

Çukurova Bölgesinde İkinci Ürün Mısırın Doğrudan Ekim Olanaklarının Araştırılması : Ekonomik Yönden

Tayfun KORUCU⁽¹⁾Vahit KİRİŞÇİ⁽²⁾

Özet

Bu çalışmada, anızı yakmaksızın belirli ürünlerin doğrudan ekimine yönelik toprak ve makine parametreleri belirlenerek mevcut ekim makinasına uyarlanmış ve geleneksel sistemle karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir. Çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ne ait yaklaşık 1 ha'lık (131.5 x 69 m) sulanabilir bir alanda tesadüf bloklarında altı faktörlü bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda toprak işleme sistemlerinin mısır tane verimi üzerinde % 1 önem seviyesinde etkili olduğu görülmüştür. Uygulamalar arasında toplam yakıt tüketimi ve çalışma süresi değerinin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Geleneksel sisteme göre doğrudan ekim yöntemlerinde yakıt tüketimi ve çalışma süresi bakımından yaklaşık % 35-60 arasında tasarruf sağlanmıştır. Gelir/gider oranı yönünden mevcut koşullar dikkate alındığında en karlı ekim sisteminin kuruya ikiz düz disk + 8 dalgalı diskle alçak anıza (8AAK) doğrudan ekim olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler : Korunmalı toprak işleme, Doğrudan ekim, Erozyon, Mısır

An Investigation On Direct Planting Possibilities Of Second Crop Maize In Çukurova Region: Economical Aspect

Abstract

In this study, soil and machinery parameters were determined in direct planting systems without burning stubble and these were adapted to a commercial pneumatic planter. The results were compared with conventional tillage. The study was carried out in approximately 1 ha (131.5 x 69 m) irrigated production area on Agricultural Research Farm of Faculty of Agriculture University of Çukurova in Adana-Turkey. The research plan was set up in completely randomized blocks of split-plot design with three replicates to analyze the data.

The results show that the effect of tillage methods was significant at 1% level on corn yield. The effect of tillage methods was also significant at 1% level on fuel consumption and working time. There was approximately 35-60 % reduction in fuel consumption and working time at direct planting systems in respect to the conventional tillage system. It is possible to say that the most profitable planting system in terms of incomes/costs ratio under current conditions was direct planting into short stubble method with 8-waved coulter at dry soil condition (8AAK).

Key Words : Conservation Tillage, Direct Drilling, Erosion, Maize

Giriş

Tarımsal üretimde amacın gerçekleştirilebilmesi için uygun toprak işleme sistemlerinin seçilmesi gerekmektedir. Çok değişik tipte olmaları nedeniyle, toprak işleme sistemleri; ini birbirinden tam olarak ayırmak ve kesin kavramlarla ifade etmek oldukça güçtür. Ancak sistemler; amaç dikkate alınarak **geleneksel** (*conventional*) veya **korunmalı** (*conservation*) toprak işleme olarak iki temel grupta tanımlanabilir. (ASAE, 1996).

Geleneksel toprak işleme; ürün artıklarının çoğunun gömüldüğü, ekimden sonra toprak

yüzeyinde % 30'dan daha az ürün artıklarının bırakıldığı bir toprak işleme sistemidir. Bu tip toprak işlemede, birinci ve ikinci sınıf toprak işleme makinalarından yararlanarak tarlanın ekim için hazırlanması söz konusudur. Birinci sınıf toprak işleme makinası olarak genellikle kulaklı pulluk gibi toprağı deviren makinalar kullanılır.

Korunmalı toprak işlemede, toprağın en az işlenmesi söz konusudur. Toprağı işlemenin düzeyi ve sıklığı azaldığında, anız veya bitki artıkları toprağı tamamen karıştırılmaz ve toprağın üzerinde bırakılır. Tohum; bu anız veya işlenmiş topraktaki küçük şeritlere ekilir. Yabancı ot

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: 17.01.2003

⁽¹⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Van

⁽²⁾ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, 01 330- Balcalı / Adana

kontrolü, toprağın işlenmesi ile değil herbisitlerle sağlanır. Kimyasal gübreler ekim öncesi toprak içerisine veya ekimle beraber toprağın üst katmanlarına yerleştirilir.

Değişik yayınlarda farklı ifade edilse de, korumalı toprak işlemenin temel amacı; rüzgar ve/veya su etkisiyle oluşan toprak erozyonunu en aza indirmek ve karlı bir bitkisel üretim gerçekleştirmektir. Burada vurgu yapılması gereken, toprağın korunması olsa da, toprak neminin, harcanan enerjinin, işgücünün ve hatta kullanılan makinenin korunması da ilave kazanımlar olarak değerlendirilmelidir.

Toprak işleme sistemlerini değişik ölçütler esas alarak karşılaştırmak mümkündür. Ancak her sistemde olduğu gibi toprak işleme sistemlerinde de gider esaslı karşılaştırmalar önem taşımaktadır. Diğer taraftan sistemin nihai çıktısı olan verim ve erozyon riskinin de dikkate alınması gerekmektedir. Erozyon kontrol edilemediği ve net karın azaldığı noktaya kadar verimin düştüğü durumlarda, sistemin girdisi düşük olsa dahi tercih edilmemelidir (Anonim, 1995).

Korumalı toprak işleme sisteminin bir uygulaması olan doğrudan ekim yönteminde, ekim işleminin gerçekleştirilebilmesi için amaca yönelik makinenin satın alınması bir seçenek olabildiği gibi, mevcut geleneksel ekim makinası üzerinde bazı değişikliklerin yapılması ile daha ekonomik ve koşullarımıza uygun olan uygulamalar da çözüm olabilmektedir. İkinci durumda, mevcut makinalarda yapılması gereken ise tohumun tarlada bulunan artıklar içerisine toprak nemi ile teması da sağlanacak şekilde yerleştirilmesi için parçalayıcı ve gömücü ünite (coultter) ile ekim döneminde düşük toprak nemi nedeniyle bu ünitelerin sert toprak katmanına batmasını kolaylaştırıcı ağırlığın ilave edilmesidir (Anonim, 1997).

Korumalı toprak işleme sisteminde yüksek maliyetli birinci sınıf toprak işleme uygulamaları yerine daha az masraflı olan ikincil uygulamaların yer alması nedeniyle gider daha düşük olmaktadır. Gübreleme ve tohum masrafları ise diğer yöntemlere benzerlik göstermektedir. İlaçlama gideri ilk yıllarda yüksek olabilmekte, ancak giderlerin geleneksel sistemdekine yakınlık sağladığı noktaya kadar genellikle azalma göstermektedir.

Bu çalışmada, doğrudan ekime yönelik olarak geliştirilen doğrudan ekim makinası ile yapılan doğrudan ekim yöntemleri ve geleneksel ekim yönteminin, üretim girdileri (makine kiralama, yakıt tüketimi ve çalışma süresi) ve üretim geliri (verim) yönünden karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

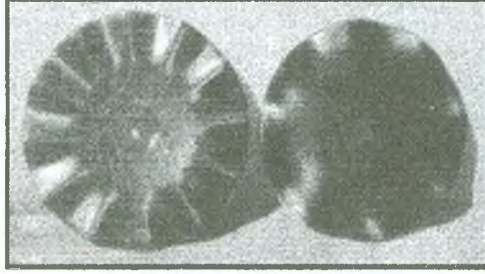
Materyal ve Yöntem

Çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ne ait üretim alanlarında 2 yıl süreyle (2000-2001) yürütülmüştür. Denemede kullanılan Adana-SÖNMEZLER yapımı dört sıralı pnömomatik hassas ekim makinasının görüntüsü Şekil 1'de verilmiştir. Tohumluk olarak, TİGEM tarafından tescil ettirilmiş Türk Tek Melez olan TTM-815 ikinci ürün mısır çeşidi kullanılmıştır.

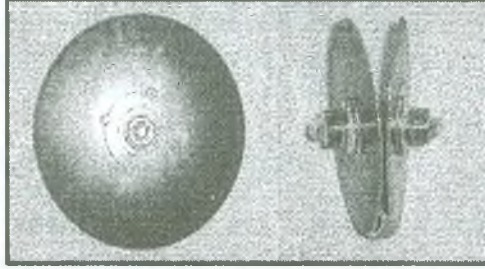


Şekil 1. Adana- SÖNMEZLER yapımı pnömomatik hassas ekim makinası

Toprağa nüfuz etme yeteneğinin yüksek olması, bitkisel artık yönetim üstünlüğü, ağır, kumlu ve kuru toprak koşullarında çalışabilme özelliği, kendi kendini bileme, v.b. gibi üstünlüklerinden dolayı; çalışmada 8 ve 12 dalgalı disklerin yanı sıra, aralarındaki farkın görülmesi amacıyla tekli ve ikiz düz diskler de parçalayıcı ve gömücü ünite olarak denemeye alınmıştır. Disklere ait görüntüler Şekil 2'de verilmiştir.



a) 12 ve 8 dalgalı disk



b) tekli ve ikiz düz dik

Şekil 2. Parçalayıcı ve gömücü ünite olarak kullanılan diskler

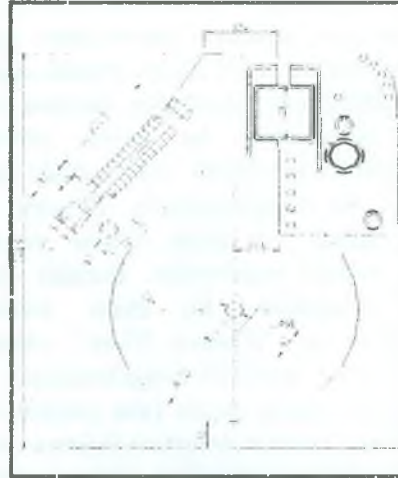
Üniversite-Sanayi işbirliği kapsamında bir AR-GE faaliyeti şeklinde yürütülen bu çalışmada, çalışmanın uygulamaya aktarılma şansını arttırmak için makinede yapılacak değişikliklerin mümkün olduğunca dar kapsamda olmasına özen gösterilmiştir. Parçalayıcı ve gömücü ünite olarak isimlendirilen diskler Konya-ÖZDÖKEN firması tarafından Fransa'dan getirilmiştir. İkiz düz diskler ise Adana-SÖNMEZLER firmasının kendi imalatıdır.

Pnömatik ekim makinasına ait teknik ölçüler belirlendikten sonra parçalayıcı-gömücü üniteler ve ikiz düz disk ekim makinası üzerine her ekici ünite önüne gelecek şekilde düzenlemeler yapılmış ve Adana-SÖNMEZLER firması tarafından imalatı gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, tasarlanan değişikliklere ait genel görünüş Şekil 3'de, teknik resmi ise Şekil 4'de verilmiştir. Düzenegin üst kısmı ekim makinası ana çatısı üzerine oturacak şekilde yapılmış ve U şekilli vidalarla çatıya tutturulmuştur. Düzenek üzerindeki diskler ile ekim makinası ekici ayakları aynı hizada olacak şekilde ayarlanmıştır. Arazi engebelerinden etkilenmemesi için ve ekim makinasının toprakla temas eden diğer ünitelerinin toprağa batmalarına engel olmaması için ünite üzerine düşey yönde harekete imkan sağlayan yay sistemi yerleştirilmiştir. Parçalayıcı ve gömücü diskler, ünite üzerine yataklanmış ve gömücü

diskler, ünite üzerine yataklanmış ve yerden hareket alarak (dönerek) çalışmaktadır.



Şekil 3. Disklerin ekim makinası üzerine yerleştirilmesi (genel görünüş)

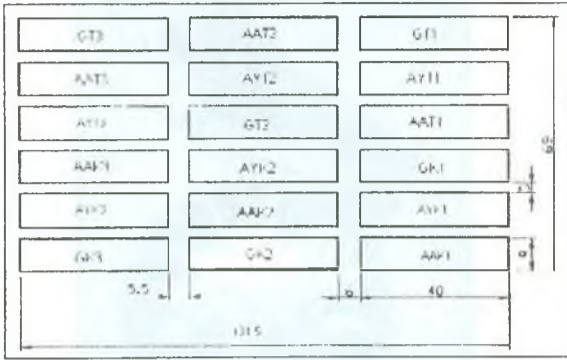


Şekil 4. Disklerin ekim makinası üzerine yerleştirilmesi (teknik resim görüntüsü)

Doğrudan ekimde toprağın sert olmasından dolayı parçalayıcı ve gömücü ünitelerin karşılaşacağı yüksek direncin yenilerek toprakla temas eden ünitelerin toprağa daha iyi dalmalarının sağlanması amacıyla, ana çatı üzerine bağlantısı sağlanan ve ekim makinasının arka kısmına uzatılan bölüm, metalden ve arazide toprağın yapısına bağlı olarak üzerine ek ağırlık konacak şekilde yapılmıştır.

Denemeler; yaklaşık 1 ha'lık (131.5x69 m) sulanabilir bir alanda iki yıl süreyle yürütülmüştür (Şekil 5). Deneme planı; toprak nem düzeyinin ana parsel ve toprak işleme uygulamalarının alt parsel olarak değerlendirildiği tesadüf bloklarında 6

faktörlü bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.



- GK : Kuruya geleneksel ekim
- AYK : Kuruya yüksek anıza doğrudan ekim
- AAK : Kuruya alçak anıza doğrudan ekim
- GT : Tava geleneksel ekim
- AYT : Tava yüksek anıza doğrudan ekim
- AAT : Tava alçak anıza doğrudan ekim

Şekil 5. Deneme planı

Deneme alanının yarısı ekim işleminden önce sulanmış ve ekim işlemi toprak nemi uygun duruma geldiğinde yapılmıştır. Bundan önceki ve sonraki bölümlerde bu ekim yöntemindeki uygulamalar "Tava Ekim" olarak ifade edilmiş ve "T" harfi ile simgelenmiştir. Deneme alanının diğer yarısında ise ekim işlemi yapılmış ve arkasına sulama yapılmıştır. Bundan önceki ve sonraki bölümlerde bu ekim yöntemindeki uygulamalar ise "Kuruya Ekim" olarak ifade edilmiş ve "K" harfi ile simgelenmiştir. Böylece tavlı ve kuru olmak üzere (ana parsel) iki farklı toprak koşulu oluşturulmuştur. Sulama işleme 5-6 gün aralıklarla yağmurlama sulama şeklinde ve toplam 10-11 kez yapılmıştır.

Yabancı otları kontrol altına almak amacıyla iki kez herbisit uygulaması (Guardion ve Agroamin) yapılmıştır. Ekim işlemi yapılırken taban gübresi (20x20) ve daha sonra üst gübre (üre) verilmiştir.

Geleneksel ve doğrudan ekim işlemleri arasındaki farkın görülmesi amacıyla, ana parseller üç parselde bölünmüştür. Bu üç alt parselden birinde geleneksel ekim işlemi yapılmıştır. Diğer iki parselin ilkinde birinci ürünün anızı yüksek biçilmiş (30-35 cm) ve anız kıyıcı ile anızlar parçalanarak tarla yüzeyine dağıtılmış ve daha sonra doğrudan ekim işlemi yapılmıştır. Diğer parselde ise birinci ürün daha alçaktan biçilmiş (15-20 cm) ve doğrudan ekim işlemi yapılmıştır.

Doğrudan ekimin yapıldığı parsellerde, ekim makinasının her bir ünitesine farklı bir disk takılarak ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Böylece aynı parselde 4 farklı disk denemeye alınmıştır. Dört sıralı ekim makinası üzerine sırasıyla;

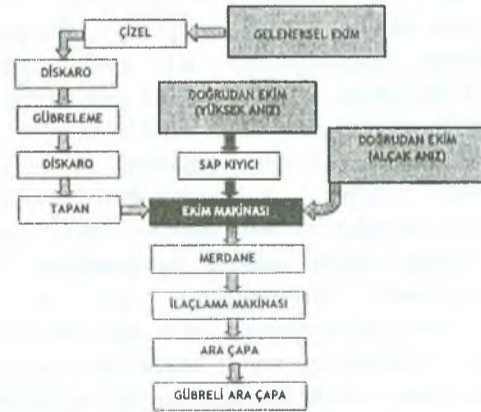
- ☑ ikiz düz disk + 8 dalgali disk,
- ☑ ikiz düz disk + 12 dalgali disk,
- ☑ ikiz düz disk + tekli düz disk ve
- ☑ ikiz düz disk takılmıştır.

Araştırmada ele alınan faktörlerin deneme desenindeki durumu Şekil 6'da, bu denemelerde yöntemlere ait işlem akış şeması Şekil 7'de verilmiştir.

Verilerin analizinde ticari bir istatistik yazılımı olan SPSS kullanılmıştır. Denemeler sonucunda kuruya ve tava yapılan aynı uygulamalardan elde edilen sonuçlar t-testine, kuruya ve tava yapılan uygulamalar ise kendi aralarında varyans analizine tabi tutulmuştur.



Şekil 6. Araştırmada ele alınacak faktörlerin deneme desenindeki konumu



Şekil 7. Yöntemlere ilişkin işlem akış şeması

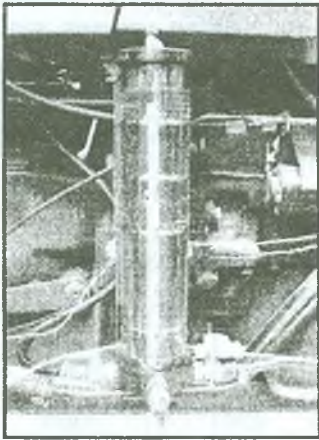
Tarım Makinaları İle İlgili Ölçümler

Denemede kullanılacak alet ve makinaların ilerleme hızı, patinaj ve yakıt tüketimlerinin belirlenmesi amacıyla üretim yapılacak parsellerde ölçümler yapılmıştır. Ölçümler, 40 m'lik bir mesafede ve ikişer tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Yakıt Tüketimi

Yakıt tüketimi, çalışmada kullanılan traktörün birim zamanda tükettiği yakıt miktarıdır. Buna bağlı olarak özgül yakıt tüketimi, traktörün geliştirebildiği birim güce karşılık birim zamanda tükettiği yakıt miktarıdır.

Tarla denemeleri sırasında yakıt tüketimi ölçümlerinde, traktör yakıt sistemine bağlanan 60 cc hacimli ve üzerinde, depodan gelen yakıt, yakıt pompasına iletilen yakıt ve traktör yakıt sisteminden geri dönen fazla yakıt hatlarının bağlanabildiği üç adet vanalı bağlantı noktası bulunan bir akışmetre kullanılmıştır (Şekil 8). Kuruya ve tava ekimlerde parsellerde (Geleneksel, Yüksek Anız ve Alçak Anız) yapılan bütün uygulamalar için ikişer tekerrürlü olmak üzere yakıt tüketimleri ölçülmüştür.



Şekil 8. Traktör yakıt tüketimi ölçümlerinde kullanılan akışmetre

İlerleme Hızının Belirlenmesi

İlerleme hızının belirlenmesi amacıyla, her bir makine için en uygun çalışma hızı seçildikten sonra ölçülen aralıkta makine çalıştırılmış ve bir kronometre yardımı ile bu mesafeyi ne kadar sürede aldığı kayıt edilmiştir. İki tekerrürlü olarak ölçülen bu değerler, dönüşüm katsayıları ile çarpılarak ilerleme hızı km/h cinsinden hesaplanmıştır.

Bitkisel Ölçümler

Farklı toprak işleme uygulamalarının bitki gelişimi üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılan bitkisel özelliklerin ölçümünde, İnal (1997) Yalçın (1998) ve Cerit (2001)'den yararlanılmıştır.

Mısır Tane Verimi

Farklı toprak işleme uygulamalarının verim üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla her parselden 5 m mesafedeki mısır bitkileri üçer tekrarlı olarak toplanmıştır. Kenar etkisini ortadan kaldırmak için bitki örnekleri parsel aralarından alınmıştır. Bitki sıra aralığı 70 cm olacağından ve 5 m mesafedeki bitkiler kesilip hasat edileceğinden her bir örnek hasat alanı 3.5 m² olacaktır. Toplanan örneklerin toplam parsel ağırlıkları, tane ağırlıkları, sömek ağırlıkları ve nem içerikleri ölçülmüştür. Ölçüm değerleri ile aşağıdaki eşitliklerden de yararlanılarak parsel verimi % 15 nem göre hesaplanmıştır.

$$TKO = \frac{TPA - SA}{TPA} \times 100 \quad (1)$$

$$K = \frac{100}{85} \times \frac{TKO}{100} \quad (2)$$

$$DA = \left[TPA \times \left(\frac{100 - Nem}{100} \right) \times K \right] / 1000 \quad (3)$$

$$V = \frac{10000}{3.5} \times DA \quad (4)$$

Burada;

- TKO : Tane/Koçan Oranı (%)
- TPA : Tüm Parsel Ağırlığı (kg/3.5 m²)
- SA : Sömek Ağırlığı (kg/3.5 m²)
- DA : Düzeltilmiş Ağırlık (kg/3.5 m²)
- Nem : Ürün Nem İçeriği (%)
- K : Katsayı
- V : Verimi (kg/ha) ifade etmektedir.

Araştırma Bulguları ve Tartışmalar

Yakıt Tüketimi

Elde edilen toplam yakıt tüketimlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de, her bir parsel için elde edilen birinci ve ikinci yıl toplam yakıt tüketim değerleri (L/ha) ve oluşan gruplar Çizelge 2'de ve bu değerlere bağlı grafiksel gösterimler ise Şekil 9'da verilmiştir.

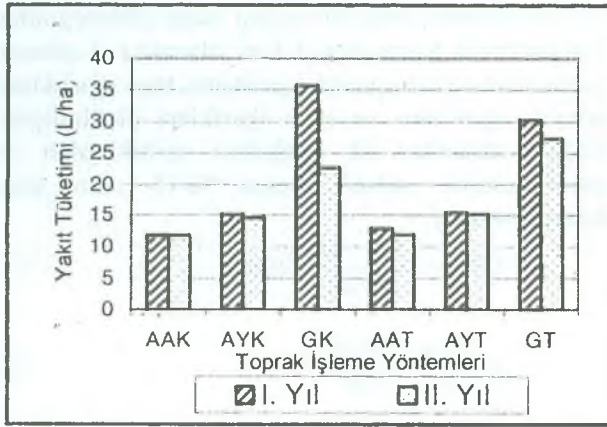
Çizelge 1. Toplam Yakıt Tüketimlerine Ait Varyans Analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	K.T.	S.D.	K.O.	F Değeri	Olasılık
Toprak İşleme Yöntemi	5874.39	5	1174.88	157.12	0.00**
Yıl	239.41	1	239.41	32.02	0.00**
Hata	755.25	101	7.48		
Genel	6869.05	107	64.20		

**P<0.01

Çizelge 2. Toplam Yakıt Tüketimleri Ortalamaları (L/ha)

Parseller	AAK	AYK	GK	AAT	AYT	GT
I. Yıl	11.9	15.1	35.8	12.9	15.4	30.3
II. Yıl	11.8	14.6	22.8	12.0	15.2	27.3
Ortalama	11.9c	14.8b	29.3a	12.4c	15.3b	28.8a



Şekil 9. Farklı toprak işleme yöntemlerine ait toplam yakıt tüketim değerleri (L/ha)

Denemeler sonucunda elde edilen toplam yakıt tüketim sonuçları varyans analizine (yakıt tüketimi üzerine etkisi önemli bulunan ekim yöntemleri Duncan çoklu karşılaştırma testine) tabi tutulmuştur. Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda;

- Kuruya ve tava yapılan uygulamalar kendi aralarında ve toplu olarak değerlendirildiğinde yakıt tüketimi değerinin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Buna göre her iki toprak neminden de yapılan ekim yöntemleri içerisinde en yüksek yakıt tüketimi değerine geleneksel ekim yöntemi sahipken, bunu sırasıyla yüksek anıza doğrudan ekim yöntemi ve alçak anıza doğrudan ekim yöntemi izlemektedir. Yakıt tüketiminin yüksek olması, ekim yöntemleri arasındaki makine uygulama

sayılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

- Yıllar arasındaki yakıt tüketimi değerlerinin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. İlk yıl elde edilen yakıt tüketim değerleri ikinci yıldaki yakıt tüketimi değerlerinden daha yüksektir.
- Kuruya ve tava yapılan aynı uygulamalar arasında yapılan t-testi sonucunda sadece yüksek anıza doğrudan ekim yönteminde yakıt tüketiminin 5.5 önem seviyesinde önemli olduğu, diğer uygulamalar arasında ise istatistiksel olarak fark olmadığı görülmüştür.

Çalışma Süresi

İlerleme hızının belirlenmesi amacıyla, her bir makine için en uygun çalışma hızı seçildikten sonra ölçülen aralıkta makine çalıştırılmış ve bir kronometre yardımı ile bu mesafeyi ne kadar sürede aldığı kayıt edilmiştir. Her bir makinenin iş genişliği ve parsel uzunluğu da belirlenmiştir. Eldeki veriler kullanılarak her bir makinenin bir parseli (9 m x 40 m = 360 m²) ne kadar sürede işleyeceği zaman kayıpları dikkate alınmadan hesaplanmıştır. Yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 3’de, her bir parsel için elde edilen birinci ve ikinci yıl toplam çalışma süreleri değerleri (h/ha) ve oluşan gruplar Çizelge 4’de, bu değerlere bağlı grafiksel gösterimler ise Şekil 10’da verilmiştir.

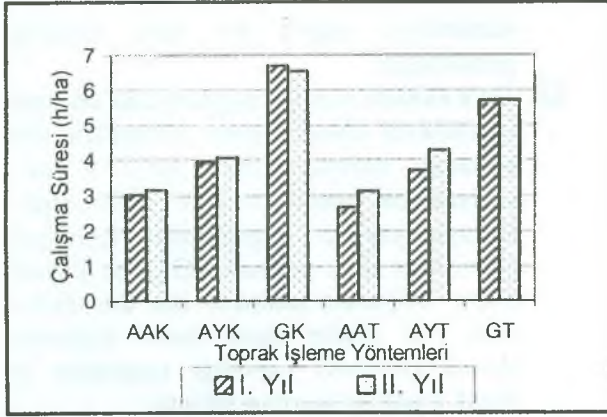
Çizelge 3. Toplam Çalışma Sürelerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	K.T.	S.D.	K.O.	F Değeri	Olasılık
Toprak İşleme Yöntemi	196.98	5	39.40	666.21	0.00**
Yıl	0.98	1	0.98	16.61	0.00**
Hata	5.97	101	0.06	557.94	
Genel	203.94	107	1.91		

**P<0.01

Çizelge 4. Makinaların Ortalama Toplam Çalışma Süreleri (h/ha)

Parseller	AAK	AYK	GK	AAT	AYT	GT
I. Yıl	3.03	3.94	6.70	2.67	3.72	5.70
II. Yıl	3.17	4.07	6.54	3.12	4.28	5.73
Ortalama	3.10d	4.01c	6.62a	2.90e	4.00c	5.72b



Şekil 10. Farklı toprak işleme yöntemlerinde çalışma süreleri (h/ha)

Denemeler sonucunda elde edilen toplam çalışma süreleri sonuçları varyans analizine (çalışma süresi üzerine etkisi önemli bulunan ekim yöntemleri Duncan çoklu karşılaştırma testine) tabi tutulmuştur. Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda;

- Kuruya ve tava yapılan uygulamalar kendi aralarında ve toplu olarak değerlendirildiğinde çalışma süresi değerinin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Buna göre her iki toprak neminden de yapılan ekim yöntemleri içerisinde en yüksek çalışma

süresi değerine geleneksel ekim yöntemi sahipken, bunu sırasıyla yüksek anıza doğrudan ekim yöntemi ve alçak anıza doğrudan ekim yöntemi izlemektedir. Çalışma süresinin yüksek olması, ekim yöntemleri arasındaki makine uygulama sayılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

- Yıllar arasındaki çalışma süresi değerlerinin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir.
- Kuruya ve tava yapılan aynı uygulamalar arasında yapılan t-testi sonucunda geleneksel ve alçak anıza doğrudan ekim uygulamalarında çalışma süresinin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu, yüksek anıza doğrudan ekim yöntemlerinin ise önemsiz olduğu görülmüştür.

Mısır Tane Verimi

İkinci ürün olarak yetiştirilen mısır tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 5'de, ortalama tane verimi değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 6'da, ve bu değerlere bağlı grafiksel gösterimler ise Şekil 11'de verilmiştir.

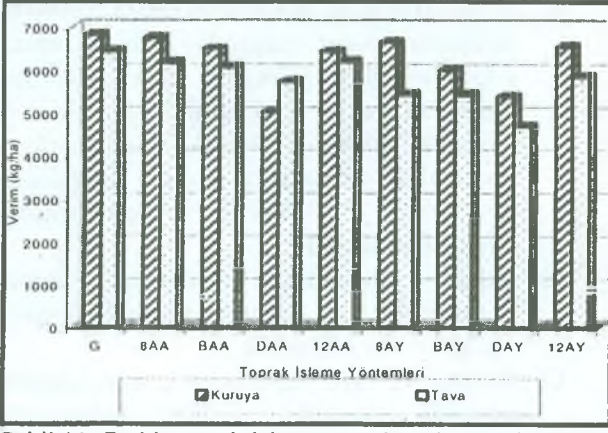
Çizelge 5. Farklı Toprak İşleme Yöntemleri ile Elde Edilen Mısır Tane Verimlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	K.T.	S.D.	K.O.	F Değeri	Olasılık
Toprak İşleme Yöntemi	116299480.8	17	6841145.9	2.66	0.00**
Yıl	31854736.0	1	31854736.0	13.38	0.00**
Hata	784566243.4	305	2572348.3		
Genel	932720460.2	323	2887679.4		

**P<0.01

Çizelge 6. Denemede Elde Edilen Ortalama Verim Değerleri (kg/ha)

Kuruya Ekimde Verim (kg/ha)								
G	8AA	BAA	DAA	12AA	8AY	BAY	DAY	12AY
6831a	6758a	6508ab	5036cd	6439ab	6669ab	6003abc	5390bcd	6559ab
Tava Ekimde Verim (kg/ha)								
G	8AA	BAA	DAA	12AA	8AY	BAY	DAY	12AY
6444ab	6184abc	6077abc	5738abcd	6218abc	5436bcd	5432bcd	4708d	5866abcd



Şekil 11. Farklı toprak işleme uygulamalarına ait verim değerleri değişimleri

Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda;

- Uygulamalar arasında verimin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. En yüksek verim değeri, kuruya yapılan geleneksel yöntemde (GK) elde edilirken, en düşük verim değeri ise ikiz düz disk + tekli düz diskle tava yüksek anıza (DAYT) yapılan doğrudan ekimde elde edilmiştir.
- Aynı koşullarda doğrudan ekim yöntemlerinde denemeye alınan disklerin verim üzerindeki etkisi incelenmiş ve sadece kuruya ve anızın alçak biçilerek ekimin yapıldığı uygulamada (AAK) disk şeklinin verim üzerinde % 1 önem seviyesinde önemli olduğu, diğer uygulamalarda ise (AYK, AAT ve AYT)

Çizelge 7. Uygulamalar Göre Girdi Birim Fiyatları ve Tarım Makinaları Kira Bedelleri

İşlem/Girdi/Makina	Girdi veya Kira Bedeli (\$/ha)		
	G	Doğrudan Ekim	
		AY	AA
Girdi Fiyatları			
Tohum	64.72	64.72	64.72
Üst Gübre (üre)	74.43	74.43	74.43
Taban Gübresi (20x20)	27.50	27.50	27.50
Herbisit (guardion)	20.55	20.55	20.55
Herbisit (agroamin)	4.85	4.85	4.85
Sulama (11 kez)	89.00	89.00	89.00
Toplam	281.05	281.05	281.05
Makine kira fiyatları			
Sap kıyıcı	-	16.18	-
Çizel pulluğu	28.32	-	-
Goble diskaro	32.36	-	-
Diskli gübre dağıtma makinası	8.09	-	-
Goble diskaro	32.36	-	-
Tapan	16.18	-	-
Ekim makinası	24.27	24.27	24.27
Toplam	141.58	40.45	24.27
Genel Toplam	422.63	321.50	305.33

Not : 1 Haziran 2000 tarihi için 1 USD=618 000 TL olarak alınmıştır.

istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür.

- Tava ekimde yapılan uygulamalar arasında istatistiksel olarak verim yönünden fark olmadığı, kuruya ekimde ise % 1 önem seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Kuruya yapılan uygulamalar içerisinde geleneksel ekim yöntemi (GK) en yüksek önem seviyesine sahipken ikiz düz disk + tekli düz diskle alçak anıza doğrudan ekimin (DAAK) yapıldığı uygulama en düşük önem seviyesine sahiptir.
- Yıllar arasındaki verim değerinin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir.
- Kuruya ve tava yapılan aynı uygulamalar arasında yapılan t-testi sonucunda verimin sadece ikiz düz dik + 8 dalgalı diskle yüksek anıza doğrudan ekimin (8AY) yapıldığı uygulamada % 5 önem seviyesinde önemli olduğu, diğer uygulamalarda ise önemsiz olduğu görülmüştür.

Ekonomik Değerlendirme

Denemeler sırasında kullanılan girdiler ve makinalara ait kiralama bedelleri (Anonim, 2000) Çizelge 7'de verilmiştir. Ekim işleminden sonra yapılan uygulamalar bütün parsellerde aynı olduğu için ekonomik değerlendirmede dikkate alınmıştır.

Gider tablosu incelendiğinde, en yüksek gider 422.63 \$/ha'lık değerle geleneksel ekim sisteminde (G) gerçekleşmiştir. Yüksek anız (AY) ve alçak anıza (AA) doğrudan ekim sistemlerinde toplam gider değerleri sırasıyla 321.50 \$/ha ve 305.33 \$/ha olarak hesaplanmıştır.

Uygulamalar ilişkin ekonomik değerlendirmenin yapılabilmesi için birim alandaki toplam giderlerin yanı sıra elde edilen toplam

gelirin de detaylı bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, gelir bileşenleri mısır tane verimi olarak saptanmış ve hesaplamalar yapılmıştır. Uygulamalara göre elde edilen gelir değerleri ile ekonomiklik konusunda karar verilmesini ve uygulamalar arası karşılaştırma yapılmasını sağlayacak gelir/gider oranları Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Farklı Toprak İşleme ve Ekim Uygulamalarına Ait Gelir Gider Tablosu (\$/ha)

Açıklama	Kuruya Ekim (\$/ha)								
	G	8AA	BAA	DAA	12AA	8AY	BAY	DAY	12AY
Gelir (verim)	956	946	911	705	901	934	840	755	918
Gider	423	305	305	305	305	322	322	322	322
Gelir/Gider oranı	2.26	3.10	2.99	2.31	2.95	2.90	2.61	2.34	2.85
Açıklama	Tava Ekim (\$/ha)								
	G	8AA	BAA	DAA	12AA	8AY	BAY	DAY	12AY
Gelir (verim)	902	866	851	803	871	761	760	659	821
Gider	423	305	305	305	305	322	322	322	322
Gelir/Gider oranı	2.13	2.84	2.79	2.63	2.86	2.36	2.36	2.05	2.55

* : Birim mısır tane geliri 0.14 \$/kg olarak alınmıştır.

Çizelge 8'e göre, en düşük gelir/gider oranı 2.05 olarak tava ikiz düz disk + düz diskle yüksek anıza mısır ekim sisteminde (DAYT) elde edilmiştir. En yüksek gelir/gider oranı ise 3.10'luk oran ile kuruya ikiz düz disk + 8 dalgalı diskle alçak anıza (8AAK) yapılan doğrudan ekimde belirlenmiştir. Buna göre incelenen koşullar altında en karlı ekim sisteminin 8AAK olduğu söylenebilir.

Sonuç ve Öneriler

Uygulamalar arasında toplam yakıt tüketimi değerinin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Hem kuruya hem de tava ekimdeki uygulamalarda en yüksek toplam yakıt tüketim değerleri geleneksel ekim yöntemlerinde elde edilirken en düşük toplam yakıt tüketim değerleri ise anızın alçak biçilerek doğrudan ekimin yapıldığı yöntemlerde belirlenmiştir. Buna göre en yüksek yakıt tüketimi 29.3 L/ha ile kuruya geleneksel ekimde (GK) elde edilmiştir. En düşük yakıt tüketimi ise 11.3 L/ha ile kuruya alçak anıza doğrudan ekim (AAK) yönteminde gerçekleşmiştir.

Kuruya ekimde toplam yakıt tüketimleri karşılaştırıldığında geleneksel ekim yöntemine (GK) göre yüksek anıza doğrudan ekim yönteminde (AYK) yaklaşık % 49 ve alçak anıza doğrudan ekim yönteminde (AAK) ise yaklaşık % 59 daha az yakıt tüketilmiştir. Benzer şekilde,

tava ekimde toplam yakıt tüketimi geleneksel ekim yöntemine (GK) göre yüksek anıza doğrudan ekim yönteminde (AYT) yaklaşık % 46 ve alçak anıza doğrudan ekim yönteminde (AAT) ise yaklaşık % 57 oranında daha düşük bulunmuştur.

Uygulamalar arasında toplam çalışma süresi değerinin % 1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Hem kuruya hem de tava ekimdeki uygulamalarda en yüksek toplam çalışma süresi değeri geleneksel ekim yöntemlerinde elde edilirken en düşük toplam çalışma süresi değerleri ise anızı alçak biçilerek doğrudan ekimin yapıldığı yöntemlerde elde edilmiştir. Buna göre en yüksek çalışma süresi 6.62 h/ha ile kuruya geleneksel ekimde (GK) elde edilirken en düşük çalışma süresi 2.9 h/ha ile tava alçak anıza doğrudan ekim (AAT) yönteminde elde edilmiştir.

Kuruya ekimde toplam çalışma süresi geleneksel ekim yöntemine (GK) göre yüksek anıza doğrudan ekim yönteminde (AYK) yaklaşık % 39 ve alçak anıza doğrudan ekim yönteminde (AAK) ise yaklaşık % 53 oranında daha düşük bulunmuştur. Benzer şekilde, tava ekimde toplam çalışma süresi geleneksel ekim yöntemine (G) göre yüksek anıza doğrudan ekim yönteminde (AYT) yaklaşık % 30 ve alçak anıza doğrudan ekim yönteminde (AAT) ise yaklaşık % 49 oranında daha düşük bulunmuştur.

Yapılan değerlendirmeye göre verim üzerinde yöntemler ve yılların %1 önem seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Tane verimi 1708-6831 kg/ha arasında değişmiş ve en yüksek verimi 6831 kg/ha ile kuruya yapılan geleneksel ekim yöntemi (GK) ile elde edilirken, bunu 6758 kg/ha ile istatistiksel olarak geleneksel yöntemle aynı grup içerisinde yer alan kuruya ikiz düz disk + 8 dalgalı diskle alçak anıza (8AAK) yapılan doğrudan ekim yöntemi takip etmiştir. En düşük tane verimi değeri 4708 kg/ha ile tava ikiz düz disk + tekli düz diskle yüksek anıza (DAYT) doğrudan ekimin yapıldığı yöntemde elde edilmiştir.

Doğrudan ekimde ekim işlemi birinci ürün olan buğday hasadının hemen ardından beklenilmeden yapıldığı için, geleneksel uygulamadaki ekim yatağı hazırlığına harcanan zaman tasarruf edilmiştir. Ekimin erken yapılması ile bitki aşırı sıcaklara kalmadan gelişimini tamamlayarak sıcakların sebep olacağı olumsuzluklardan ve özellikle de ikinci yıldaki denemede ovada yaygın olarak görülen cücelik hastalığından kurtulmuştur. Ayrıca ekimin erken yapılması, hasadında erken yapılmasını sağlamış ve böylece son bahardaki yağışlar başlamadan hasat işlemi tamamlanmıştır.

Bütün bu sonuçların ışığı altında Çukurova Bölgesi'nde yapılacak ikinci ürün mısır üretiminde, verim gözetilir ise geleneksel toprak işleme ve kuruya alçak anıza 8 dalgalı diskle doğrudan ekim yöntemlerinin iyi sonuçlar verdiği söylenebilir. Ancak birim girdiye karşılık elde edilen toplam çıktı dikkate alındığında ise, kuruya ikiz düz disk + 8 dalgalı diskle alçak anıza (8AAK) yapılan doğrudan ekim yönteminin seçilmesi gerekmektedir. Doğrudan ekim yöntemlerinin geleneksel yöntemle göre önemli ölçüde yakıt ve zamandan tasarruf sağladığı, bu nedenle de özellikle geniş üretim alanlarında ekim gecikmeden tamamlanabilecektir. Ortalama ürün verimleri açısından yöntemler arasındaki istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamakla beraber ekonomik değerlendirme yapıldığında "gelir/maliyet" oranlarında önemli farklılıklar görülmektedir. Bu açıdan da değerlendirme yapıldığında, doğrudan ekim yöntemlerinin geleneksel yöntemle göre daha ekonomik olduğu söylenebilir. Bu yöntemin bölgemizde yaygınlaşması ile ülkemiz ekonomisine önemli

katkılar sağlayacak ve yüzeyde bırakılan artıklar sayesinde erozyon riski azalacak ve organik madde artışı sağlayacaktır.

Genel bir değerlendirme sonucunda en yüksek gelirin verimin en yüksek olduğu geleneksel yöntemde elde edileceği düşünülebilir. Ancak geleneksel ekim yönteminde giderlerin diğer uygulamalara oranla daha fazla olması ve doğrudan ekimde elde edilen verim değerinin de geleneksel yöntemde elde edilen verim değerine yakın olması bu yöntemin en karlı ekim yöntemi olmadığını gösterir. Buna göre incelenen koşullar altında en karlı toprak işleme ve ekim yönteminin kuruya ikiz düz disk + 8 dalgalı diskle alçak anıza (8AAK) yapılan doğrudan ekim yönteminin olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Anonim, 1995. Economic of Conservation Tillage (Production Cost) <http://ozone.uoguelph.ca/manure/soil.management/economic.html>.
- Anonim, 1997. Yetter, 1997-98 Leading Edge Product Selection Guide. Yetter Manufacturing Co. Colchester, IL 62326-0358, <http://www.yetterco.com>.
- ASAE, 1996. Standart S477 DEC93. Terminology for Soil Engaging Components for Conservation-Tillage Planters, Drills and Seeder. ASAE Standarts, Engineering Practices Data. 43rd Edition. s:309-314, ASAE St Joseph, MI.
- Cerit, İ. 2001. İkinci Ürün Yetiştiriciliğinde Buğday Anızının Yakılmasına Alternatif Olabilecek Bazı Toprak İşleme Yöntemlerinin Mısır Bitkisinde Tane Verimi ve Tarımsal Özelliklere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye.
- İnal, İ. 1997. Çukurova Koşullarında Değişik Ara Ürünlerin Mısır Tarımında Yeşil Gübre Olarak Kullanılma Olanaklarının Saptanması Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye.
- Yalçın, H. 1998. Silajlık İkinci Ürün Mısır Üretiminde Uygun Toprak İşleme Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye.