T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞEKER PANCARI ÜRETİMİNDE FARKLI TOHUM YATAĞI HAZIRLAMA UYGULAMALARININ BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNE VE VERİM PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Ergün ÇITIL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIM MAKİNALARI ANA BİLİM DALI

Bu tez **28 / 07 /2006** tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir

Doç. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI
(Danışman)

Prof. Dr. Kazım ÇARMAN
(Üye)

Prof.Dr. Mustafa KONAK
(Üye)

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEKER PANCARI ÜRETİMİNDE FARKLI TOHUM YATAĞI HAZIRLAMA UYGULAMALARININ BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNE VE VERİM PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Ergün ÇITIL

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI

2006, 39 Sayfa

Jüri

Doç.Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI

Bu çalışmada, Konya Bölgesindeki şeker pancarı tarımında uygulanan farklı tohum yatağı hazırlama yöntemlerinin toprağın bazı fiziksel özelliklerine ve tarla filiz çıkışına etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda, tohum yatağının hacım ağırlığı değerleri 0.98 ile 1.26 g/cm^3, porozite değerleri %51.54 ile 63.07, ağırlıklı ortalama çap değerleri 4.34 ile 6.24 mm, yüzey düzgünsüzlüğü değerleri %9.15 ile 14.39 ve agregat stabilitesi değerleri %15.73 ile 21.94 arasında bir değişim göstermiştir.

Ortalama çimlenme süresi (MED) 14.06 ile 14.52 gün, çimlenme oranı indeksi değerleri (ERI) 0.67 ile 0.75 adet/m.gün ve tarla filiz çıkış değerleri %65.97 ile 59.58 arasında bir değişim göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Şeker Pancarı, Tarla Filiz Çıkışı.

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFECTS ON YIELD PARAMETERS AND SOME SOIL PROPERTIES OF DIFFERENT SEED BED PREPARATION APPLICATIONS IN SUGAR BEET PRODUCTION

Ergün ÇITIL

Selçuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Agricultural Machinery

Supervisor : Assoc.Prof.Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI

2006, 39 Page

Jury :

Prof.Dr. Kazım ÇARMAN

Prof.Dr.Mustafa KONAK

Assoc.Prof.Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI

In this study, the effects on yield parameters and some soil properties of different seed bed preparation applications in sugar beet production were investigated.

At the and of study, the values of the volume weight of the seed beds were found to be varying between 0.98 and 1.26 g/cm³, the porosity values between 51.54% and 63.07% weighted average diameter values between 3.97 and 6.24 mm, the surface irregularity values between 9.15% and 14.39%, aggregate stability values between 15.47% and 21.39%.

Mean Emerge Duration (MED) varied between 14.06 and 14.52 days, Emerge Ratio Index (ERI) varied between 0.67 and 0.75 units/m.day and the young shoot outputs of the field varied between 65.97% and 59.58%.

Key Words; Sugar beet, Field germination

TEŞEKKÜR

Bu tezin belirlenmesi, bilimsel hazırlıkların tamamlanması ve değerlendirilmesinde bana yol göstererek ve tezin tamamlanmasında teşvik ve gayretlerini esirgemeyen Doç. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI Hocama teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca S.Ü. Ziraat Fakültesi tarım makinaları bölüm başkanı ve bölüm hocalarıma yardımlarını esirgemedikleri için hepsine ayrı ayrı teşekkür ediyorum.

Konya Şeker Fabrikası A.Ş. Altınekin Bölge Müdürü Ziraat Mühendisi Ahmet ÖZER'e teşekkür ederim.

Konya, Temmuz 2006 Ergün ÇITIL

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No Sayfa No

3.1. Sıraya ekim makinesinin Görünüşü 10
3.2. Kombikürümün görünüşü 10
3.3. Kültivatör + döner tırmık kombinasyonunun görünüşü 11
3.4. Rototilin görünüşü 11
3.5. Kültivatörün görünüşü 11
3.6. Merdanenin görünüşü 12
3.7. Vakumlu tip pnömatik hassas ekim makinesi görünüşü 12
4.1. Uygulamaların parça boyut dağılımı 21
4.2. Ağırlıklı ortalama çap değerleri 21
4.3. Uygulamaların penetrasyon direnç değerleri 23
4.4. Uygulamaların toprak kesilme direnci değerleri 23
4.5. Uygulamalardan elde edilen ortalama çıkış süresi (MED) değerleri 26
4.6. Uygulamaların ortalama çimlenme oranı indeksi (adet/m.gün) değerleri 27
4.7. Uygulamalardan elde edilen ortalama tarla filiz çıkışı (%) değerleri 27

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No Sayfa No

1.1.Türkiye Şeker Pancarı Ekim Alanı,Üretimi ve Verimi..... 3

3.1.Deneme Tarlası Toprağının Bazı Fiziksel Özellikleri..... 9

3.2.Şeker Pancarı Tohumunun Bazı Özellikleri..... 13

4.1.Uygulamalardan Sonra Toprağın Nem İçeriği, Hacim Ağırlığı Değerleri..... 20

4.2.Uygulamalara Ait Porozite % değerleri 20

4.3. Ağırlıklı Ortalama Çap Değerlerine Ait Varyans Analizi Ve LSD Testi Sonuçları.....…22

4.4. Toprak Kesilme Direncine Ait Varyans Analizi Ve LSD Testi Sonuçları……..24

4.5.Tohum Yatağı Hazırlama Yöntemlerinden Elde Edilen Agregat Stabilitesi Sonuçları..... 24

4.6. Agregat Stabilitesi Değerlerine Ait Varyans Analizi Ve LSD Testi Sonuçları...25

4.7.Tohum Yatağı Hazırlama Yöntemlerinden Elde Edilen Yüzey Düzgünsüzlüğü Değerleri..... 25

4.8.MED değerlerine yapılan varyans analiz sonuçları..... 26

4.9.ERI değerlerine yapılan varyans analiz sonuçları 27

4.10.Tarla Filiz Çıkışı Değerlerine Yapılan Varyans Analiz Sonuçları..... 28

İÇİNDEKİLER

ÖZ i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİL LİSTESİ iv
ÇİZELGE LİSTESİ v
1.GİRİŞ 1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI 4
3. MATERYAL VE METOD 9
3.1.Materyal 9
3.1.1.DenemeYeri 9
3. 1. 2 Araştırmada Kullanılan Tohum Yatağı Hazırlama Alet Ve Makineleri 9
3. 1. 2. 1. Araştırmada Kullanılan Alet Ve Makineler 10
3.1. 3 Araştırmada Kullanılan Şeker Pancarı Tohumunun Özellikleri 13
3.1. 4 Araştırmada Kullanılan Araçlar Ve Ölçme Aletleri 13
3.2. Metot 14
3.2.1. Toprağın Penetrasyon Direncinin Belirlenmesi 14
3.2.2. Yüzey Profili Düzgünsüzlüğünün Belirlenmesi 14
3.2.3. Toprağın Kesilme Direncinin Belirlenmesi 14
3.2.4.Ağırlıklı Ortalama Çapın Belirlenmesi 15
3.2.5. Toprak Analizlerinin Yapılışı 15
3.2.5.1. Toprak Bünyesinin Belirlenmesi (Tekstür Analizi) 15
3.2.5.2.Toprağın Hacim Ağırlığı, Porozite Ve Gravimetrik Nem İçeriğinin Belirlenmesi 16
3.2.5.3.Toprağın Özgül Ağırlığının Belirlenmesi 17
3.2.5.4.Agregat Stabilitesinin Belirlenmesi 17
3.2.6. Ortalama Çimlenme Süresi (MED), Çimlenme Oranı İndeksi (ERI), Tarla Filiz Çıkışı (TFÇ) Belirlenmesi 17
3.3. Denemelerin Düzenlenmesi 18

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI 20
4.1. Toprağın Nem İçeriği, Hacim Ağırlığı ve Porozite Değerleri 20
4.2. Ağırlıklı Ortalama Çap Değerleri 21
4.3. Penetrasyon Direnci 22
4.4. Toprak Kesilme Direnci 23
4.5. Agregat Stabilitesi 24
4.6.Yüzey Düzgünsüzlüğü değerleri 24
4.7. Ortalama Çimlenme Süresi, Çimlenme Oranı İndeksi Ve Tarla Filiz Çıkışı Sonuçları 24
5.TARTIŞMA 29
6. KAYNAKLAR 32

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEKER PANCARI ÜRETİMİNDE FARKLI TOHUM YATAĞI HAZIRLAMA UYGULAMALARININ BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNE VE VERİM PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Ergün ÇITIL

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI

2006, 39 Sayfa

Jüri

Doç.Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI

Bu çalışmada, Konya Bölgesindeki şeker pancarı tarımında uygulanan farklı tohum yatağı hazırlama yöntemlerinin toprağın bazı fiziksel özelliklerine ve tarla filiz çıkışına etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda, tohum yatağının hacım ağırlığı değerleri 0.98 ile 1.26 g/cm^3, porozite değerleri %51.54 ile 63.07, ağırlıklı ortalama çap değerleri 4.34 ile 6.24 mm, yüzey düzgünsüzlüğü değerleri %9.15 ile 14.39 ve agregat stabilitesi değerleri %15.73 ile 21.94 arasında bir değişim göstermiştir.

Ortalama çimlenme süresi (MED) 14.06 ile 14.52 gün, çimlenme oranı indeksi değerleri (ERI) 0.67 ile 0.75 adet/m.gün ve tarla filiz çıkış değerleri %65.97 ile 59.58 arasında bir değişim göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Şeker Pancarı, Tarla Filiz Çıkışı.

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFECTS ON YIELD PARAMETERS AND SOME SOIL PROPERTIES OF DIFFERENT SEED BED PREPARATION APPLICATIONS IN SUGAR BEET PRODUCTION

Ergün ÇITIL

Selçuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Agricultural Machinery

Supervisor : Assoc.Prof.Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI

2006, 39 Page

Jury :

Prof.Dr. Kazım ÇARMAN

Prof.Dr.Mustafa KONAK

Assoc.Prof.Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI

In this study, the effects on yield parameters and some soil properties of different seed bed preparation applications in sugar beet production were investigated.

At the and of study, the values of the volume weight of the seed beds were found to be varying between 0.98 and 1.26 g/cm³, the porosity values between 51.54% and 63.07% weighted average diameter values between 3.97 and 6.24 mm, the surface irregularity values between 9.15% and 14.39%, aggregate stability values between 15.47% and 21.39%.

Mean Emerge Duration (MED) varied between 14.06 and 14.52 days, Emerge Ratio Index (ERI) varied between 0.67 and 0.75 units/m.day and the young shoot outputs of the field varied between 65.97% and 59.58%.

Key Words; Sugar beet, Field germination

1.GİRİŞ

Türkiye'de tarımda kullanılan alanların miktarı sınıra dayandığı için, tarımsal girdilerin rasyonel bir şekilde kullanılması ve birim girdi başına üretim miktarını artırmak gerekmektir. Şeker pancarı gibi çapa bitkilerinin tarım tekniği yönünden farklı isteklerinin bulunmasından dolayı tüm mekanizasyon seviyelerinde en uygun metodun belirlenmesi ve zamanında uygulanmasını gerektirmektedir.

Geleneksel toprak işlemenin temel amaçları üst toprak tabakasında uygun toprak strüktürünü oluşturmak, alt toprak katmanında kesintisiz bir geçit oluşturmak, yabancı otlarla mekanik olarak savaşmak, bitki artıkları ve besin maddelerini toprağa karıştırmaktır. Günümüzde toprak işlemenin bu amaçlarına ek olarak ekonomik ve ekolojik faktörlerin de devreye girmesiyle, toprak işlemede toprak verimliliğini korumak, verim ve kaliteyi garanti altına almak, masrafları azaltmak, toprak sıkışıklığının önüne geçmek gibi görüşler hakim olmuştur.

Tohum yatağı hazırlamanın amacı tohumun çimlenmesini sağlayacak gevşek bir ortam hazırlamak, bitki köklerinin gelişmesine uygun su ve hava düzeyine sahip bir toprak durumu oluşturmaktır. Bunun içinde, toprağın işlenerek, iyi bir toprak koşulunun sağlanması gerekmektedir. Toprak işleme ile toprağın bazı fiziksel özelliklerine etki edilir ve dolayısıyla toprak strüktürü değiştirilir. Toprak strüktürü ise toprak verimliliğinin temel koşullarından birisidir (Ergene 1982).

İstenilen üretim artışını sağlamak, toprak ve su kaynaklarını korumak ve verimliliği devam ettirmek için çok sayıda toprak işleme yöntemi geliştirilmiştir. Tohum yatağının hazırlanmasında kullanılan yöntemler iklim, toprak koşulları ve bitki çeşidine göre çok farklı olabilmektedir. Uygulanan bir yöntem, bazı koşullarda olumlu, bazı koşullarda ise olumsuz sonuçlar verebilmektedir (Mutaf 1984, Dilmaç 1984).

Tohum yatağı hazırlığında amaç, mevcut iklim şartlarında maksimum çıkışı ve onu takip eden gelişmeyi teşvik edecek bir toprak ortamının sağlanmasıdır.

Tarımda birim alandan elde edilen ürünün arttırılabilmesi amacıyla çeşitli kültürel yöntemler geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin en önemlilerinden birisi, toprağı işleyerek tohum yatağının hazırlanmasıdır. Güçlü bir bitki tesisi ve yüksek verim elde etmenin ilk ve temel koşulu uygun tohum yatağının hazırlanmasıdır (Mutaf 1984; Özsert ve Kara 1987; Zeren 1974).

Toprağa verilen ilave maddelerin ve bitki artıklarının işlenen toprak derinliğinde homojen bir şekilde karışımının sağlanmaması durumunda toprağın su geçirgenliği önemli ölçüde azalmakta ve bitkilerin değişik oranlarda besin maddelerini absorbe etmelerine neden olmaktadır. Bu nedenle toprağın homojen karıştırılması önem taşımaktadır (Öztürk ve Bal 1992).

Tohum yatağının hazırlanmasında, azaltılmış ve toprak işlemesiz tarım tekniğinin kullanılması, erozyon kontrolü ve toprak muhafazası, yakıt ve zaman kazanımı, ekipman gereksiniminin azaltılması ile birçok ürüne uygulanabilmesi bakımından üstünlükler sağlar. Bununla beraber toprak yüzey tabakasının geç ısınması, yabancı ot ve zararlı kontrolünde karşılaşılan güçlükler ve buna bağlı olarak verim kayıplarının artması azaltılmış ve toprak işlemesiz tarım tekniği yöntemlerinin olumsuz yönlerini oluşturmaktadır (Zeren 1985).

Tarla ve tohum yatağı hazırlığı şeker pancarı yetiştiriciliğinin en önemli işlemlerinden biridir ve maliyete etki eden önemli bir girdidir. İstenen düzeyde ekim, tarla çıkışı, bitki sıklığı, bitki dağılımı ancak iyi hazırlanmış tarla ve tohum yatağı ile sağlanabilir.

İnsanların önemli ve ucuz besin maddelerinden biri olan şekerin %74'ü şeker kamışından, %26'sı şeker pancarından elde edilmektedir. Yıllık kişi başına şeker tüketimi Dünya'da 19 kg, ABD'de 36 kg, Avrupa'da 33 kg, Türkiye'de ise 31 kg'dır (Erdal ve ark. 2001).

Şeker pancarı bitkisi, Türk tarımının modernize edilmesinde ve bazı yeni tarım tekniklerinin yerleştirilmesinde büyük rol oynamıştır. Zira modern tarım tekniklerinin kullanılması, monokültür yapının, polükültüre çevrilmesi, çiftçilerimizin bilgi ve kültürlerinin yükseltilmesin de büyük payı vardır. Bazı modern alet-makine girişi ve hatta kimyasal gübre kullanımında öncülük etmiştir.

Türkiye şeker pancarı ekim alanı, üretimi ve verim değerleri Çizelge 1.1' de verilmiştir. 2004 yılında Türkiye 'de 227 000 ha alanda şeker pancarı ekimi yapılmış olup, yaklaşık 9.5 milyon ton şeker pancarı üretilmiş ve verim değeri de 4210 kg/da olarak elde edilmiştir.

Çizelge 1.1.Türkiye Şeker Pancarı Ekim Alanı, Üretimi ve Verimi (Anonymous,2005)

Yıllar	Çiftçi sayısı	Ekim alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/da
1926	-----	542	47 000	872
1930	12 709	89 200	88 000	988
1940	88 914	39 400	550 000	1396
1950	97 400	50 920	855 000	1678
1960	254 870	203 000	4 384 000	2161
1970	187 129	123 000	4 253 000	3450
1980	311 600	269 000	6 766 000	2570
1990	393 693	380 000	13 985 000	3700
1995	344 975	310 000	10 990 000	3540
1997	450 239	473 000	18 400 000	3943
2000	337 327	330 300	14 678 000	4470
2004	380 000	227 000	9 556 700	4210

Şeker pancarının tarla çıkış derecesine, tohumluğun çimlenme gücü, tohum yatağının fiziksel koşulları, nem durumu, ekim derinliği, toprak ısısı, ekici ünitenin performansı, tohumla toprak arasındaki temas, kullanılan baskı tekerinin tipi, kötü çevre koşulları gibi çok sayıda faktör etkilidir. Ancak ilkbaharda tohum yatağı hazırlığı ve ekim tekniği mekanizasyon çalışmalarının en önemli bölümüdür.

Bu çalışmada şeker pancarı üretiminde farklı tohum yatağı hazırlama uygulamalarının toprağın fiziksel özellikleri ile MED, ERİ ve TFÇ gibi verim parametrelerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemeler tarla koşullarında yürütülerek ikincil toprak işleme alet ve makinelerinin toprağın fiziksel özelliklerine ve şeker pancarının ortalama çıkış süresi, çimlenme oranı indeksi ve tarla filiz çıkış derecesi belirlenmiştir.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Hanks ve Thorp (1957), kaymak tabakasının başta buğday, mısır ve soya fasulyesi olmak üzere değişik bitkilerin sürgün çıkışları üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, toprak nemi arttıkça kabuk direncinin azaldığını ve buna bağlı olarak sürgün çıkışlarının arttığını ifade etmişlerdir.

Tahılların toprakta çimlenme sıcaklığı 7 ºC' iken. Şekerpancarında ise 7 ºC' den daha fazla olduğu bilinmektedir.Güvenilir bir çimlenme için, tohum kök bölgesi (ekim derinliği) ile sınır yüzey arasındaki yaklaşık 3 cm derinlikte kapalı kök hacmi ile boşluklu bir üst yüzey arasında bulunmalıdır. Çimlenme olayı için gerekli enerji, tohumun solunum yapmasına bağlıdır. Dış hava ile iç kısım (toprak- kök bölgesi) arasında gaz değişimi olması gerekir (Evers 1964).

Şeker pancarı tohumu fizyolojik özelliği gereği çimlenebilmesi için en az ağırlığı kadar suyu almak durumundadır. Ancak emme gücü zayıf olduğu gibi çimlenme gücüde düşüktür. Sürgünlerin tohumu örten toprak tabakasından dolayı yüzeye çıkışı zorlaşır bundan dolayı kuraklığa, ıslaklığa ve toprağın kabuk bağlamasına oldukça hassastır. Şeker pancarı tohumu ekilecek topraklar iyi hava sirkülâsyonu ve uygun agregat büyüklüğüne sahip olmalıdır. Tohumların çimlenebilmesi için gerekli olan suyu topraktan alması gerekir. Çimlenme için gerekli olan ısı minimum 4-5 ºC olup optimum 20-25 ºC ' dir (Klapp, 1967).

Russell (1973), hacim ağırlığının 1,5-1,6 gr/cm³'ün üzerine çıkması veya porozitenin %40'ın altına düşmesi durumunda bitki kök büyümesinin sınırlandığını bildirmektedir.

Voorhees ve ark. (1976), Minnesota'da siltli-killi-tınlı tekstüre sahip bir toprakta normal tarım faaliyetleri altında toprağın 45 cm derinliğe kadar sıkışabildiğini, toprak sıkışma direncinin belirlenmesinde penetrometre değerinin hacim ağırlığından daha duyarlı bir gösterge olduğunu belirtmektedirler. Sıkışmayla hacim ağırlığı %20 veya daha az artarken penetrasyon direnci değeri %400 arttığını belirlemişlerdir.

Toprağın tekstür yapısı topraktaki hava sirkülâsyonu üzerindeki etkisi nedeniyle son derece önemlidir. Toprakta havalanmayı sağlayan makro gözenekler sıkıştırma ile küçüldükleri zaman toprak boşlukları arasında hava sirkülâsyonu engellenmekte ve azalmaktadır. Bunun sonucu olarak kök gelişimi zayıflamakta, bitki yeterince gelişememekte ve verim düşmektedir (Yakar ve Özkara, 1977).

Önal (1978), tarım arazilerinde şeker pancarı sürgünlerinin çıkışlarını kimyasal çevre faktörleri (N , P, K , toprağın pH durumu ve toksik maddelerin serbestliği), biyolojik çevre faktörleri (böcekler ve diğer toprak mikro organizmaları) ve fiziksel çevre faktörleri (sıcaklık, toprak nemi, toprak havalanması, kaymak tabakası oluşumu, toprak sıkıştırma basıncı ve ekim

yöntemi) önemli ölçüde etkilediğini belirtmiştir. Tohum yatağındaki nem kaybını minimuma indirmek için granül iriliğini küçük tutmak ve tohumu ekim derinliği seviyesinde bastırmak gerektiğini, sağlıklı bir sürgün çıkışı ve gelişme için anılan bu faktörlerin kontrol altında bulundurulması gerektiğini, bu faktörler içerisinde fiziksel çevre faktörleri önemli bir yer tuttuğunu ve ekim için toprakta iri granüllerin fazlalığının arzu edilmeyen bir durum olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca, şeker pancarı, fasulye, mısır ve pamuk tohumlarının ekiminde kullanılan makinelerin fonksiyonel isteklerinin toprak sıkışması yönünden birbirine çok yakın olduğunu, toprak neminin çimlenme için uygun olduğu toprak koşullarında yüksek sıkıştırma basınçlarının (0,35-0,70 kg/cm²) çimlenmeyi engellediğini, en yüksek çimlenmenin yüzey basıncının olmadığı durumda elde edildiğini bildirmektedir.

Özgör ve ark. (1978), şeker pancarında verim kalite emniyeti bakımından kritik bitki sıklığı (7000 bit/da) için 8 cm sıra üzeri mesafede ve en az % 44'lük tarla çıkışında % 21,5 oranında boşluğun, optimum bitki sıklığı (8000 bit/da) için ise 8 cm sıra üzeri mesafede ve en az %55'lik tarla çıkışında % 9,5 oranında boşluğun kabul edilebilecek üst sınır olduğunu belirtmişlerdir.

Dilmaç ve Doğuş (1980), bazı toprak işleme aletlerinin karıştırma etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek karıştırma derecesine toprak frezesi ile ulaşılmıştır.

Keskin (1983), iyi hazırlanmış tohum yatağında, yüksek ilerleme hızında çalışılabildiğini, çabuk toprak ısınması ile tohumluğun çimlenme kabiliyeti ve sürme gücü ile birlikte iyi bir tarla çıkışı, dolayısıyla yüksek verim sağlanabildiğini belirtmiştir.

Yazar (1985), yüzey toprağının hacim ağırlığının 1,07 gr/cm³'den 1,19 gr/cm³'e yükselmesiyle patates veriminin %54'e düştüğünü ve yumruların toprak yüzeyinden ancak 2,2 cm derinlikte oluştuğunu belirtmektedir.

İlisulu (1986), orta ve ağır topraklarda şeker pancarı için pH derecesinin en az 5,5 ve en fazla 8,0 arasında, optimal olarak 7,2 olması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca toprakta su kaybına ve ekimin gecikmesine sebebiyet vermemek için ekstrem haller hariç ilkbaharda derin sürümün yapılmaması gerektiğini belirtmiştir

Brunotte (1986) toprak sıkışmasına, toprağın cinsinin ve işlenmesinin, toprak yükünün (yüzeye temas eden basınç), organik madde oranının, por büyüklüğü dağılımının, toprak neminin, yüklenme süresinin, tarla trafik yoğunluğunun, lastik basıncının, lastik yapısının ve aletin titreşiminin etkili olduğunu, ayrıca optimum toprak-tohum-su teması için, toprak partiküllerinin, tohum çapının 1/5 ile 1/10' u büyüklüğünde olması gerektiğini bildirmiştir.

Uppenkamp (1986), yaptığı çalışmada şeker pancarı tohumunun çimlenmesi ile oluşan sürgünlerin toprak yüzeyine çıkma gücünün diğer kültür bitkilerine göre son derece zayıf olduğunu belirlemiştir. Araştırıcı özellikle çimlenme ve sürgünlerin toprak yüzeyine çıkış devresinde kabuk bağlamanın birim alandaki pancar sayısını önemli derece azalttığını bu nedenle pancar üretiminde yüksek agregat stabilitesine sahip, çamurlaşma ve kaymak bağlama tehlikesi olmayan toprakların seçilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Erbach (1987), 3500 kg ağırlığındaki bir traktör ile yaptığı araştırmasında, kumlu-tınlı toprakta 0-10 cm derinliğinde hacim ağırlığının 1,07 gr/cm³ den 1,48 gr/cm³ e yükseldiğini, bu alanda kök gelişiminin %51 oranında azaldığını ayrıca toprak sıkışmasının şeker pancarında çıkış zamanını artırdığını ve çimlenme yüzdesini düşürdüğünü ayrıca sıkıştırılmış toprağa göre verimin %53'ü oranında, ikinci yılda %86'sı oranında azaldığını bildirmektedir..

Orta Anadolu bölgesi koşullarında, killi-tınlı toprakta 6 yıl süre ile yapılan bir denemede en yüksek infiltrasyon oranı sağlayan, en fazla nemi biriktiren, en düşük yabancı ot yoğunluğu oluşturan ve en fazla verim sağlayan yöntem; anız bozma işleminin soklu pulluk, buna takiben kazayağı + tırmık kombinasyonu ile yapıldığı toprak maçlı yöntemi olmuştur (Karaca ve ark. 1987).

Yüzey artıklarının toprağa homojen olarak karıştırılmasında en uygun kombinasyonun kültivatör + rototiller + döner tırmık olduğu tespit edilmiştir. Penetrasyon direnci açısından da bu uygulamanın diğer uygulamalara göre daha düşük olduğu belirtilmektedir (Tebrügge 1987).

Önal (1987), tohum yatağından nem kaybını minimuma indirmek için granül iriliğini küçük tutmak ve tohumu ekim derinliği seviyesinde bastırmak gerekmektedir. Bu sonuç aynı zamanda ekim makinasının baskı tekerlerinin projelenmesinde önemli bir kriterdir.

Farklı tohum yatağı hazırlığı ve ekim yöntemlerinin toprağın fiziksel özelliklerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada toprak kesilme direncinin 1,1-8,2 N/cm² arasında değiştiği bildirilmiştir (Gökçebay 1988).

Hoftsra ve ark. (1989), traktör trafiğinin ürün ve toprağın fiziksek özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Aynı nem düzeyinde ağır tarla trafiğinde (6 geçiş) ürünün oldukça azaldığını, düşük trafikte (1 geçiş) ürün miktarının etkilenmediğini belirmişlerdir.

Kumar ve Hazra (1989), Cluster fasulyesinin sürgün çıkışı üzerine; kabuk direnci ve toprak neminin etkilerini incelemiştir. Araştırıcılar kaymak tabakası direnci ve nem ile sürgün çıkışı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Özgüven ve Aydınbelge. (1990), ikinci ürün için tohum yatağı hazırlığında kullanılan rototiller, dikey freze ve geleneksel yöntemin (goble diskaro + tapan) toprak sıkışmasına etkisini belirlemişlerdir. Araştırmada aletlerin ; penetrasyon direncine, hacim ağırlığına ve poroziteye

etkilerini ölçmüşlerdir. Aletlerin toprağa yaptığı sıkıştırma etkisi bitki büyümesini engelleyen sınırların altında bulunmuştur. Penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı değerlerine göre en fazla toprak sıkışıklığı geleneksel yöntemde görülmüştür. Porozite, geleneksel yöntem ile işlenen toprakta en az, rototiller ve dikey freze ile işlenen topraklarda ise hacim ağırlığına bağlı olarak daha fazla bulunmuştur. Rototiller ile işlenmiş toprağın yüzeyinde(5 cm) aletin etkisi ile nem içeriği % 11'e düşmüştür.

Üretimde kullanılan tarım teknolojilerinin etkinliğini arttırmak, ekonomikliğini sağlamak ve çalışma koşullarını iyileştirmek açısından gerekli olan tarımsal mekanizasyon uygulamalarında; uygun alet ve makine kombinasyonlarıyla yapılacak tohum yatağı hazırlama işlemlerinin önemli bir yeri olduğu vurgulanmaktadır (Öztürk ve Bastaban 1993; Yalçın ve Sungur 1991).

Kovac (1991), kışlık buğdayın çimlenmesine; toprak porozitesi , su ve hava içeriğinin etkisini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek çimlenme toprak porozitesinin %52, su içeriğinin %31 ve hava içeriğinin %21 olduğu durumda gerçekleşmiştir.

Zahratnick ve ark. (1991), 1988 ve 1989'da yaptıkları tarla denemelerinde şeker pancarının gelişmesi sırasında toprak penetrasyon direncindeki değişiklikleri izlemişlerdir. Toprak penetrasyon direnci şeker pancarı gelişimine bağlı olarak giderek artmış ve hasatta maximuma ulaşmıştır.

Adam ve Erbach (1992), toprak işleme sırasındaki toprak neminin ve kullanılan toprak işleme aletinin toprak agregatını etkilediğini belirterek, başlangıçtaki nem oranı bağlı olarak toprak işleme öncesi ve sonrasında ortalama ağırlıklı çap değerlerini vermişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre; tarla kültivatöründe toprak işleme öncesi 10,4 mm olarak ölçülen ortalama ağırlıklı çap değerleri, toprak işleme sonrası 12,5 mm olarak saptanmıştır.

Pınar ve ark.(1992), Samsun yöresinde kullanılan ve alternatif altı tohum yatağı hazırlama yönteminin toprak sertliği, toprağın parçalanması ve kesek oluşumu ile hacim ağırlığı ve poroziteye etkilerini saptamışlardır. Deneme yeri koşullarında tohum yatağı hazırlığının rototiller kullanarak tek işlemde yapıldığı yöntemde diğer yöntemlere göre daha uygun bir toprak koşulu sağlandığı görülmüştür.tohum yatağının hazırlanmasında en uygun toprak sertliğinin kulaklı pulluk + rototiller tarafından oluşturulduğu saptanmışlardır.

South ve Rode (1993), laboratuarda yaptıkları çalışmada şeker pancarı için kaymak tabakası direncinin 0,2 N'dan fazla olduğunda, çıkış yüzdesinin %50'nin altında kaldığını bildirmektedirler.

Nasr ve Selles (1995), buğdayın çimlenmesine; tohum yatağının agregat büyüklüğü dağılımının ve hacim ağırlığının etkisini araştırmışlardır. Buğday tohumları siltli-tınlı bünyeli bir

toprakta, 5 agregat büyüklüğü dağılımında ortalama olarak 0,44-12,67 mm ve hacim ağırlıkları 1,0 ve 1,6 gr/cm³ arasında çimlendirilmiştir. Çimlenen tohum sayısı ve çimlenme hızı tohum yatağının hacim ağırlığı ve agregat büyüklüğünden etkilenmiştir. Artan hacim ağırlığı ve agregat büyüklüğü çimlenmeyi geciktirmiş ve toplam çimlenmeyi azaltmıştır.

Kayışoğlu ve ark.(1996), diskaro, kültivatör ve kombikürüm ile yaptığı araştırmada bu toprak işleme aletleri ile tohum yatağı hazırlığında uygulamalar arasında hacim ağırlığı ve porozite değerleri bakımından belirgin bir farklılık gözlenmediğini belirterek, tohum yatağında en uygun agregat çaplarının 1-5 mm arasında olması gerektiğini ve bu değerler arasında ki agregat stabilitesi en fazla %42,19 ile kombikürüm ile yapılan tohum yatağı hazırlığında görüldüğünü belirtmiştir.

Aykas ve Önal (1996) yaptıkları araştırmada 0-10 cm'lik toprak katmanında en küçük kuru birim hacim ağırlığı değerinin ve en yüksek porozite değerlerinin freze ile toprak işleme sonucu elde edildiğini belirtmişlerdir.

Önal (1997), makalesinde, seyreltmesiz şeker pancarı tarımının %50-%65 oranında yüksek filiz çıkışları gerektiren bir ekim yöntemi olduğunu belirtmiştir.

Çetin ve ark. (2005), kulaklı pulluk+diskli tırmık, çizel +diskli tırmık ve rototiller ile yaptıkları araştırma sonucunda özellikle tarla yüzeyine yakın derinliklerde yüksek nem kaybına neden olması ve işleme derinliğinin az olması nedeniyle 10-20 cm toprak derinliğinde nem içeriği, hacim ağırlığı, penetrasyon direnci ve kesilme direnci değerlerinde değişim oluşmaması nedeniyle rototiller ile çalışmanın dezavantajlı olduğunu belirtmişlerdir

3. MATERYAL VE METOD

3. 1. Materyal

3. 1. 1. Deneme yeri

Araştırma, Konya iline bağlı Altınekin ilçesinde yaklaşık 2 dekarlık bir şeker pancarı tarlasında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü toprağının özelliklerini belirlemek için 0-20 cm toprak derinliğinden alınan toprak örnekleri S.Ü Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuarlarında analiz ettirilmiştir. Çizelge 3.1' de deneme tarlasına ait toprağın bazı fiziksel özellikleri verilmiştir.

Çizelge 3.1 Deneme Tarlası Toprağının Bazı Fiziksel Özellikleri

Tekstür (kumlu-killi-tınlı)	Kum % 43,46
	Kil % 34,48
	Silt % 22,05
Özgül ağırlık	2,6 gr/cm³
pH	7,7
Organik Madde	% 1,98

3. 1. 2 Araştırmada Kullanılan Tohum Yatağı Hazırlama Alet ve Makineleri

Denemelerde ekim makinası, dişli tırmık+döner tırmık, kültivatör+döner tırmık, toprak frezesi ve kültivatör, merdane olmak üzere altı çeşit tohum yatağı hazırlama alet ve makinesi araştırmanın temel materyalini oluşturmaktadır. Araştırmada deneme parselleri aşağıdaki uygulamaları içerecek şekilde oluşturulmuştur.

U1:Pulluk + (kültivatör+ döner tırmık) + merdane) + sıraya ekim makinesi
U2:Pulluk + kombikürüm (dişli tırmık + döner tırmık) + merdane
U3:Pulluk + (kültivatör + döner tırmık) + merdane
U4:Pulluk + rototil + merdane
U5:Pulluk + kültivatör+merdane

3. 1. 2. 1. Araştırmada Kullanılan Alet ve Makineler

Araştırmada kullanılan ekim makinası, kombikürüm, Kültüvatör+döner tırmık, rototil, kültüvatör ve merdanenin şekli Şekil 3.1–3.6'da verilmiştir.



Şekil 3.1. Sıraya ekim makinesinin görünüşü



Şekil 3.2. Kombikürümün görünüşü



Şekil 3.3. Kültivatör + döner tırmık kombinasyonunun görünüşü



Şekil 3.4 Rototilin görünüşü



Şekil 3.5. Kültivatörün görünüşü



Şekil 3.6. Merdanenin görünüşü

Hazırlanan bloklardaki parseller, seçilen uygulamalara göre tohum yatağı hazırlandıktan sonra ekim işlemi, düşey tohum plakasına sahip vakumlu tip pnömatik hassas ekim makinasıyla yapılmıştır. Pnömatik hassas ekim makinasının görünüşü Şekil 3.7'de verilmiştir.



Şekil 3.7. Vakumlu tip pnömatik hassas ekim makinesinin görünüşü

3.1.3 Araştırmada Kullanılan Şeker Pancarı Tohumunun Özellikleri

Denemelerde çimlenme yüzdesi % 95 olan kaplanmamış monogerm verity şeker pancarı tohumu kullanılmıştır. Şeker pancarı tohumunun bazı özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Şeker Pancarı Tohumunun Bazı Özellikleri

B.D.A (g)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Genişlik/kalınık
14,7	3,86	2,42	1/0,63

3.1.4 Araştırmada Kullanılan Araçlar ve Ölçme aletleri

Penetrometre

Toprağın penetrasyon direncini belirlemek amacıyla koni taban çapı 12,83 mm, açısı 30° ve ölçüm aralığı 0-250 N/cm^2 olan Eijkelkamp marka mekanik penetrometre kullanılmıştır.

Profilmetre

Toprak yüzey düzgünsüzlüğünün belirlenmesinde S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Atölyesinde yapılmış olan 1 m'lik mesafede 2,5 cm'lik aralıklarla ölçüm yapabilen çubuklu profilmetre kullanılmıştır.

Kanatlı kesme aleti

Toprağın kesilme direncini belirlemek için çapı 10 cm ve yüksekliği 12 cm olan, kanatlı kesme aleti kullanılmıştır. Kanatlı kesme aletinin ucuna takılan tork kolu 0-80 Nm ölçüm aralığına sahiptir.

Tartımda kullanılan ölçüm cihazı

Araştırmada GP 5202 Sartorius marka ölçüm hassasiyeti 0,01 gr, ölçüm aralığı 0-5200 gr olan dijital hassas terazi kullanılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Toprağın Penetrasyon Direncinin Belirlenmesi

Toprağın penetrasyon direncini belirlemek amacıyla mekanik penetrometre kullanılmıştır. Toprağa batırılan penetrometrede, koniye gelen toprak direnci her cm'de ölçülüp kağıt üzerine N/cm^2 cinsinden kaydedilmiştir. Değerlendirilmeye alınan her parselde tesadüfi beşer adet ölçüm yapılmıştır.

3.2.2. Yüzey Profili Düzgünsüzlüğünün Belirlenmesi

Çubuklu profilmetre aleti yardımıyla hareket yönüne dik yönde 1 m'lik mesafede 2,5 cm'lik aralıklarla üç tekerrürlü olarak ölçümler yapılmış ve aşağıdaki eşitlik yardımıyla yüzey profili düzgünsüzlüğü hesaplanmıştır (Abo–Habaga 1990).

$$R = 100 \cdot \log_{10} \cdot S$$

R : Yüzey profil düzgünsüzlüğü (%)

S : Standart sapma (cm)

Standart sapma, toprak yüzeyi ile bir yatay yüzey arasındaki düşey mesafenin ölçülmesiyle belirlenmektedir.

3.2.3.Toprağın Kesilme Direncinin Belirlenmesi

Toprak işlemeden önce ve herbir uygulama ile toprak işlendikten sonra ölçme aletinin 0-20 cm'lik toprak profiline çakılarak, kanatlı kesicilerin bir silindir yüzeyi boyunca uyguladığı dönme momenti torkmetre kolu üzerine grafik olarak çizdirilmiştir. Buradan elde edilen maksimum dönme momenti aşağıdaki eşitlik yardımıyla kesilme direnci olarak elde edilmiştir (Okello 1991).

$$T = T / [\pi d^2(h/2 + d/6)]$$

T: Toprağın kesilme direnci (N/cm)

T: Maksimum dönme momenti (Nm)

d: Kanatlı kesici aletin çapı (cm)

h: Kanat yüksekliği (cm)

3.2.4. Ağırlıklı Ortalama Çapın Belirlenmesi

Farklı toprak işleme aletlerinin toprakta meydana getirdikleri parçalanma derecelerini ifade edebilmek için elek analizleri yapılmıştır (Feurlein 1960, Söhne ve Ark 1962).

Toprağın parçalanma durumunu belirlemek amacıyla, toprak işlendikten sonra her parselden, 0-20 cm derinlikten 5 kg'lık örnekler alınarak elek analizleri yapılmıştır, örnekler ilk olarak açık havada yere serilerek kurutulmuştur. Daha sonra toprak örnekleri laboratuvarda düzlemsel salınım yapan eleme aletinde 30 sn süreyle elenmiştir. Elek analizlerinde delik açıklıkları 20, 16, 10, 8, 4, 2, 1 ve 0.5 mm olan elek takımı kullanılmıştır . Toprak örnekleri 9 fraksiyona ayrılmış ve fraksiyonlar ayrı ayn tartılarak herbir uygulama için parça boyut dağılımı ağırlık üzerinden yüzde olarak belirlenmiştir. Buradan hareketle toprak agragatlannın ağırlıklı ortalama çapı aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır (Black ve ark. 1965, Gupta ve Rajput 1993, Adam ve Erbach 1992).

$$MWD = Z\ Xj.\ W;\ \text{(Kuru esasa göre)}$$

MWD : Toprak agregatlarının ağırlıklı ortalama çapı (mm)

ZXj : Elek tarafından ayrılan i nci agregatlarının herhangi bir parçacık boyut grubunun ortalama çapı (mm)

W : Analiz edilen örneğin toplam kuru ağırlığının i nci boyut grubundaki agregatlarının ağırlığı (g)

3.2.5. Toprak Analizlerinin Yapılışı

3.2.5.1. Toprak Bünyesinin Belirlenmesi (Tekstür Analizi)

Denemenin yürütüldüğü alanda toprak işleme yapılmadan önce, arazinin değişik yerlerinden zikzaklar halinde ilerleyerek 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Bu örnekler laboratuvarda "Bouyocous Hidrometresi" yöntemi ile analiz edilerek % kum, % silt ve % kil oranlan hesaplanmış ve bünye belirlenmiştir (Bouyocous 1951, Tüzüner 1990).

3.2.5.2. Toprağın Hacim Ağırlığı, Porozite ve Gravimetrik Nem İçeriğinin Belirlenmesi:

Hacim ağırlığı, porozite ve nem içeriği toprağın fiziksel durumunu gösteren en önemli ölçülerdendir (Ergene 1982).

Bu değerleri belirlemek için ve her bir uygulama ile toprak işlendikten sonra 0-7,5 ve 7,5-15 cm toprak katmanından üçer tekrarlı olmak üzere toprak örnekleri alınmıştır.

0-15 cm derinlikten bozulmamış toprak örneklerinin alınmasında çapı 5 cm ve hacmi 100 cm^3 olan paslanmaz çelikten yapılmış örnek alma silindirleri kullanılmıştır. Plastik kutulara konulan örnekler analiz için laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen yaş toprak örnekleri hassas terazide tartılıp, 105°C de etüvde (fırında) sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar kurutulduktan sonra, desikatörde soğutularak tekrar tartılmış ve kuru ağırlık esasına göre hacim ağırlığı, porozite ve gravimetrik nem içerikleri tespit edilmiştir (Black ve ark. 1965).

Elde edilen değerler ve aşağıda verilen eşitler yardımıyla toprak örneklerinde hacim ağırlığı, porozite ve gravimetrik nem içeriği hesaplanmıştır. Hacim ağırlığının belirlenmesi amacıyla aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$P_b = M_s / V_t$$

P_b: Hacim ağırlığı (g/cm^3)

M_s: Toprak örneğinin (fırın kuru) ağırlığı (g)

V_t: örnek silindiri hacmi (100 cm^3)

Porozite toprağın hacim ağırlığına doğrudan bağımlı olmasına rağmen toprak işleme sonucu topraktaki boşluk hacmi değişimini vurgulaması açısından aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$f=[1-(Pb/Ps)].100$$

f : Porozite (%)

P_b: Hacim ağırlığı (g/cm^3)

P_s: Katı kısım yoğunluğu (özgül ağırlık) (g/cm^3)

Gravimetrik nem içeriğinin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$W=(M_w/M_s).100$$

W : Toprağın gravimetrik nem içeriği (kuru esas) (%)

M_w: Toprak örneğindeki suyun ağırlığı (g)

M_s: Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)

3.2.5.3.Toprağın Özgül Ağırlığının Belirlenmesi:

Deneme alanından alman toprak örnekleri açık havada kurutulmuş ve 2mm'lik elekle elenmiştir. Toprağın özgül ağırlığı analizleri bu örnekler üzerinde yapılmıştır. Bu amaçla 100 ml 'lik ölçü silindirine 50 ml saf su doldurulmuş, içerisine elenen topraktan 10 g yavaşça ilave edilmiştir. Karıştırma ve çalkalama ile hava kabarcıkları yok edilmiş 10 dakika beklenerek karışımın çökmesi sağlanmıştır. Yükselen su hacmi belirlenerek aşağıdaki eşitliğe göre özgül ağırlık belirlenmiştir.

$$P_s= Ms/H$$

P_s: Katı kısmın yoğunluğu (özgül ağırlık) (g/cm^3)

M_s: Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)

H : Yükselen su hacmi (cm^3)

3.2.5.4.Agregat Stabilitesinin Belirlenmesi:

Toprak örneklerinin agregat stabilitesi değerlerinin belirlenmesinde " ıslak eleme yöntemi" kullanılmıştır. Çapları 1-2 mm olan toprak agregatları 0,25 mm'lik elek üzerine aktarılmış, 5 dakika su içerisinde ıslatılmış ve yine 5 dakika su içerisinde elenmiştir. Elek dalış uzunluğu 5,5 cm ve dalış sıklığı da 30 1/min olarak seçilmiştir (Kemper, 1965).

3.2.6. Ortalama Çimlenme Süresi (MED), Çimlenme Oranı İndeksi (ERI), Tarla Filiz Çıkışı (TFÇ) Belirlenmesi

Ortalama çimlenme süresi, çimlenme oranı indeksi ve tarla filiz çıkış değerlerini saptamak amacıyla, ekim yapılan her parselden 3 farklı sıradan rastgele seçilen (1. ve 5.sıralar hariç) 1'er m uzunluğunda toplam 15 m uzunluk çimlenme periyodu süresince gözlenerek belirli

aralıklarla toprak yüzeyine çıkan filizler sayılmış ve aşağıdaki bağıntılar kullanılmıştır (Işık ve ark. 1986).

$$MED = \frac{N_1 . D_1 + N_2 . D_2 + \ldots\ldots + N_n . D_n}{N_1 + N_2 + \ldots\ldots + N_n}$$

$$ERI = \frac{\text{Bir metrede çimlenen toplam tohum sayısı}}{MED}$$

$$TFÇ = \frac{\text{Bir metrede çimlenen toplam tohum sayısı}}{\text{Bir metreye ekilen toplam tohum sayısı}} \times 100$$

MED : Ortalama çimlenme süresi (gün)

N : Her bir sayımda çimlenen tohum sayısı

D : Ekimden sonra geçen gün sayısı (gün)

ERI : Çimlenme oranı indeksi (adet/m.gün)

TFÇ : Tarla filiz çıkışı (%)

3.3. Denemelerin Düzenlenmesi

Deneme tarlası eylül ve ekim aylarında kulaklı pulluk ile iki kez sürülmüştür. Tohum yatağı hazırlığında, Konya bölgesindeki şeker pancarı tarımında uygulanan tohum yatağı hazırlama yöntemleri;

U1: Pulluk + (kültivatör+ döner tırmık) + merdane + sıraya ekim makinesi

U2: Pulluk + kombikürüm (dişli tırmık + döner tırmık) + merdane

U3: Pulluk + (kültivatör + döner tırmık) + merdane

U4: Pulluk + rototil + merdane

U5: Pulluk + kültivatör+merdane

seçilmiştir. Bu yöntemler içerisindeki U1 uygulamasında tohum yatağı, sıraya ekim makinasının gömücü ayakları 5 cm derinlikte indirilmekte ve tarla tekrar sürülmektedir. Hububat ekim makinasının arkasına bağlanmış bir tapan görevi yapan bir boru yardımıyla da tarla yüzeyi tekrar düzeltilmektedir (Şekil 3.1).

Tohum yatağında istenilen sıkışıklık değerini sağlamak için tüm uygulamalarda merdane çekilmiştir. Tohum yatağı hazırlığı tamamlandıktan sonra, toprağın fiziksel özelliklerini belirlemek için gerekli ölçümler ve örnekler alınmıştır.

Denemelerde Fiat 640 marka traktör kullanılmıştır.

Bölgedeki şeker pancarı ekimi uygulamaları dikkate alınarak, 8 cm sıra üzeri mesafede ve 45 cm sıralar arası mesafede ekim yapılmıştır. Ekim işlemi 4 km/h ilerleme hızında ve tüm parsellerde yaklaşık 2.5 cm ekim derinliğinde yapılmıştır.

Denemeler tesadüf blokları deneme tertibine göre blokta yürütülmüştür. Blokların eni 2.5 m, boyu ise 50 m olarak alınmıştır.

Tarla denemesi sonucunda elde edilen ortalama çimlenme süresi, çimlenme oranı indeksi, tarla filiz çıkışı değerleri, ağırlıklı ortalama çap, kesilme direnci ve agregat stabilitesi değerlerine varyans analizi ve LSD testi yapılmıştır.

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Toprağın Nem İçeriği, Hacim Ağırlığı ve Porozite Değerleri

Tohum yatağı uygulamaları yapıldıktan sonra her uygulama parsellerinden alınan toprak örneklerinin ortalama nem ve hacim ağırlığı değerleri çizelge 4.1 de verilmiştir.

Çizelge 4.1.Uygulamalardan Sonra Toprağın Nem İçeriği ve Hacim Ağırlığı Değerleri

Derinlik (cm)	U1		U2		U3		U4		U5	
	Nem (%)	Hacim ağırlığı (gr/cm³)	Nem (%)	Hacim ağırlığı (gr/cm³)	Nem %)	Hacim ağırlığı (gr/cm³)	Nem (%)	Hacim ağırlığı (gr/cm³)	Nem (%)	Hacim ağırlığı (gr/cm³)
0-7,5	26.01	1.11	27.63	1.02	27,23	1.05	28.55	0,96	27,95	1.08
7,5-15	29.35	1.26	32.69	1.21	30.13	1.23	32,03	1.18	29,87	1.24
Ortalama	**27.68**	**1.185**	**30.16**	**1.115**	**28.68**	**1.140**	**30.29**	**1.07**	**28.91**	**1.160**

Çizelgede 4.1'de görüldüğü gibi 0-7,5 cm derinlikteki nem ve hacim ağırlıkları değerleri , 7,5-15 cm derinlikteki nem ve hacim ağırlığı değerlerinden daha düşük olarak bulunmuştur.

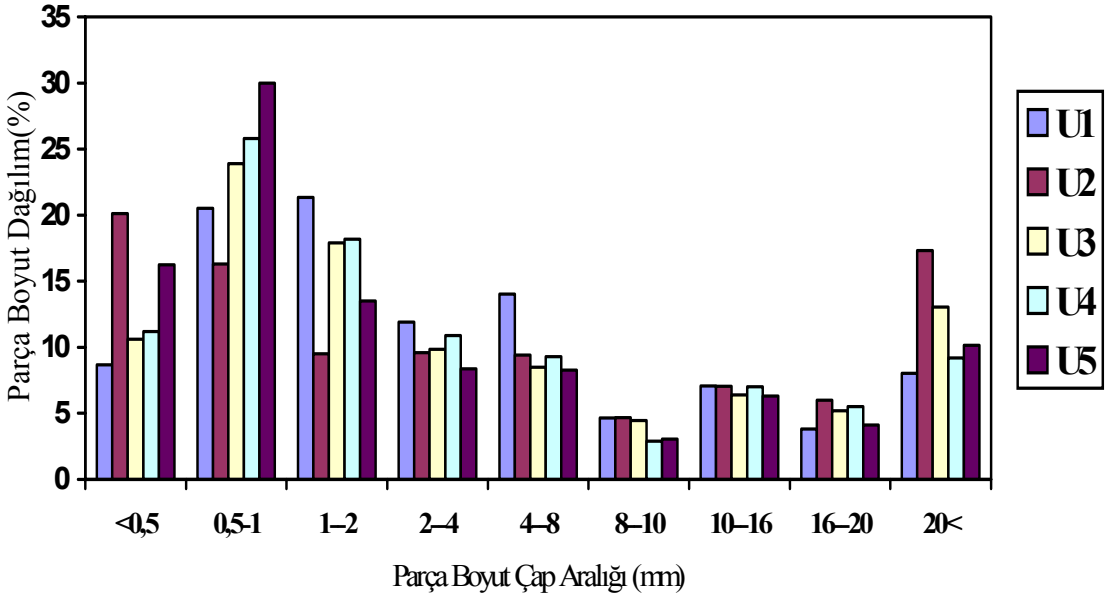
Uygulama parsellerinin 0-7.5 ve 7.5-15 cm toprak derinliklerinde elde edilen porozite değerleri çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi 0-7.5 cm toprak derinliğinde porozite değerleri %57.30 ile 63.07 arasında, 7.5-15 cm derinlikte ise % 51.54 ile 55.77 değerleri arasında bir değişim göstermiştir.

Çizelge 4.2. Uygulamalara Ait Porozite % Değerleri

Derinlik (cm)	U1	U2	U3	U4	U5
0-7.5	57.30	60.76	59.62	63.07	58.46
7.5-15	51.54	53.46	52.69	55.77	53.07
Ortalama	**54.42**	**57.11**	**56.16**	**59.42**	**55.77**

4.2. Ağırlıklı Ortalama Çap Değerleri

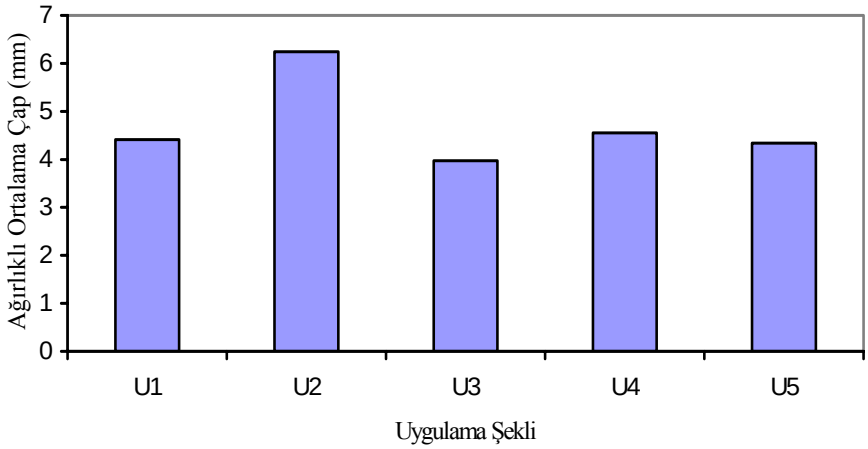
Tohum yatağı hazırlığında kullanılan farklı uygulamalardan elde edilen toprak numunelerinin parça boyut dağılımını belirlemek için yapılan elek analizine ait sonuçlar Şekil 4.1' de verilmiştir.



Şekil 4.1. Uygulamaların parça boyut dağılımı

Uygulamalar arasında U4 uygulamasında 0.5- 4 mm arası boyut dağılımının % 53.74 oranında en yüksek olduğu, U2 uygulamasında ise %17,33 oranında 20 cm'den büyük toprak parçalarının oranının büyük olduğu görülmektedir.

0-20 cm deki toprak derinliğinde uygulamalara ait toprak agregatlarının ortalama ağırlıklı çap değerleri şekil 4.2' de varyans analizi ve LSD testi sonuçları ise çizelge 4.3 ' de verilmiştir.



Şekil 4.2. Ağırlıklı ortalama çap değerleri

Çizelge 4.3. Ağırlıklı Ortalama Çap Değerlerine Ait Varyans Analizi Ve LSD Testi Sonuçları.

Varyans kaynakları	**S.D**	**K.T**	**K.O**	**F**
Uygulamalar	4	6.2814	1.5703	78.52*
Hata	5	0.1000	0.020	-
Genel	9	6.3814		

***p< 0.01**

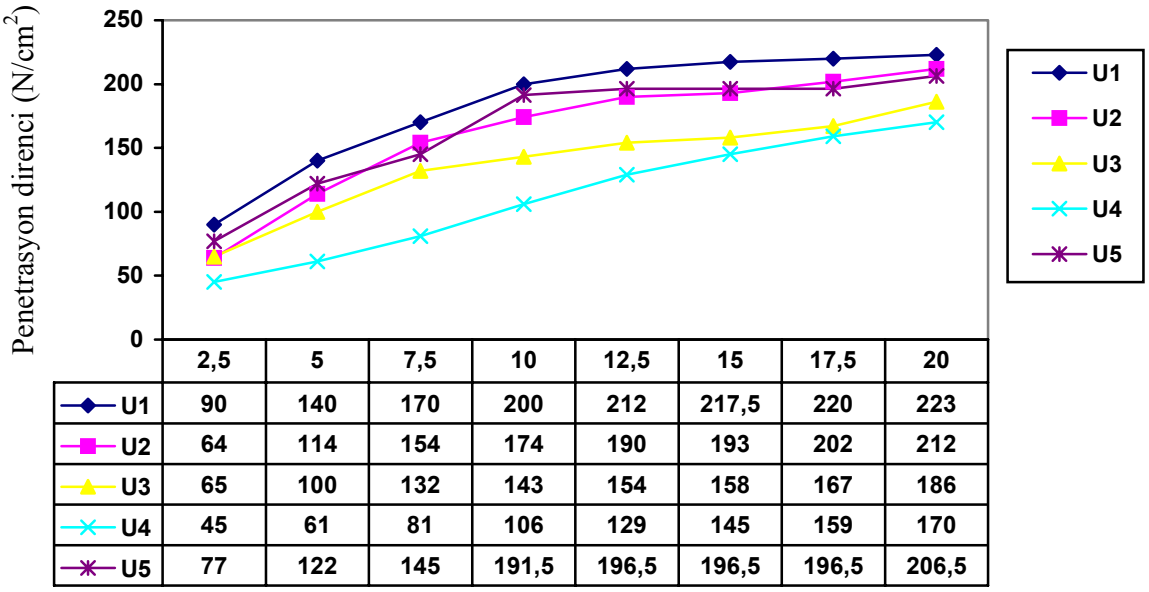
Varyans analizi sonuçlarına göre farklı uygulamaların ağırlıklı ortalama çap değerleri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Önemli çıkan bu değerler üzerine LSD testi yapılmıştır.

Uygulamalar	**Ağırlıklı ortalama çap (mm)**
U1	4.41bc
U2	6.24a
U3	3.97c
U4	4.55b
U5	4.34bc
LSD= 0.5702	

LSD testi sonuçlarına göre; Ağırlıklı ortalamalı çap değerleri 3,97 mm ile 6,24 mm arasında değişim göstermiştir. Uygulamalarda en büyük ağırlıklı ortalama çap değeri U2 uygulamasında, en küçük değer ise U3 uygulamasından elde edilmiştir

4.3. Penetrasyon Direnci

Uygulamalardan sonra elde edilen penetrasyon direnci değerleri Şekil 4.3'de verilmiştir. Uygulamalarda 2,5 cm toprak işleme derinliğinde U4 uygulaması en düşük penetrasyon direnci değerlerini vermiştir. Diğer uygulamalarda ise aynı derinlikteki direnç değerleri 64 ile 90 N/cm^2 arasında bir değişim göstermiştir. U4 uygulamasında, rototil ile toprak işleme sonrası ortalama penetrasyon direnci değerleri diğer tohum yatağı hazırlama uygulamaları içinde en düşük, U1 uygulamasında ise en yüksek değerleri vermiştir.



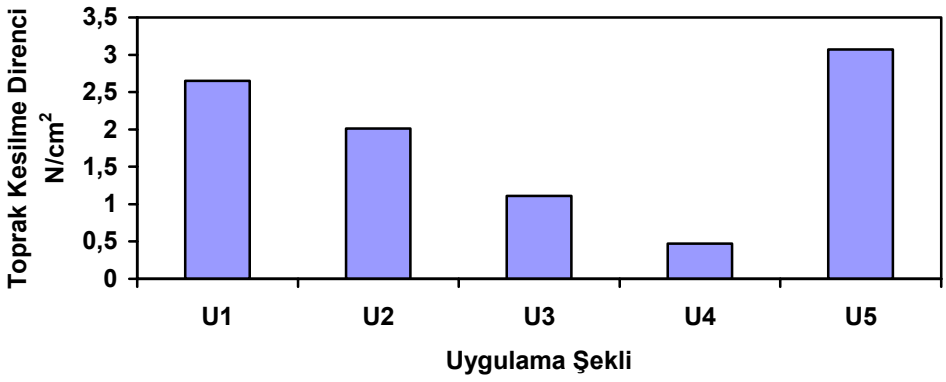
	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20
U1	90	140	170	200	212	217,5	220	223
U2	64	114	154	174	190	193	202	212
U3	65	100	132	143	154	158	167	186
U4	45	61	81	106	129	145	159	170
U5	77	122	145	191,5	196,5	196,5	196,5	206,5

Derinlik (cm)

Şekil 4.3. Uygulamaların penetrasyon direnç değerleri

4.4. Toprak Kesilme Direnci

Tohum yatağı hazırlama uygulamalarında, tohum yatağı hazırlığından sonra toprak kesilme direnci değerleri Şekil 4.4' da, varyans analizi ve LSD testi sonuçları ise çizelge 4.4 ' de verilmiştir. Toprak kesilme direnci değerleri uygulamalar arasında 0,47 ile 3,07 N/cm² arasında bir değişim göstermiştir. Uygulamalar arasında toprak kesilme direnci en yüksek U5'de belirlenmiştir ve bunu sırayla U1,U2,U3 ve U4 uygulamaları izlemektedir.



Şekil 4.4. Uygulamaların toprak kesilme direnci değerleri

Çizelge 4.4. Toprak Kesilme Direncine Ait Varyans Analizi Ve LSD Testi Sonuçları.

Varyans kaynakları	**S.D**	**K.T**	**K.O**	**F**
Uygulamalar	4	18.3699	4.5925	30.51*
Hata	15	2.2578	0.1505	-
Genel	19	20.6277	-	-

***p< 0.01**

Varyans analizi sonuçlarına göre farklı uygulamaların toprak kesilme direnci değerleri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Önemli çıkan bu değerler üzerine LSD testi yapılmıştır.

Uygulamalar	**Kesilme Direnci(N/cm²)**
U1	2.6550ab
U2	2.0125b
U3	1.1150c
U4	0.4750c
U5	3.0700a
LSD= 0,8083	

LSD testi sonuçlarına göre; en düşük kesilme direnci değeri U4 uygulamasında meydana gelirken U4 ve U3 uygulamaları arasında ise istatistiki açıdan bir fark görülmemiştir. En yüksek kesilme direnci değeri de U5 uygulamasında gerçekleşmiştir.

4.5.Agregat Stabilitesi

Uygulamalardan sonra alınan toprak örneklerinin agregat stabilitesi değerleri Çizelge 5.'de, varyans analizi ve LSD testi sonuçları ise çizelge 4.6 ' de verilmiştir. Uygulamalar arasında en fazla suya dayanıklı agregat grubu % 21,39 ile U2'de görülmüştür bunu sırayla U5, U3, U4 ve U1 izlemektedir.

Çizelge 4.5. Tohum Yatağı Hazırlama Yöntemlerinden Elde Edilen Agregat Stabilitesi Sonuçları

U1 (%)	U2 (%)	U3 (%)	U4 (%)	U5 (%)
15.47	21.39	18.17	18.09	18.23

Çizelge 4.6. Agregat Stabilitesi Değerlerine Ait Varyans Analizi Ve LSD Testi Sonuçları.

Varyans kaynakları	**S.D**	**K.T**	**K.O**	**F**
Uygulamalar	4	35.2937	8.4234	48.97*
Hata	5	0.9009	0.1802	-
Genel	9	36.1946	-	-

***p< 0.01**

Varyans analizi sonuçlarına göre farklı uygulamaların agregat stabilitesi değerleri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Önemli çıkan bu değerler üzerine LSD testi yapılmıştır.

Uygulamalar	Agregat Stabilitesi(%)
U1	15.47c
U2	21.39a
U3	18.17b
U4	18.09b
U5	18.23b
LSD= 1.712	

LSD testi sonuçlarına göre; en yüksek agregat stabilitesi değeri U2 uygulamasında meydana gelirken, en düşük agregat stabilitesi değeri ise U1 uygulamasında gerçekleşmiştir. U3, U4 ve U5 uygulamaları arasında ise istatistiki açıdan bir fark görülmemiştir.

4.6.Yüzey Düzgünsüzlüğü Değerleri

Değişik tohum yatağı uygulamalarından elde edilen yüzey düzgünsüzlüğü değerleri % 9.15 ile 14.39 arasında bir değişim (Çizelge 4.7) göstermiştir. En büyük yüzey dağılım düzgünsüzlüğü U5 uygulamasında bulunmuştur.

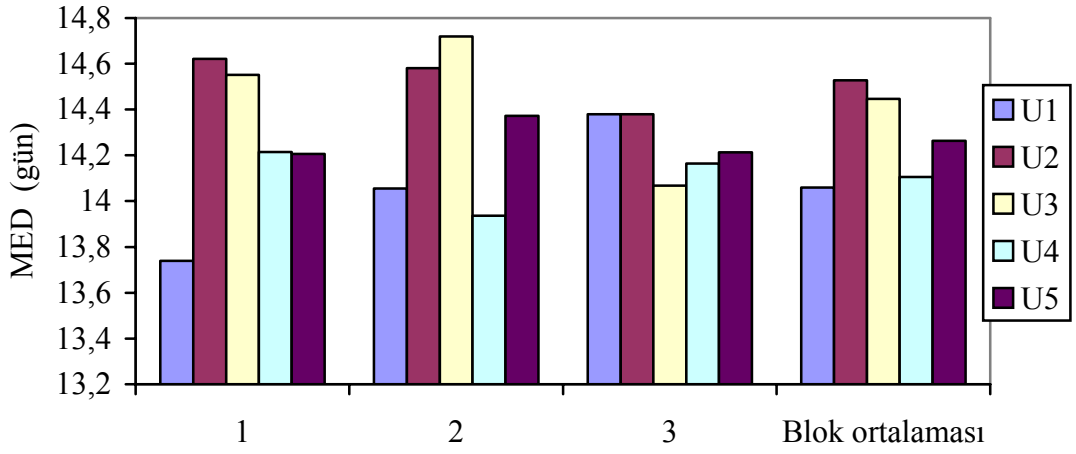
Çizelge 4.7. Tohum Yatağı Hazırlama Yöntemlerinden Elde Edilen Yüzey Düzgünsüzlüğü Değerleri

U1 (%)	U2 (%)	U3 (%)	U4 (%)	U5 (%)
10.38	9.15	9.32	8.09	14.39

4.7. Ortalama Çimlenme Süresi, Çimlenme Oranı İndeksi Ve Tarla Filiz Çıkışı Sonuçları

Tohum yatağı hazırlığından sonra beş sıralı pnömatik hassas ekim makinesi ile şeker pancarı ekimi yapıldıktan sonra, ekimin 12., 16., 21., 26. ve 32. günlerinde yapılan çıkış sayımlarından elde edilen ortalama çıkış süresi (MED), çimlenme oranı indeksi (ERI) ve tarla filiz çıkış derecesi (TFÇ) değerleri Şekil 4.5, 4.6 ve 4.7'de verilmiştir.

Ortalama çimlenme süresi (MED) değerleri 14.06 gün ile 14.52 gün arasında bir değişim göstermiştir (Şekil 4.5). MED değerlerine yapılan varyans analizi sonucunda tohum yatağı hazırlığında kullanılan uygulamalar arasındaki farklılığın önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8).

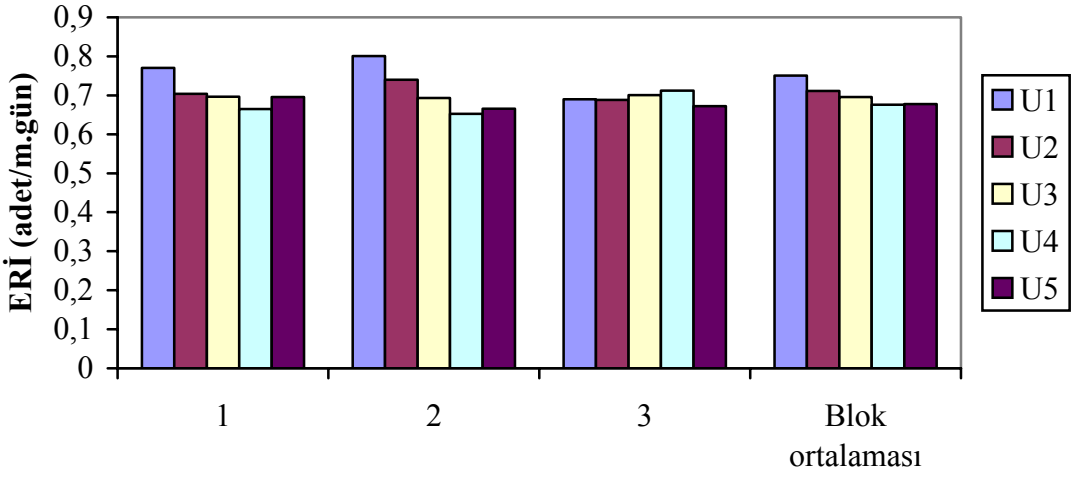


Şekil 4.5. Uygulamalardan elde edilen ortalama çıkış süresi (MED) değerleri

Çizelge 4.8. MED Değerlerine Yapılan Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynakları	S.D	K.T.	K.O.	F
Genel	14	1.04413	-	-
Uygulamalar	4	0.50553	0.12638	1.96
Bloklar	2	0.02329	0.01165	0.18
Hata	8	0.51531	0.06441	

Çimlenme oranı indeksi değerleri 0.67 ile 0.75 adet/m. gün arasında bir değişim göstermiştir (Şekil 4.6). Bu değerlere uygulanan varyans analizi sonucunda, istatiksel bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

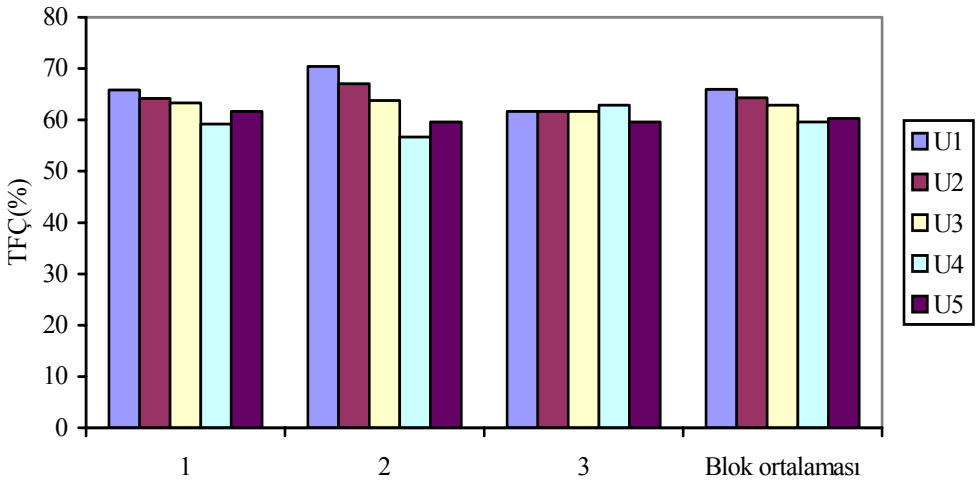


Şekil 4.6.Uygulamalara Ortalama çimlenme oranı indeksi (adet/m.gün) değerleri

Çizelge 4.9. ERI Değerlerine Yapılan Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynakları	S.D	K.T.	K.O.	F
Genel	14	0.02400	-	-
Uygulamalar	4	0.013067	0.00267	2.59
Bloklar	2	0.00084	0.00042	0.33
Hata	8	0.010093	0.001262	

Tarla filiz çıkış değerleri %59.58 ile 65.97 arasında tespit edilmiştir (Şekil 4.7). Tarla filiz çıkış değerlerine uygulanan varyans analiz sonucuna göre, tohum yatağı uygulamaları arasında istatistiki bir fark belirlenememiştir(Çizelge 4.10).



Şekil 4.7. Uygulamalardan elde edilen ortalama tarla filiz çıkışı (%) değerleri

Çizelge 4.10 Tarla Filiz Çıkışı Değerlerine Yapılan Varyans Analiz Sonuçları

Varyans kaynakları	S.D	K.T.	K.O.	F
Genel	14	165.248	-	-
Uygulamalar	4	87.071	21.768	2.57
Bloklar	2	10.546	5.273	0.62
Hata	8	67.630	8.454	

5.TARTIŞMA

Araştırmada tohum yatağı hazırlığı uygulamalarında hacim ağırlığı değerleri 0-15 cm derinlikte ortalama 1,07-1,18 g/cm^3, nem değerleri % 30,16-27,68 ve porozite değerleri % 54,42-59,42 arasında bir değişim göstermiştir (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2). Hacim ağırlığı değeri en düşük U4 uygulamasında oluşmuştur. Bunun nedeni rototillerin toprak üst yüzeyine yakın katmanları karıştırması etkili olabilir. Zeren ve ark.(1992) ve Doğan (1996), bu yönde sonuçlar bildirmektedir. Uygulamada kullanılan tohum yatağı hazırlama kombinasyonlarının hiç birinde, toprak sıkışmasını ortaya çıkarabilecek bir hacim ağırlığı ve porozite değerine rastlanmamıştır. Hacim ağırlığı değerinin 1,5-1,6 g/cm$^{3'}$ ü aştığı veya porozite değerinin % 40'ın altına düştüğü zaman bitki kök büyümesi engellenmektedir (Russell, 1973). Uygulamalardaki nem değerlerinde ise belirgin bir fark olmadığı ve şeker pancarının çimlenmesi için gerekli nem seviyesinde olduğunu söyleyebiliriz. Konya bölgesinde çiftçi koşullarında yürütülen çalışmada tohum yatağının nem seviyeleri %19,11 ile 32,89 oranda değiştiği saptanmıştır (Hacıseferoğulları ve ark. 1999).

Kullanılan makine ve alet kombinasyonlarının toprağı parçalama etkisine bakıldığında, U1,U2 ve U3 uygulamalarının 4 mm'den küçük toprak parçacıklarının ağırlık üzerinden dağılımlarının küçük, U4 ve U5 uygulamalarında ise büyük olduğu saptanmıştır.(Şekil 4.1)

Ağırlıklı ortalama çap değerleri 3,97-6,24 mm arasında bir değişim göstermiştir. (Şekil 4.2). Bu değerler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu farkın farklı toprak işleme uygulamalarında kaynaklandığını söyleyebiliriz. Doğan (1996), yaptığı araştırmada iki kez rototil çekmede ağırlıklı ortalama çap değerini 9,46 mm olarak belirlemiştir.

0-20 cm toprak derinliğinde penetrasyon dirençleri incelendiğinde, bitki büyümesini engelleyici sınır olarak belirlenen 3 MPa değerini aşmadığı görülmüştür (Şekil 4.3). Önal ve Aykas (1993) ve Vyn ve Raimbault (1992) farklı toprak işleme aletleri ile yaptıkları çalışmada, penetrasyon direnç değerlerini 1,07-1,90 MPa arasında değiştiğini saptamışlardır. Ayrıca elde edilen sonuçlar Hacıseferoğulları (1998)'nın yaptığı çalışmadaki tohum yatağı hazırlığındaki penetrasyon direnç değerlerine benzerlik göstermektedir.

Kesilme direnci değerleri incelendiğinde bu değerlerin 0,47-3,07 N/cm^2 arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 4.4). Uygulamalarda en yüksek kesilme direnci 3,07 N/cm^2 olarak bulunmuştur. Bu değerler incelendiğinde tüm kombinasyonlarda kullanılan ikinci sınıf toprak işleme aletlerinin toprağı yeterince parçaladığı ve bu yönden kesilme direnci

değerlerinin düşük çıktığı yargısına varabiliriz. Elde edilen sonuçlar Çarman ve Konak (1996), tarafından yapılan çalışmadaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Agregat Stabilitesi değerlerinin özellikle kaymak tabakası oluşumu üzerinde etkisi büyüktür. Bunun oluşumunda toprak işleme aletlerinin tipi ve yapısı önemli bir etkiye sahiptir. Bu yüzden tohum yatağı hazırlığında kullanılan ikinci sınıf toprak işleme aletleri ve işlem sayıları önem kazanmaktadır. Bu çalışmada agregat stabilitesi değerleri % 15,47 ile 21,39 arasında değişmiştir (Çizelge 4.5). Bu değerler oldukça düşüktür. Agregat stabilitesi değerleri üzerine yapılan analiz (Çizelge 4.6) sonuçlarına göre farkın önemli çıkmasını, tohum yatağı hazırlığındaki işlem sayısının fazla olmasına bağlayabiliriz.. Konya bölgesinde çiftçi koşullarında yürütülen çalışmada şeker pancarının ekimi öncesi toprağın agregat Stabilitesi değerleri % 7,52 ile 74,20 arasında bulunmuştur. Yapılan ayrı bir çalışmada 1-2 mm toprak boyutlarında kombikürüm ile işlemede agregat Stabilitesi % 44 olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen yüzey düzgünsüzlüğü değerleri % 8,09 ile 14,39 arasında bulunmuştur (Çizelge 4.7). Şeker pancarı tarımında gerek birincil toprak işlemede gerekse de tohum yatağının hazırlanmasında tarlanın düz ve iyi tesviye edilmiş olması yani iri keseklerin tarlada bulunmaması arzu edilir bu husus özellikle ekim derinliğinin değişimi ve homojen bir tarla çıkışı açısından önemlidir. Bu açıdan değerlendirildiğinde kombinasyonlardan elde edilen yüzey düzgünsüzlüğü değerlerinin uygun olduğunu belirtebiliriz. Doğan (1996) ve Hacıseferoğulları ve ark. (1999), yaptıkları çalışmalarda yüzey profil düzgünsüzlüğü değerlerini % 23,08–40,81 ve % 7,43–10,78 arasında bulmuşlardı.

Ölçümler sonucu elde edilen MED değerleri 14,06–14,52 gün arasında değişmiştir (Şekil 4.5). MED değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda tohum yatağı hazırlama yöntemleri arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.8). Yapılan diğer çalışmalarda Konak ve Çarman (1996) hububat da 16,80-22,25 gün, Işık ve ark. (1986) soyada 4,78–10,12 gün ve Hacıseferoğulları ve ark. (1998) şeker pancarında 17,94–20,38 gün arasında MED değeri elde etmişlerdir.

Denemelerde çimlenme oranı indeksi değerleri 0.67 ile 0.75 adet/m. gün arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 4.6.) ERİ değerlerine yapılan varyans analizinde tohum yatağı hazırlama yöntemleri arasında istatiksel açıdan bir fark saptanmamıştır (Çizelge 4.9.). Soya, tahıl ve nohut ekiminde yapılan araştırmalarda çimlenme oranı indeksi değerleri 0,79-3.76, 1.11-2,29 ve 0.23-0,67 adet/m.gün arasında değişmiştir (Işık ve ark.1986; Konak ve Çarman 1996 ve Demir ve ark.1996).

Şeker pancarında ise bu değerler 1.08-1.377 adet/ 3m.gün olarak bulunmuştur (Hacıseferoğulları ve ark. 1998). Kombinasyonlar arasındaki ERI değerleri arasında istatiksel bir fark oluşmamasının nedeni her parselin aynı ekim derinliğinde ekilmesi neden olabilir (Işık ve ark. 1986).

Denemelerde tarla filiz çıkış derecesi değerleri %59.58 ile 65.97 arasında değişmiştir (Şekil 4.7.) Bu değerler arasında istatiksel bir fark oluşmamıştır (Çizelge 4.10) . Tarla filiz çıkış dereceleri yapılan araştırmalarla % 61.46–75.41 ve % 41.80–61.67 arasında değiştiği saptanmıştır (Hacıseferoğulları ve ark. 1998 ve Hacıseferoğulları 2005). Denenen bu tohum yatağı hazırlama kombinasyonların da elde edilen toprak direnç değerlerinin şeker pancarı tohumlarının çimlenmesi ve çıkışı için uygun değerlerde olduğunu vurgulayabiliriz.

Sonuç olarak; Şeker pancarı üretiminde farklı tohum yatağı hazırlama uygulamalarının toprağın bazı özellikleri üzerine etkisinin önemli olmasına rağmen verim parametreleri üzerindeki etkisinin önemsiz olması bu tip çalışmalarda farklı uygulamalara bağlı olarak toprağın fiziko-mekanik özellikleri üzerindeki değişimin fazlaca önemli olmadığı söylenebilir.

Bu çalışma sonucunda şu önerilerde bulunabiliriz:

—U1 uygulamasında ekim makinasının tarlaya çekilip, tohum yatağının hazırlaması, toprağın fiziksel özellikleri ve tarla çıkışına belirgin bir fark oluşturmadığı saptanmıştır.

—Sonbaharda pullukla sürümde tarlanın tavında olmasına dikkat ederek iri keseklerin oluşmasına neden olunmamalıdır. Bu durum İlkbaharda tohum yatağı hazırlığında derin sürüme neden olabilmekte ve toprak üst yüzeyi ile fazla işlem yapmaya neden olabilmektedir.

—İyi bir tarla çıkışı sağlamak için, tohum yatağında uygun sıkışıklık değerleri elde edilmelidir.

—Şeker pancarı tarımında, tohum yatağı hazırlamada mümkün olduğu kadar alet ve makine kombinasyonları kullanılarak ve geliştirilerek tarla trafiği azaltılmalıdır.

—Tohum yatağı hazırlandığında tarla yüzeyinin düzgünlüğüne dikkat edilerek ekim esnasında tohumların aynı ekim derinliğinde olması sağlanmalıdır.

6.KAYNAKÇA

ANONYMOUS, 2005. Devlet İstatistik Enstitüsü , Ankara.

ABO-HABAGA, M.M..,1990. A Comperative Study on Three Chisel-PlougK Share Forms.Misr. J. Ag. Eng.,7(4):378-383.

ADAM, K.M., ERBACH, D.C.,1992.Secondary Tillage Tool Effect of Soil AggregationTransactions of the ASAE, 35(6): 1771-1776.

AYKAS, E., ÖNAL, İ., 1996. Değişik Tip Tohum Yatağı Hazırlama Makinelerinin İşletme Karakteristikleri ve Buğday Verimine Etkileri. 6.Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, Ankara.

BLACK, C.A., EVANS, D.D., WHİTE, J.L., ENSMİNGER, L.E., CLARK, F.E., 1965. Methods of Soil Analysis.Part I. American Society of Agronomy, Inc. Publisher. Madison, Winconsin, USA.

BOUYOUCOS, G.J., 1951. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soil.Agron. J., 43, 434-438.

BRUNOTTO, J. 1986. Einzelkom Saat von Rüben - Anforderungen und Vergleichende Untersuchunyen van Druckrollen. 41. Jahg. Landtechnik 128 - 136.

ÇARMAN, K., KONAK, M., 1996. Anızda Kullanılabilen Ağır Tip Diskli Tırmığın Bazı İşletme Karakteristiklerinin Toprak Özelliklerine Etkisi. 6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, Ankara.

ÇETİN, M., ÖZGÖZ, E., AKBAŞ, F., GÜRHAN, R., 2005. Farklı Toprak İşleme Sistemlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi Ve Haritalanması, Tarım Makineleri Bilimi Dergisi, 1 (1), 69-75

DEMİR, F., KONAK. M., TOPAL, A., HACISEFEROĞULLARI, H., 1996. Farklı Nohut Ekim Uygulamalarının Ekim Kalitesi Ve Verim Unsurlarına Etkisi. S.Ü. Araştırma Fonu No: ZF-93/014, Konya

DİLMAÇ, M., 1984. Toprak işleme Aletlerinin Teori, Hesap ve Konstrüksiyonu TZDK Mesleki Yayınlan No:36, Zonguldak.

DİLMAÇ, M., DOĞUŞ, R., 1980. Bazı Toprak İşleme Aletlerinin Karıştırma Etkileri Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksekokulu Tez Özetleri, Cilt:1, 480-495, Ankara.

DOĞAN, H., 1996. Konya Bölgesinde Hububat Tarımında Tohum yatağı Hazırlama Uygulamalarının Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Ve Yakıt Tüketimine Etkileri, S.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya.

EL-SAHRÎGİ, A.F., ABO-HABAGA, M.M., 1993. Effect of Seed-bed PreparationSystems on Cereal Crops Yield and Population of Some Soil Fauna. 5. Uluslararası Tanmsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, 183-192, İzmir.

ERBACH,D.,C.,1987. Soil Compaction and Crop Growth.Agrıcultural Machinery Conference. Cedar Rapıds, Iowa November 2-4.

ERGENE, A., 1982.Toprak Biliminin Esaslan .A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınlan No:289, Erzurum.

ERDAL, M., TUĞRUL, K.M., KANGAL, A., BUZLUK, Ş., 2001. Değişik Sürüm ve Tohum Yatağı Hazırlığının Şeker Pancarının Çıkış, Verim ve Kalitesine Etkisi. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi, 117-122, Şanlıurfa.

EVERS,P.,N., 1964. Bodenbearbeitung zur Bestellung undmechanischen Pflege von Zucker -und Fütterrüben.Sonderdruckaus. Landtechnik Heft 19-19, München

FEURLEIN, W., 196O.Die Pflugarbeit Und Ihre beurteilung.Grundlagen Landtechnik 12:44-50.

GÖKÇEBAY, B., 1988.Birleştirilmiş Tohum Yatağı Hazırlığı ve Ekim Yöntemlerinin Toprak Fiziksel Özellikleri ve Verim Üzerine Etkileri. A.Ü.Zir. Fak. Yayınlan No: 1033, Ankara.

GUPTA, C.P., RAJPUT, D.S., 1993.Effect of Amplitude and Frequency on Soil Break-up by An Oscilatting Tillage Tool in A Soil Bin Experiment.Soil and Tillage Research, 25:329-338, Amsterdam.

HANKS, R.J. VE F.C. THORP, 1957. Seedling Emergence of Wheat, Grain Sorghum and Soybeans Influenced by Soil Crust Strength and Moisture Content. Soil Sd.Soc. Amer. Proc, 21, 357 - 359.

HACISEFEROĞULLARI, H., 1998. Bazı Ekici Düzenlerin Şeker Pancarı Ekimine Uygunluğunun Belirlenmesi Üzerine Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

HACISEFEROĞULLARI, H., DOĞAN, H., DEMİR, F., ÇARMAN, K., ÖĞÜT, H., KONAK, M., 1998. Hassas Ekim Makinelerinde Kullanılan Değişik Tip Baskı Tekerlerinin Şeker Pancarı Ekiminde Tohumun Çimlenmesine Etkilerinin Saptanması, Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi, Tekirdağ.

HACISEFEROĞULLARI, H., ÇARMAN, K., DEMİR, F., ÖZER, A., 1999. Bazı Şeker Pancarı Üretim Alanlarında Ekim Ve Ekim Sonrasına Ait Gözlem Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Şeker Pancarı Tarım Tekniği 1.Uluslar Arası Sempozyumu, Konya.

HACISEFEROĞULLARI, H., 2005. Vakumlu Tip Pnömatik Hassas Ekim Makinesi İle Şeker Pancarı Ekiminde Sıra Üzeri Bitki Dağılım Düzgünlüğü Ve Tarla Çıkış Oranları Üzerine Ekim Mesafelerinin Ve İlerleme Hızlarının Etkisi, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 19 (35): 30-40, Konya.

HOFTSRA, S., MARTİ, M., BORRESEN, T. VE A. NJONS, 1989. Effects of Tractor Traffic and Liming on Yields and Soil Physical Properties in Three Field Experiments in S.E. Nonvay. Neldirgerfra - Norges Landbruksbogskale, 65 (23), 23.

IŞIK, A., KARAMAN, Y., ZEREN Y., 1986. İkinci Ürün Soyanın Ekim ve Harmanlamasına Yönelik Bazı Özellikler Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye Zirai Donatım Kurumu Yayınları, Yayın No: 43, Ankara.

İLİSULU, K., 1986. Nişasta, Şeker Bitkileri ve Islahı. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:960, Ders Kitabı:279, Ankara.

KARACA, M., GÜLER, M., PALA, M., DURUTAN, N., ÜNVER, L., 1987.0rta Anadolu Koşullarında Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprakta Nem Birikimi ve Buğday Verimine Etkileri.Türkiye Tahıl Sempozyumu, TÜBİTAK, 29-38, Bursa.

KAYIŞOĞLU, B., L. TAŞERİ VE Y. BAYHAN, 1996. İkinci Sınıf Toprak İşleme Aletlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri ve Agregat Stabilitesine Etkisi. 6.Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi S. 594 - 603, Ankara.

KEMPER, W.D., 1965. Aggregate Stebility. C. A. (Editör-İn-Chief). Methods Of Soil Analysis, Part I 511-519. Amer. Soc. Agraa. Madison, Wincansin, USA.

KESKİN,R.,1983. Hassas Ekim Makineleriyle Pancar Ekiminde Ekim Derinliğine Etkili Bazı Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Ün. Zir. Fak. Yayınları:867 Bilimsel Araştırma ve incelemeler:5 1 8, Ankara.

KLAPP, E. 1967. Lehrbuch des Acker - und Pflanzenbaues. Verlag Paul Parey. Berlin und Hamburg.

KOVAC, K. 1991. Emergence and Initial Growth of Winter Wheat in Relation to the Physical State of the Seedbed. Pol Nohhospodarstuo, 37: 9 - 10, 744 – 754 (Cab Abst. No: 045, 01320, 1992).

KONAK, M., ÇARMAN, K., 1996. Hububat Ekimi İçin Baskılı Ekim Makinesinin Tasarımı. 6. Uluslar Arası Mekanizasyon Ve Enerji Kongresi. 353-360, Ankara

KUMAR, A. VE C. R. HAZRA, 1989. Quantification of Direct and Indirect Influence of Soil Management Practices on Seedling Emergence of Cluster Bcan (Cvamosis tetrasonoloba) under Dryland Condition. Annals of Agricultural Res., 10: (3) 262 - 269.

MUTAF, E., 1984. Tarım Alet ve Makineleri I. Cilt. E.Ü. Zir. Fak. Yayınlan No:218, İzmir.

NASR, H. M. VE F. SELLES, 1995. Seedling Emergence as Influenced by AggregateSize, Bulk Density and Penetration Resistance of the Seedbed. Soil and Tillage Research 34:1, 61 - 76 (Cab Abst. No: 0167, 951906431, 1995).

OKELLO, J.A., 1991. A Review of Soil Strength Measurement Techniques for Pre-diction of Terrain Vehicle Performance.Journal of Agriculture Enginering Research,50,129-155.

ÖNAL,İ.,1978. Ekim Mekaniği. Ege Ün.Zir.Fak. Dergisi, Cilt: 1 5,**Sayı:2, 283- 300.**

ÖNAL,İ.,1997. Seyreltmesiz Şeker Pancarı Tarımı. Tarımsal Mek.17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı -1-, 19-26, Tokat.

ÖNAL,İ., AYKAS, E., 1993. The Effects Of Some PTO-Driven Rotary Tillers On The Soil, Wheat Growth and Operational Characteristics Under The Conditions Of Aegean Region. 5. Uluslar Arası Tarımsal Mekanizasyon Ve Enerji Kongresi, 119-130, İzmir.

ÖZGÖR,O.,ERBAŞ,S.,TİTİZ,S., 1978. Hassas Ekimde Çeşitli Tohum Mesafelerinin, Değişik Çıkış Şartlarında Bitki Sıklığı ve Bitki Dağılımı Bakımından Karşılaştırılması. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, 1977-1980, No:4, 37-41, Ankara.

ÖZGÜVEN, F., AYDINBELGE, M., 1990. İkinci Ürün İçin Tohum Yatağı Hazırlığında Kullanılan Toprak İşleme Aletlerinin Toprak Sıkışıklığına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. 4. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongre-si,166-173,Adana.

ÖZSERT, İ., KARA, M., 1987. Kuru Tahıl Üretiminde Değişik Toprak İşleme-Ekim Sistemleri ve Enerji Gereksinimleri . 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, 238-247, İzmir.

ÖZTÜRK, İ., BAL, H., 1992.Tohum Yatağı Hazırlamada Kullanılan Bazı Toprak İşleme Aletlerinin Karıştırma Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi, 37-48, Samsun.

ÖZTÜRK, İ., BAŞTABAN, S., 1993.Tohum Yatağı Hazırlamada Kullanılan Bazı Toprak İşleme Alet ve Makinelerinin Toprağın Parçalanması, Gözenek Hacmi ve Yüzey Profiline Etkileri Üzerine Bir Araştırma. 5. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyonu ve Enerji Kongresi, 173-182, İzmir.

PINAR, Y.,UZUN, Z.,ONUK, V.,BAT,N.K.,TEKGÜLER,A.,1992.Tohum Yatağı Hazırlama Yöntemlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkileri.Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi, 49-64, Samsun.

RUSSEL, E. M., 1973. Soil Conditions and Plant Growth. 10 th Edition. Logmans Co.London.

SÖHNE, W.,MÖLLER, R.,BRUER, R., 1962.Gerate und Messeinrictung ZurDurch Führung und Auswertung Von Pflugversuchen.Landtechnische Forshung 12(2:44-47.

SOUTH, N. VE RODE, C. 1993. Emergence of Sugarbeet Seedlings from under Different Obstacles. Ünite De Science du Sol. Centre De Recherches Avignon, BP 91, F 84143 Montfavet Cedex France.

TEBRÜGGE, F., 1987.Wirkkungen von Bodenbearbeitungssystemen auf Bodenstrukktur und Pflanzenertrag. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, 436-449,Izmir.

TÜZÜNER,A., 1990.Toprak ve Su Analiz Laboratuarları El Kitabı.Tarım,Orman ve Köy işleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınlan, Ankara

UPPENKAMP, N. 1986. Mechanische Mapnahmen zur Sicherung des Felda Ufgansgvon Zuckerrüben bei Rerkrusteter Bodenaberglöche, Diss. Bonn.

VOORHEES, W. B., V. D. CARLSON VE C. G. SENST., 1976. Soybean Modulation as Affected by Wheel Traffic. Agron. J. 68: 976 - 978.

VYN, T.J., RAİMBAULT, B.A., 1992. Evaluation Of Strip Tillage Systems For Corn Production İn Ontario. Soil and Tillage Research, 23, 163-176, Amsterdam.

YAKAR, M. VE M. ÖZKARA, 1977. Topraktaki Sert Tabaka Kırılmasının Bitki Verimine Etkisinin Saptanması (Sonuç Raporu). Bölge Toprak-su Araştırma Enstitüsü,

YAKAR, M. 1985. Ege Bölgesi Koşullarında Topraktaki Sert Tabaka Kırılmasının Arpa, Buğday ve Tütün Verimine Etkisi. T.C. Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Bölge Toprak su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No: 116, Rapor Yayın No: 79 Menemen.

YALÇIN, H., SUNGUR, N., 1991 .İkinci Ürün Mısır Tarımında İki Farklı Tohum Yatağı Hazırlama Yönteminin Verime Etkileri Üzerinde Bir Araştırma.Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi, 213-222, Konya.

YAZAR, A. 1985. Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine ve Mısır Verimine Etkisi. Doğa Bilim Dergisi, D2, 9 (2): 221-229.

ZAHRADNİCEK, J. DUFFEK, M. BOHUSLAUSKA, M. KADLİK, A. STURC, T. KAFKA, L.SVORCOVA, M. VEJR, B. JARY, J. FANTYS, P. VE J. PLECHACKOVA, 1991. Biological and Technological Indicators of Sugarbeet in Relation to Soil Penetration Resistance and Irrigation. Listy Cukrovarnicke, 107: 11-12, 260 - 269 (CabAbst. No: 045, 07919, 1992).

ZEREN, Y., 1974.Mekanik Pülverizatörlerde Kullanılan Konik ve Yelpaze Huzmeli Memelerde Dağılım ve Pülverizasyon Karakteristikleri Üzerine Bir Araştırma Basılmamış Doktora Tezi, Adana.

ZEREN, Y., 1985. Toprak İşlemesiz Tarım Tekniği ve ikinci Ürün Soya ve Mısıra Uygulanması.TZDK Mesleki Yayınları No:39, Ankara.

ZEREN, Y., IŞIK, A., ÖZGÜVEN, Ö.F., 1992. İkinci Ürün Tane Mısır Yetiştirmede Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Temel ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması.5. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, 43-54, İzmir.