nisbi nem % 73 ve yağış 738,3 mm'dir. Toprak işlemez sistemlerde çıkış sonrası etkili olan Glyphosate Amintuzu etkili madde içeren herbisit 18 litrelik sırt pülverizatörü ile atılmıştır. Kullanılan diğer aletler: Traktör kuyruk milinden hareketli Zirai Donatım yapımı bıçaklı tip çayır biçme makinası, dört soklu bahçe pulluğu, dokuzlu kazayağı, sekizli diskaro, 190 cm genişliğinde rototiller kullanılmıştır.

Toprak sertliği ölçümü çekiçli tip penetrometre ile yapılmıştır. Bu aletin özelliği; 2 Kg. ağırlığındaki çekiç 50 Cm yükseklikten düşürülerek sivri uçlu ve ölçekli demirin toprağa girmesi sağlanmıştır. İnfiltrasyon ölçümü için çift silindirli infiltrometre kullanılmıştır. Deneme bölgesi uzun yıllar iklim verileri ise şöyledir: Ortalama sıcaklık; 14,5 °C, Ortalama nispi nem; % 73 ve Ortalama yağış; 738,3 mm.

Yöntem

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı ve 4 konudan oluşmuştur. Her konuda 9 ağaç yer almış olup, her bir deneme parseli alanı 441 m² ve toplam deneme alanı 5.292 m²'dir. Buna göre deneme konuları aşağıda açıklamalı olarak verilmiştir.

Kontrol: *Geleneksel İşleme Sistem (GİS);* Bölgemizdeki klasik uygulamalarda olduğu gibi toprak işleme pulluk, diskaro, kültüvatör vb. aletlerle yapılmıştır.

Örtülü sistem: *Tabii flora ile örtülü Sistem (ÖS);* Ağaç taç iz düşümleri yabancı ot ilacı ile ilaçlanmış ve

sıra arası otlu bırakılarak otlar 8-10 cm. boylanınca çayır biçme makinasıyla biçilmiştir.

Azaltılmış toprak işlemeli sistem: *Yarı işlemeli Sistem (YİS);* Sıra üzeri yabancı ot ilacı ile ilaçlanmış ve sıra arası rototiller, kazayağı, diskaro vb. aletlerle işlenmiştir.

Çıplak toprak: *Tamamı ilaçlı Sistem (İS);* Parselin tamamına yabancı ot ilacı atılmış ve sürüm yapılmamıştır.



Resim 1. Geleneksel İşlemeli Sistem



Resim 2. Örtülü Üretim Sistemi



Resim 3. Yarı İşlemeli Sistem



Resim 4. Yabancı Ot İlaçlı Sistem

İlaç olarak çıkış sonrası etkili olan ve Glyphosate Amin tuzu etkili madde içeren ilaç kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bulgular

Toprağın Nem İçeriği

Çizelge 1. Deneme Parsellerinin 4 Yıllık Nem Verileri (Toprağın nem durumu gravimetrik yöntemle (30 cm derinliklerden alınan örneklerin 105°C'de 24 saat etüv'de bekletilerek) tespit edilmiştir)

% Nem		KONULAR			
		ÖS	GİS	YİS	İS
YILLAR	2001	19,12	23,09	19,27	23,13
	2002	16,75	20,37	18	19,01
	2003	15,7	16,2	16,8	18,67
	2004	13,81	18,43	19,63	18,34
	Ort.	16,35	19,52	18,43	19,79

Çizelge 1'deki grafikten de anlaşılacağı üzere Örtülü Üretim Sistemi ve Geleneksel Üretim Sistemi'nde gittikçe azalan bir rutubet söz konusu iken, diğer sistemlerin dengeli olduğu gözlenmiştir. Deneme sonunda gravimetrik yöntemle yapılan ölçüm sonucu, Örtülü Üretim Sisteminin en düşük ve Yarı İşlemeli Üretim Sisteminin en yüksek rutubet içeriğine sahip olduğu gözlenmiştir.

Toprak İnfiltrasyonu

Çift silindirli infiltrometre ile yapılan ölçüm sonucu, toprak infiltrasyonu bakımından en iyi sonucu Örtülü Üretim Sistemi vermiş, en düşük infiltrasyon ise Yarı İşlemeli Üretim Sisteminde meydana gelmiştir.

Çizelge 2. Deneme Parselleri İnfiltrasyon Değerleri

DERİNLİK	mm. Olarak sızan su miktarı			
	ÖS ort.	GİS ort.	YİS ort.	İS ort.
0	5,9	4,37	5	4,57
5	7,1	6,77	8,3	8,1
5	7,53	6,97	8,4	8,63
10	8,17	7,13	8,43	9,33
15	8,83	7,4	8,6	9,9
30	9,87	7,63	8,73	10,4
30	10,6	7,83	8,9	10,67
60	11,97	8,1	9,13	11,27
60	12,97	8,47	9,3	11,67
60	13,93	8,77	9,57	12
120	15,57	9,2	9,93	12,6
DEĞER	8.1	2.2	1.8	3

Çizelge 2'de görüldüğü gibi örtülü ve örtüsüz (toprak işlemesiz) üretim sistemlerinde infiltrasyon daha iyi olmuştur.

Toprak Özellikleri

Eskişehir-Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü'nün desteği ile yapılan toprak yapı ve içerik analizleri sonucu, toprak bünyesi Killi-Tınlı olup, toprak gözenekliliği % 34 - % 49,2 arasında değişmektedir.

Toprak Sertliği

Çizelge 3. Toprak Sertliğinin İncelenmesi (Bu çizelgedeki rakamlar vuruş sayılarını adet olarak göstermektedir)

DERİNLİK	ÖS	GİS	YİS	İS	ilk yıl
0-5	2	0	0	1,33	1
5-10	7	0,67	0,67	3,33	3
10-15	11,67	7,33	4,67	7	4
15-20	13,67	14,67	10,33	12	6
20-25	13	19,67	12,33	13	7
25-30	14	20	16,33	14	8
30-35	16,33	22	17	17	10
35-40	18	25,67	19	20,67	12
40-45	19,33	28,33	19	21	13
45-50	19,67	31	20,33	23	14
50-55	20	30,67	21	24,67	16
ORT.	14,06	18,2	12,79	14,3	8,55

Toprak sertliği ölçümü, çekiçli tip penetrometre ile yapılmıştır. Geleneksel işlemede derine inildikçe sertlik artmaktadır. Yarı işlemeli sistem en uygun sonucu vermiştir.

Toprağın Organik Madde İçeriği (%)

Çizelge 4. Deneme Parselleri Organik Madde İçeriği

	ÖS	GIS	YİS	İS
2001	1,96	2,41	1,96	2,41
2002	2,90	2,83	2,76	2,61
2003	3,42	2,67	2,67	2,90
2004	3,13	2,61	3,13	2,61
Ort.	2,85	2,63	2,63	2,63

Çizelge 4'te görüldüğü üzere, organik madde bakımından Örtülü Üretim Sistemi ve Yarı İşlemeli Üretim Sisteminde artış söz konusu iken Geleneksel ve İlaçlı (işlemesiz) üretim sisteminde fazla bir değişim gözlenmemiştir.

Toprak Gözenekliliği

Çizelge 5. Deneme Parselleri Toprak Gözenekliliği

Konular	Gözeneklilik (%)
Örtülü Üretim sist.	39,97
Geleneksel İşlemeli Üretim sist.	42,20
Yarı işlemeli Üretim sist.	44,15
Yabancı ot ilaçlı Üretim sist.	41,32

Genel ortalama gözeneklilik %42.42 ve Hacim ağırlığı 1, 57 g/cm³ tür.

Çizelge 6. Uygulamalara Göre Ortalama Pomolojik Özellikler. (Verim değerleri varyans analizine göre değerlendirilmiş olup, denemenin ekonomik analizlerinde Brüt Marj Yöntemi kullanılmıştır)

Uygulama	Küm.Ver. (Kg/m ³)	Verim (Kg/ağaç)	Et Oranı (%)	Hacim (m ³)	Meyve Ad/Kg
ÖS	1,48	7,76	87,30	5,22	198,33
GIS	1,67	8,41	86,71	5,03	199,16
YİS	1,66	7,51	86,91	4,50	197,49
İS	1,55	8,52	86,20	5,49	217,49
D % 5	1,88	9,55	2,41	5,49	43,05
Analiz Sonuc	Önemli değil				

Ekonomik Analiz

Zeytinde Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Yıllara Göre Gelir – Gider ve Kârlılık Durumu (Ağaç Başına)

Brüt kâr hesabına göre yapılan analiz neticesi en iyi sonucu Toprak İşlemesiz (Çıplak Toprak - Tamamı ilaçlı) Üretim Sistemi vermiş olup en düşük brüt kâr ise Örtülü (Otlu-Taç iz düşümü ilaçlı) Üretim Sistemi

vermiştir.Yarı İşlemeli Üretim Sistemi 2. Geleneksel Üretim Sistemi 3. sırayı almıştır.

Brüt kârâ göre yapılan analiz ve diğer bütün incelemeler sonucu oluşturulan göreceli karar tablosunda 4 sistem arasında 1'den 4'e kadar puanlama yapılmıştır.

Çizelge 6'da görüldüğü üzere, göreceli olarak en iyi sonucu Yabancı ot İlaçlı Üretim Sistemi (İS) vermiştir. Bunu Yarı İşlemeli Üretim Sistemi (YİS) takip etmektedir.

Çizelge 6. Göreceli Karar Tablosu

İncelenen Konular	Üretim Sistemleri ve Puanlar			
	Örtülü Sistem (ÖS)	Geleneksel İşlemeli Sist. (GIS)	Yarı İşlemeli Sist.(YİS)	İşlemesiz-İlaçlı Sist. (İS)
Nem (%)	1	3	2	4
Org.Mad.	4	1	3	2
Topr.Sertl..	2	1	3	4
İnfiltrasyon	4	2	1	3
Toprak Bünyesi	4	2	3	1
Gözeneklilik	1	3	4	2
Gövde Kesiti (Cm ²)	3	2	1	4
(Cm ²) Gövde Kesitine Verim (Kg)	1	4	3	2
Ağaç Taç Hacmi (m ³)	3	2	1	4
m ³ Taç Hacmine Verim (Kg)	1	3	4	2
Sürgün durumu	2	1	3	4
Hasat	3	1	2	4
Budama	4	1	2	3
Damla Sulama	2	1	3	4
Ekonomik Analiz	1	2	3	4
GENEL TOPLAM	43	33	45	49
ORT.	2,52	1,94	2,64	2,88
100 üzerinden	94*	84	96**	100***

Tartışma

Toprak İşlemesiz (Yüzeyin Otsuz Bırakılması) Sistemin Geleneksel Toprak İşlemeye Göre Avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

Zeytin üretiminde artış, Toprak işleme masraflarında azalma, Enerji tüketiminde azalma, Tarımsal güç ihtiyaçları ve makine yatırımlarında azalma, Doğal olarak yere dökülen meyvelerin hasat maliyetindeki azalma (Benavides ve Civantos (1982) , Kış boyunca bahçede çalışılan gün sayısındaki artış, Toprağın fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi(Munoz – Cobo, 1990-1991) ve zamanla sert tabakanın kaybolması (Pastor ve ark., 1985), Toprakta buharlaşma yoluyla su kaybında azalma, Erozyonla toprak kaybında azalma (Munoz – Cobo, 1991). İlkbahar (geç) donlarının azaltılması, Daha yüksek hava sıcaklığı Pastor (1988), Engebeli arazilerde kültürün devamının sağlanması, toprak kullanımının artırılması (Munoz – Cobo, 1991).

İşlenmemiş arazilerdeki zeytinlikler işlenmiş arazilerdekenden daha fazla ürün vermişlerdir. Bunun birçok nedeni vardır. Bunlar; toprakta, bahçe

mikroklimasında ve nem dengesinde değişiklikler. Toprak işlemesiz arazilerde ayrıca toprak profilindeki depolanmış suyun buharlaşma oranında da azalma olmuştur.

İşlenmemiş toprağın yüzeyindeki kaymak tabakası bir kazayağı ile yüzeysel olarak kırılmışsa (yaklaşık 5 cm. derinliğinde) yağmur sularının toprağa infiltrasyon hızı artar.

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yapılan çalışma sonucu literatüre paralel sonuçlar elde edilmiştir ve zeytin üretiminde artış, toprak işleme masraflarında azalma, enerji tüketiminde azalma, tarımsal güç ihtiyacı ve makine yatırımlarında azalma, yere dökülen meyvelerin hasat maliyetinde azalma, kış boyunca bahçede çalışılan gün sayısında artış, toprağın fiziksel özelliklerinin iyileşmesi, damla sulama uygulamalarının emniyeti ve bitki kökleri tarafından toprak kullanımının artırılması gibi avantajları göz önüne alındığında; Geleneksel Toprak İşlemeli Sistemden vazgeçip, arazi özelliklerine göre **Toprak işlemesiz** veya **Azaltılmış Toprak İşlemeli Sistemlere** geçilmelidir.

KAYNAKLAR

- Pastor M., 1988. Sistemas De Manejo Del Suelo En Olivar. Tesis Doctoral. E.T.S.I.A. Universidad De Cordoba.
- Munoz-Cobo-MP., 1990. Non – Tillage and Other Methods of Reduced Tillage in Olive Cultivation. Department of Oliva Cultivation, CIDA, Cordoba, Spain.
- Pastor, M. ve A. Guerrero, 1990. Influence of Non – Tillage on Olive Grove Production. Departamento Olivicultura y Arboricultura Fruta, CIDA "Alameda del Obispo", Apdo. 240, 14080 Cordoba, Spain.
- Miguel Pastor Muñoz - Cobo, 1990, OLIVAE/No. 34 – DECEMBER, Spain
- Miguel Pastor Munoz-Cobo, 1991. Non – Tillage and Other Methods of Reduced Tillage in Olive Cultivation.

- Department of Oliva Cultivation, CIDA, Cordoba, Spain.(Last Part)
- J. M. Benavides, J. Torres, Anos 1976a, 1980 Ensayos sobre sistemas de mantenimiento del suelo en olivar. ITEA, n.44, 38-43, 1981.
- J. M. Benavides, M. Civantos, 1982.Influencia de los herbicidas en los costes de recolección de aceitunad. Agricultura, 604; 874-876.