



Araştırma Makalesi

www.ziraat.selcuk.edu.tr/ojs
Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
24 (1): (2010) 39-46
ISSN:1309-0550



ŞEKER PANCARI ÜRETİMİNDE FARKLI TOHUM YATAĞI HAZIRLAMA UYGULAMALARININ BAZI TOPRAK VE ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ¹

Ergün ÇİTİL², Haydar HACİSEFEROĞULLARI²

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 29.06.2009, Kabul Tarihi: 20.10.2009)

ÖZET

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 hacim ağırlığı değerleri 0.98 ile 1.26 g/cm³, porozite değerleri % 51.54 ile 63.07, ağırlıklı ortalama çap değerleri 3.97 ile 6.24 mm, yüzey düzgünlüğü 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

THE EFFECTS ON GERMINATION AND SOME SOIL PROPERTIES OF DIFFERENT SEED BED PREPARATION APPLICATIONS IN SUGAR BEET PRODUCTION

ABSTRACT

In this study, the effects on some physical properties of the soil and the young shoot outputs of the field of various seed bed preparation methods used in beet agriculture in Konya Region were investigated.

At the end of the 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 4.34 and 6.24 mm, the surface irregularity values between 9.15% and 14.39%, aggregate stability values between 15.73% and 21.94%.

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

GİRİŞ

Tarla ve tohum yatağı hazırlığı şeker pancarı yetiştiriciliğinin en önemli işlemlerinden biridir ve maliyete etki eden önemli bir girdidir. İstenen düzeyde tarla çıkışı, bitki sıklığı ve 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 ortalama 19 kg, ABD'de 36 kg, Avrupa'da 33 kg, Türkiye'de ise 31 kg'dır (Erdal ve ark. 2001).

Türkiye'de 2004 yılında 227 000 ha'lık bir alanda şeker pancarı ekimi yapılmış olup, yaklaşık 9.5 milyon ton şeker pancarı üretilmiştir. Ortalama verim değeri de 4210 kg/da olarak elde edilmiştir (Anonymous 2005).

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.

Önal (1978), tohum yatağındaki nem kaybını minimuma indirmek için granül iriliğini küçük tutmak ve tohumu ekim derinliği seviyesinde bastırmak ge-

rektiğini, ayrıca şeker pancarı, fasulye, mısır ve pamuk tohumlarının ekiminde kullanılan makinelerinin 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.

Brunotte (1986) optimum toprak-tohum-su teması için, toprak partiküllerinin, tohum çapının 1/5 ile 1/10' u büyüklüğünde olması gerektiğini bildirmiştir.

Erbach (1987), toprak sıkışmasının şeker pancarında çıkış zamanını artırdığını ve çimlenme yüzdesini düşürdüğünü ayrıca sıkıştırılmış toprağa göre verimin ilk yıl %53'ü oranında, ikinci yılda %86'sı oranında azaldığını bildirmektedir.

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

Kayısoğlu ve ark.(1996), diskaro, kültivatör ve kombikürüm arasında agregat stabilitesi değerinin en yüksek olarak % 42.19 ile kombikürüm ile yapılan

¹Bu makale Ergün ÇİTİL'in Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir..

²Sorumlu Yazar: hhsefer@selcuk.edu.tr

tohum yatağı hazırlığında elde edildiğini saptamışlardır.

Bu çalışmada şeker pancarı ekiminden önce tohum yatağı hazırlığında kullanılan beş farklı ikincil toprak işleme alet ve makinelerinin toprağın fiziksel özelliklerine ve şeker pancarı çıkışına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemeler tarla koşullarında yürütülerek ikincil toprak işleme alet ve makinelerinin, toprağın fiziksel özelliklerine, şeker pancarının ortalama çıkış süresine, çimlenme oranı indeksine ve tarla filiz çıkış derecesine etkileri belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, Konya iline bağlı Altınkekin ilçesinde yaklaşık 2 dekarlık bir şeker pancarı tarlasında yürütülmüştür. Deneme tarlası kumlu-killi-tınlı bir tekstüre sahip olup, bünyesinde % 43.46 kum, % 34.48 kil ve % 22.05 silt bulunmaktadır. Ayrıca toprağın özgül ağırlığı 2,6 gr/cm³, pH'ı 7.7 ve organik maddesi % 1.98'dir

Hazırlanan bloklardaki parseller, seçilen uygulamalara göre tohum yatağı hazırlandıktan sonra ekim işlemi, düşey tohum plakasına sahip vakumlu tip pnömomatik hassas ekim makinasıyla yapılmıştır.

Denemelerde çimlenme yüzdesi % 95 ve bin dane ağırlığı 14.7 g olan, kaplanmamış verity çeşidi şeker pancarı tohumu kullanılmıştır.

Toprağın penetrasyon direncini belirlemek amacıyla koni taban çapı 12,83 mm, açısı 30° ve ölçüm aralığı 0-250 N/cm² olan Eijkelkamp marka mekanik penetrometre kullanılmıştır. Değerlendirilmeye alınan her parselde tesadüfi beşer adet ölçüm yapılmıştır.

Toprağın yüzey düzgünlüğünün belirlenmesinde, çubuklu profilmetre aleti kullanılmıştır. Bu alet hareket yönüne dik olarak yerleştirilmiş ve 1 m'lik mesafede 2,5 cm'lik aralıklarla üç tekerrürlü olarak ölçümler yapılmış ve aşağıdaki eşitlik yardımıyla yüzey profili düzgünlüğü hesaplanmıştır (Abo-Habaga 1990). Standart sapma, toprak yüzeyi ile bir yatay yüzey arasındaki düşey mesafenin ölçülmesiyle belirlenmektedir.

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

R : Yüzey profil düzgünlüğü (%)

S : Standart sapma (cm)

Toprağın kesilme direncini belirlemek için çapı 10 cm ve yüksekliği 12 cm olan, kanatlı kesme aleti kullanılmıştır. 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/cm²)

T: Maksimum dönme Momenti (Nm)

d: Kanatlı kesici aletin çapı (cm)

h: Kanat yüksekliği (cm)

Farklı toprak işleme aletlerinin toprakta meydana getirdikleri parçalanma derecelerini belirlemek amacıyla, toprak işlendikten sonra her parselden, 0-20 cm derinlikten 5 kg'lık örnekler alınarak elek analizleri yapılmıştır.

Toprak örnekleri laboratuvarında 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 8 fraksiyona ayrılmış ve fraksiyonlar ayrı ayrı tartılarak her bir uygulama için parça boyut dağılımı ağırlık üzerinden yüzde olarak belirlenmiştir. Buradan hareketle toprak agregatlarının ağırlıklı ortalama çapı aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır (Black ve ark. 1965, Gupta ve Rajput 1993, Adam ve Erbach 1992).

$$MWD = \sum X_j \cdot W_j; \text{ (Kuru esasa göre)}$$

MWD: Toprak agregatlarının ağırlıklı ortalama çapı (mm)

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

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

Hacim ağırlığı, porozite ve nem içeriği değerlerini belirlemek için, her bir uygulama ile toprak işlendikten sonra 0-15 cm toprak katmanından, üçer tekrarlı olmak üzere, çapı 5 cm ve hacmi 100 cm³ olan paslanmaz çelikten yapılmış örnek alma silindirleri ile toprak örnekleri alınmıştır. Plastik kutulara konulan örnekler analiz için laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen yaş toprak örnekleri hassas terazide tartılıp, 105°C de etüvde sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulduktan sonra, desikatörde soğutulmuş 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 eşitlikler 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/cm³)

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

V_t: örnek silindiri hacmi (100 cm³)

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

$$f = [1 - (P_b/P_s)] \cdot 100$$

f : Porozite (%)

P_b: Hacim ağırlığı (g/cm³)

P_s:Katı kısım yoğunluğu (özgül ağırlık) (g/cm³)

Gravimetrik nem içeriğinin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$W = (M_w/M_s) \cdot 100$$

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

M_w: Toprak örneğindeki suyun ağırlığı (g)

M_s: Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)

Toprağın özgül ağırlığının belirlenmesi için, deneme alanından alınan toprak örnekleri açık havada kurutulmuş ve 2mm'lik elekten elenmiştir. Sonra 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.

$$P_s = M/H$$

P_s : Katı kısmın yoğunluğu (özgül ağırlık) (g/cm³)

M_s: Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)

H : Yükselen su hacmi (cm³)

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 l/min olarak seçilmiştir (Kemper 1965).

Ortalama çimlenme süresi (MED), çimlenme oranı indeksi (ERI) ve tarla filiz çıkışı (TFÇ) 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).

$$MED = \frac{N1.D1 + N2.D2 + \dots + Nn.Dn}{N1 + N2 + \dots + Nn}$$

ERI = [Metrede çimlenen toplam tohum sayısı / MED]

TFÇ= [Metrede çimlenen toplam tohum sayısı / Metreye ekilen toplam tohum sayısı] x100

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 çıkış derecesi (%)

Konya Bölgesindeki şeker pancarı tarımında birincil toprak işlemede uygulanan yöntem araştırmada uygulanmıştır. Anızlı olan deneme tarlası eylül ayında kulaklı pullukla işlenmiştir. Ekim ayında kompoze gübrenin bir kısmı santrifüj gübre dağıtma makinası ile tarla yüzeyine dağıtılmış ve kulaklı pulluk ile ikinci kez sürülmüştür. Yine bölgede uygulanan tohum yatağı hazırlama yöntemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

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

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

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

U4: Pulluk + rototiller + merdane

U5: Pulluk + kültivatör+merdane

Bu yöntemler içerisindeki U1 uygulaması, Bölgede çiftçilerin uyguladığı bir tohum yatağı hazırlama yöntemidir. Tohum yatağına, kültivatör + döner tırmık kombinasyonu çekildikten sonra, yüzeyde oluşan keseklerin kırılması, parçalanması ve tohumun bulunacağı tabakanın düşük çaplı toprak partiküllerden oluşması amacıyla, boş olan sıraya ekim makinasının tek diskli gömücü ayakları 5 cm derinliğe indirilmekte ve tohum yatağı tekrar işlenmektedir. Aynı zamanda hububat ekim makinasının arkasına bağlanan boru, tapan görevi yaparak tarla yüzeyini düzeltilmektedir. Bu yöntem de deneme kapsamına alınarak, diğer tohum yatağı hazırlama yöntemleriyle arasındaki farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır.

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.

Denemeler tesadüf blokları deneme tertibine göre üç blokta yürütülmüştür. Blokların eni 2.5 m, boyu ise 50 m olarak alınmıştır. Bölgedeki şeker pancarı ekimi uygulamaları dikkate alınarak, 8 cm sıra üzeri mesafede ve 45 cm sıralar arası mesafede ekim yapılmıştır. Bütün tohum yatağı hazırlama yöntemleri ve ekim işlemi 2006 yılında, nisan ayının ikinci haftasında yapılmıştır. Ekim işlemi 4 km/h ilerleme hızında ve tüm parsellerde yaklaşık 2.5 cm ekim derinliğinde yapılmıştır. Denemelerde Fiat 640 marka traktör kullanılmıştır.

Farklı tohum yatağı hazırlama uygulamalarından sonra elde edilen ağırlıklı ortalama çap, kesilme direnci ve agregat stabilitesi değerleri ile tarla denemesi sonucunda elde edilen ortalama çimlenme süresi, çimlenme oranı indeksi ve tarla filiz çıkışı değerlerine varyans analizi ve LSD testi yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

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 Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 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 Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 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.

Ağırlıklı Ortalama Çap Değerleri

Araştırmada kullanılan farklı tohum yatağı hazırlama kombinasyonlarından elde edilen, toprağın parça

boyut dağılımına ait elek sonuçları Şekil 1’de verilmiştir. Şekil 1’de, U4 uygulamasında 0.5- 4 mm arası boyut dağılımının en yüksek olduğu, U2 uygulama-

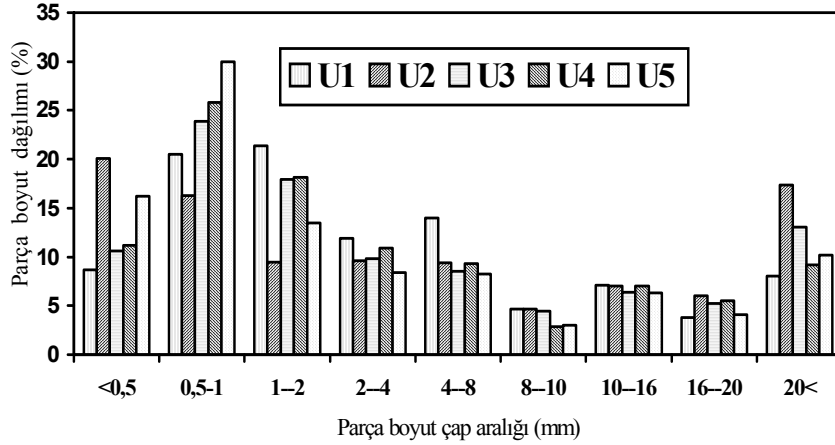
sında ise 20 cm’den büyük toprak parçalarının oranının büyük olduğu görülmektedir.

Tablo 1.Uygulamalardan Sonra Toprağın Nem İçeriği ve Hacim Ağırlığı Değerleri

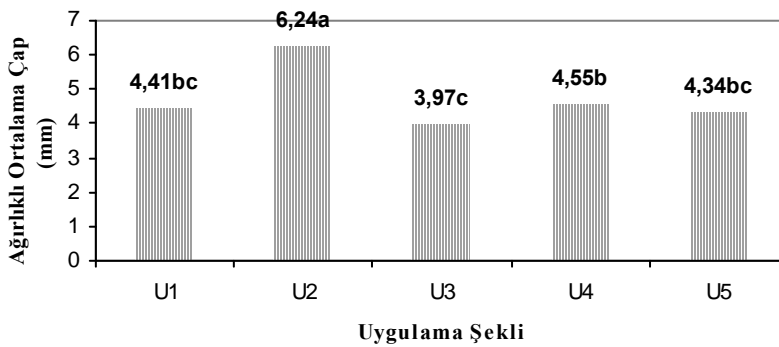
Derinlik (cm)	U1		U2		U3		U4		U5	
	Nem (%)	Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Nem (%)	Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Nem (%)	Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Nem (%)	Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Nem (%)	Hacim ağırlığı (gr/cm ³)
0-7,5	26.01	1.11	27.63	1.02	27,23	1.05	28.55	0,96	27,95	1.08
7,5-15	29.35	1.26	32.69	1.21	30.13	1.23	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

Tablo 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



Şekil 1. Uygulamalardan elde edilen parça boyut dağılımı



Şekil 2. Ağırlıklı ortalama çap değerleri

Uygulamalara ait toprak agregatlarının ortalama ağırlıklı çap değerleri Şekil 2’de belirtilmiştir ve bu değerleri 3.97 mm ile 6.24 mm arasında bir değişim göstermiştir. Toprak agregatlarının ortalama ağırlıklı çap değerlerine yapılan varyans analizi sonucu, aralarında istatistiksel bir farklılık olduğu belirlenmiştir (F=78.52) ve bu değerlere LSD testi uygulanmıştır (LSD=0.572). LSD testi sonuçlarına göre, en büyük

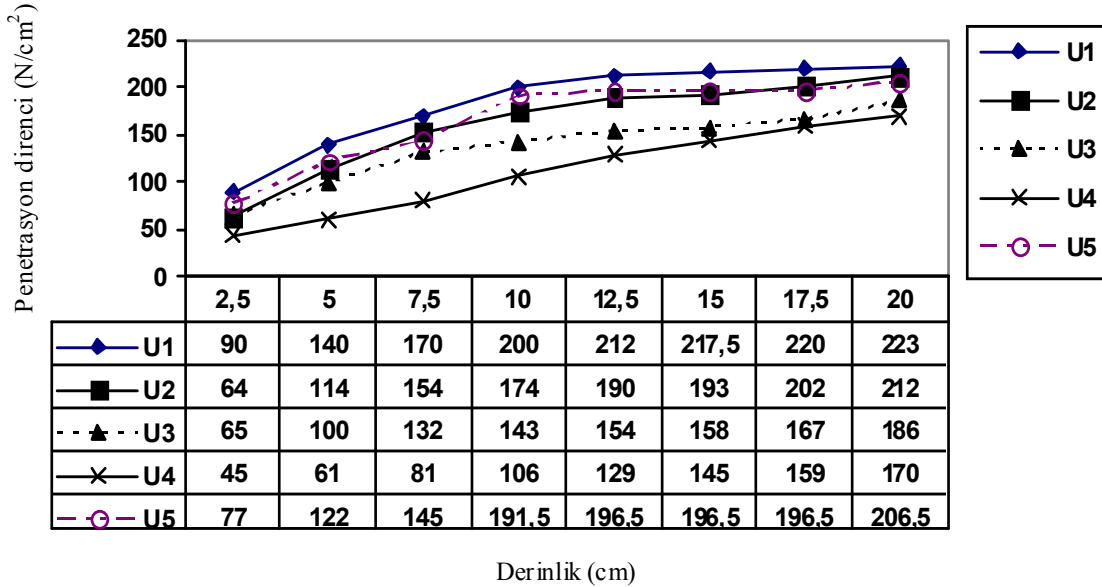
ağırlıklı ortalama çap değeri U2 uygulamasında, en küçük değer ise U3 uygulamasından elde edilmiştir ve bu değerler arasında istatistiksel bir farklılık olduğu, diğer uygulamalar arasında ise istatistiksel bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Penetrasyon Direnci Değerleri

Uygulamalardan sonra elde edilen penetrasyon direnci değerleri Şekil 3’de verilmiştir. Tohum yatağı

hazırlama uygulamalarında, 2.5 cm toprak işleme derinliğinde U4 uygulaması en düşük penetrasyon direnci değerlerini vermiştir. Diğer uygulamalarda ise yine aynı derinlikteki direnç değerleri 65 ile 90 N/cm² arasında bir değişim göstermiştir. Tüm kombinasyon-

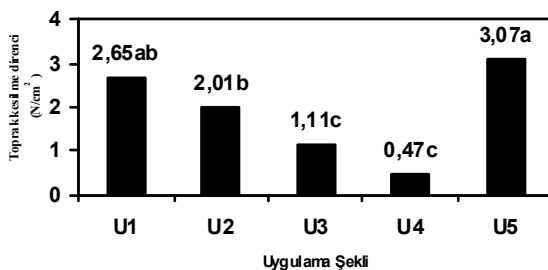
lar dikkate alındığında, U4 uygulamasında ortalama penetrasyon direnci değerleri en düşük olarak, U1 uygulamasında ise en yüksek değerler olarak elde edilmiştir.



Şekil 3. Uygulamalardan elde edilen penetrasyon direnç değerleri

Toprak Kesilme Direnci Değerleri

Tohum yatağı hazırlama uygulamalarından elde edilen, toprak kesilme direnci değerleri Şekil 4'de verilmiştir. Toprak kesilme direnci değerleri 0,47 ile 3,07 N/cm² arasında bir değişim göstermiştir. Uygulamalar arasında toprak kesilme direnci en yüksek U5 uygulamasında ve bunu sırasıyla U1, U2, U3 ve U4 uygulamaları izlemektedir. Kesilme direnci değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda, uygulamalar arasında istatistiksel açıdan farklılık saptanmıştır (F=30.51). LSD testi sonucunda (LSD=0.8083), en düşük kesilme direnci değerinin elde edildiği U4 uygulaması ile U3 uygulaması arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmez iken, en yüksek kesilme direnci olan U5 uygulaması ile aralarında istatistiksel bir farklılık olduğu görülmektedir.



Şekil 4. Uygulamaların toprak kesilme direnci değerleri

Agregat Stabilitesi

Uygulamalardan sonra alınan toprak örneklerinin agregat stabilitesi değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, farklı toprak işleme yöntemlerinin agregat stabilitesi değerleri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (F=48.97). LSD testi sonucunda en yüksek agregat stabilitesi değeri U2 uygulamasında, en düşük agregat stabilitesi değeri U1 uygulamasında elde edilmiştir ve aralarında istatistiki açıdan bir farklılık gözlenirken, U3, U4 ve U5 uygulamaları arasında istatistiksel açıdan bir farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 3. Uygulamalardan Elde Edilen Agregat Stabilitesi Değerleri (%)

U1	U2	U3	U4	U5	LSD
15,73c	21,94a	18,17b	18,09b	18,23b	1.712

Tablo 4. Uygulamalardan Elde Edilen Yüzey Düzgünlüğü Değerleri (%)

U1	U2	U3	U4	U5
10.38	9.15	9.32	8.09	14.39

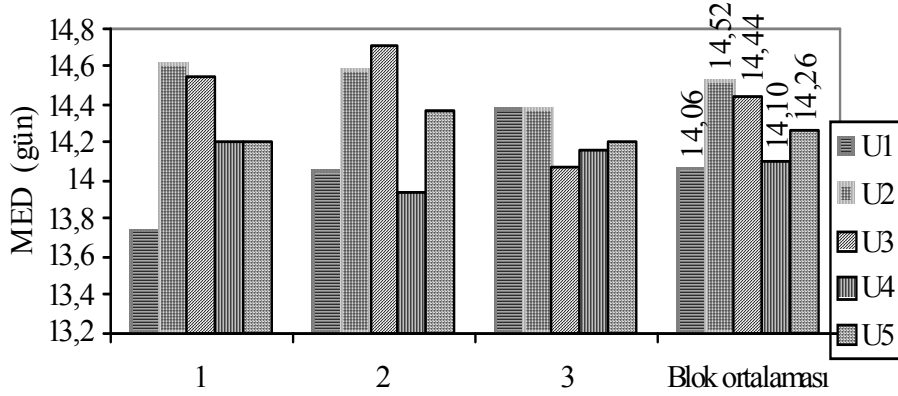
Yüzey Düzgünlüğü Değerleri

Değişik tohum yatağı uygulamalarından elde edilen yüzey düzgünlüğü değerleri % 9.15 ile 14.39 arasında bir değişim göstermiştir (Tablo 4). En büyük yüzey dağılım düzgünlüğü U5 uygulamasında bulunmuştur.

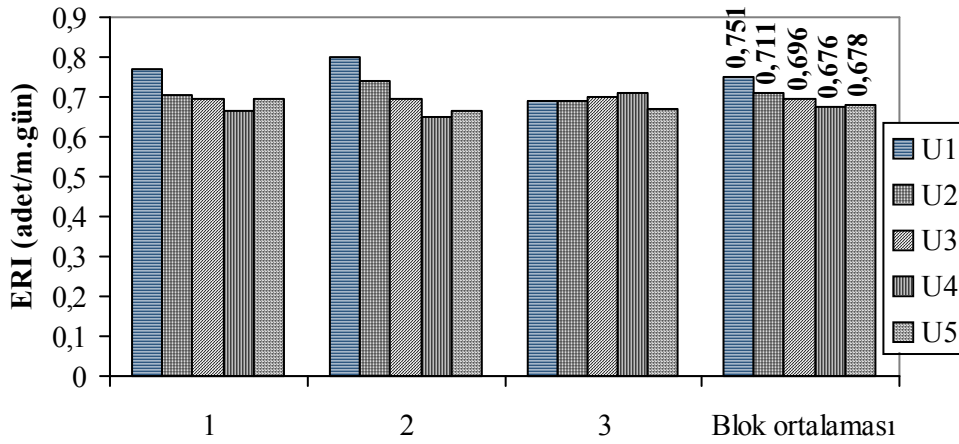
Ortalama Çimlenme Süresi, Çimlenme Oranı İndeksi ve Tarla Filiz Çıkışı Sonuçları

Ekimin 12., 16., 21., 26. ve 32. günlerinde yapılan çıkış sayımlarından elde edilen ortalama çıkış süresi

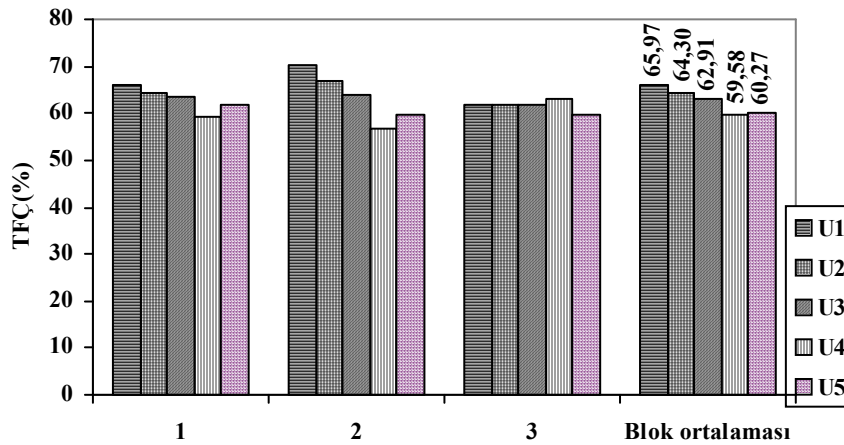
(MED), çimlenme oranı indeksi (ERI) ve tarla filiz çıkış derecesi (TFÇ) değerleri Şekil 5, 6 ve 7'de verilmiştir.



Şekil 5. Uygulamalardan elde edilen ortalama çıkış süresi (MED) değerleri



Şekil 6. Uygulamalardan elde edilen ortalama çimlenme oranı indeksi değerleri (adet/m. gün)



Şekil 7. Uygulamalardan elde edilen ortalama tarla filiz çıkış derecesi değerleri (%)

Ortalama çimlenme süresi (MED) değerleri 14.06 gün ile 14.52 gün arasında bir değişim göstermiştir (Şekil 5). MED değerlerine yapılan varyans analizi sonucunda tohum yatağı hazırlığında kullanılan uygulamalar arasında istatistiksel bir farklılığın olmadığı saptanmıştır (F=1.96).

Çimlenme oranı indeksi değerleri 0.67 ile 0.75 adet/m.gün arasında bulunmuştur (Şekil 6). Bu değerlere uygulanan varyans analizi sonucunda, istatistiksel bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (F=2.59).

Tohum yatağı uygulamalarından, % 59.58 ile 65.97 arasında bir tarla filiz çıkış değerleri elde edil-

miştir (Şekil 7). Tarla filiz çıkış değerlerine uygulanan varyans analiz sonucuna göre, tohum yatağı uygulamaları arasında istatistiki bir farklılık bulunmamıştır ($F=2.57$).

TARTIŞMA

Araştırmada tohum yatağı hazırlığı uygulamalarından elde edilen, hacim ağırlığı değerleri 0-15 cm derinlikte ortalama $1.07-1.18 \text{ g/cm}^3$, nem değerleri % 30.16-27.68 ve porozite değerleri 54.42-59.42 arasında bir değişim göstermiştir (Tablo 1 ve 2). Hacim ağırlığı değeri en düşük U4 uygulamasında oluşmuştur. Bunun nedeni rototillerin toprak üst yüzeyine yakın katmanları karıştırması etkili olabilir. Zeren ve ark.(1993), hacim ağırlığı ve porozite değerlerinin birbiriyle ters bir ilişki içinde değiştiğini, profil derinliği arttıkça hacim ağırlığı değerlerinin bir artış gösterdiğini, porozite değerlerinin ise genel bir düşüş gösterdiğini bildirmektedirler. Uygulamada kullanılan tohum yatağı hazırlama kombinasyonlarının hiç birinde, toprak sıkışmasını ortaya çıkarabilecek bir hacim ağırlığı ve porozite değerine rastlanmamıştır. Hacim ağırlığı değerinin $1.5-1.6 \text{ g/cm}^3$ 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 (Haciseferoğulları 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 1). Ağırlıklı ortalama çap değerleri 3.97- 6.24 mm arasında bir değişim göstermiştir (Şekil 2). Bu değerler arasında belirgin bir fark olmaması, tüm kombinasyonlar içerisinde ikinci sınıf toprak işleme aletlerinin olmasına bağlayabiliriz.

0-20 cm toprak derinliğinde penetrasyon dirençleri incelendiğinde, bitki büyümesini engelleyici sınır olarak belirlenen 3 MPa değerini aşmadığı görülmüştür (Şekil 3).

Kesilme direnci değerleri incelendiğinde bu değerlerin $0.47-3.07 \text{ N/cm}^2$ arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 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.

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 çalış-

mada agregat stabilitesi değerleri % 15,73 ile 21,94 arasında değişmiştir (Tablo 3). Bu değerler oldukça düşüktür. Bunun nedeni tohum yatağı hazırlığındaki işlem sayısının fazla olması olabilir.

Bu çalışmada elde edilen yüzey düzgünsüzlüğü değerleri % 8.09 ile 14.39 arasında bulunmuştur (Tablo 4). 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 Haciseferoğulları ve ark. (1999), yaptıkları çalışmalarda yüzey profil düzgünsüzlüğü değerlerini % 23,08-40,81 ve % 7,43-10,78 arasında bulmuşlardır.

Ölçümler sonucu elde edilen MED değerleri 14.06-14.52 gün arasında değişmiştir (Şekil 5). MED değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda tohum yatağı hazırlama yöntemleri arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır. Yapılan bir çalışmada, Haciseferoğulları 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 6.) ERİ değerlerine yapılan varyans analizinde tohum yatağı hazırlama yöntemleri arasında istatistiksel açıdan bir fark saptanmamıştır. Kombinasyonlar arasındaki ERİ değerleri arasında istatistiksel 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 7.) Bu değerler arasında istatistiksel bir fark oluşmamıştır. Bu farkın oluşmamasının nedeni, denenen bu tohum yatağı hazırlama kombinasyonlarından elde edilen toprak direnç değerlerinin, şeker pancarı tohumlarının çimlenmesi ve çıkışı için uygun değerlerde olduğundan kaynaklanmaktadır. Şeker pancarı için tarla filiz çıkış dereceleri yapılan araştırmalarla % 61.46- 75.41 ve % 41.80- 61.67 arasında değiştiği saptanmıştır (Haciseferoğulları ve ark. 1998 ve Haciseferoğulları 2005).

Bu çalışma sonucunda şu noktaları vurgulayabiliriz:

-U1 uygulamasında ekim makinesinin tek diskli gömücü ayaklarının tarlaya çekilip, tohum yatağının hazırlanması ile toprağın fiziksel özelliklerinde ve tarla çıkışında, belirgin bir fark oluşturmadığı saptanmıştır.

-Sonbaharda pullukla yapılan sürümlerde tarlanın tavında olmasına dikkat edilerek iri keseklerin oluşmasına neden olunmamalıdır. Bu durum İlbaharda

tohum yatağı hazırlığında derin sürüme ve toprak üst yüzeyi ile fazla işlem yapmaya neden olabilmektedir.

- Tüm kombinasyonlarda merdane çekilmesi ile iyi bir tarla çıkışı sağlamıştır. Bu yüzdende uygun sıklık değerleri elde edilmiştir.

-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. Özellikle şeker pancarının tarla çıkışında bu husus önem kazanmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abo-Habaga, M.M., 1990. A Comparative Study on Three Chisel-Plough Share Forms. *Misr. J. Ag. Eng.*,7(4), 378-383.
- Adam, K.M., Erbach, D.C., 1992. Secondary Tillage Tool Effect of Soil Aggregation Transactions of the ASAE, 35(6): 1771-1776.
- Anonymous, 2005. Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara
- Black, C.A., Evans, D.D., White, J.L., Ensminger, L.E., Clark, F.E., 1965. Methods of Soil Analysis. Part I. American Society of Agronomy, Inc. Publisher. Madison, Winconsin, USA.
- Brunotto, J. 1986. Einzelkom Saat von Rüben - Anforderungen und Vergleichende Untersuchungen van Druckrollen. 41. Jahg. Landtechnik 128 - 136.
- 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.
- Erbach, D.C. 1987. Soil Compaction and Crop Growth. Agricultural Machinery Conference. Cedar Rapids, Iowa November 2-4.
- 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
- Gupta, C. P., Rajput, D. S. 1993. Effect of Amplitude and Frequency on Soil Break-up An Oscillating Tillage Tool in A Soil Bin Experiment. *Soil and Tillage Research*, 25: 329-338, Amsterdam.
- Haciseferoğulları, H., 2005. Vakumlu Tip Pnömatik Hassas Ekim Makinası 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.
- Haciseferoğulları, H., Çarman, K., Demir, F., Özer, A., 1999. Bazı Şeker Pancarı Üretim Alanlarında Ekim ve Ekim Sonrasına Ait Gözlem Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Şeker Pancarı Tarım Tekniği 1.Uluslararası Sempozyumu, Konya.
- Haciseferoğulları, H., Doğan, H., Demir, F., Çarman, K., Ögüt, H., Konak, M., 1998. Hassas Ekim Makinalarında Kullanılan Değişik Tip Baskı Tekerlerinin Şeker Pancarı Ekiminde Tohumun Çimlenmesine Etkilerinin Saptanması, Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi, Tekirdağ.
- Işık, 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.
- Kayıoğlu, B., Taşeri L. ve Bayhan Y., 1996. İkinci Sınıf Toprak İşleme Aletlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri ve Agregat Stabilitesine Etkisi. 6.Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, 594 – 603, Ankara.
- Kemper, W.D., 1965. Aggregate Stability. C. A. (Editör-İN-Chief). Methods Of Soil Analysis,
- Okello, J. A. 1991. A Review of Soil Strength Measurement Techniques for Prediction of Terrain Vehicle Performance. *Journal of Agriculture Engineering Research*, 50, 129-155.
- Önal, İ. 1978. Ekim Mekaniki. Ege Ün. Zir. Fak. Dergisi, Cilt: 1 5, Sayı:2, 283- 300.
- Russel, E. M. 1973. Soil Conditions and Plant Growth. 10 th Edition. Logmans Co. London.
- South, N. and Rode, C. 1993. Emergence of Sugarbeet Seedlings from under Different Obstacles. *Unité De Science du Sol. Centre De Recherches Avignon*, BP 91, F 84143 Montfavet Cedex France.
- Zeren, Y., Işık, A., Özgüven, F., 1993. GAP Bölgesinde İkinci Ürün Tane Mısır Yetiştirilmede Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. 5. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, 43- 54, Kuşadası-Türkiye.