



## Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

### Şeker Pancarının Seyreltmeli ve Blok Ekim Uygulamalarının Sıra Üzeri Bitki Dağılımı İle Kalite Özelliklerine Etkisi

Murat Acar<sup>1,\*</sup>, Haydar Hacıseferoğulları<sup>2</sup>

<sup>1</sup>BETA Ziraat ve Ticaret A.Ş., Konya

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Konya

#### MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 11 Ağustos 2015

Kabul tarihi 10 Eylül 2015

Anahtar Kelimeler:

Blok ekim

Kalite kriterleri

Seyreltmeli ekim

Şeker pancarı

#### ÖZET

Seyreltmesiz ekim uygulamalarında, yüksek tarla çıkışına gerek duyulmaktadır. Bu durumda, tohum ekim mesafesi artırılabilir, yeterli bitki sıklığı ve dağılımı sağlanabilir. Türkiye’de şeker pancarının seyreltmesiz ekimi 15 cm sıra üzeri mesafede yapılmaktadır. Ancak istenen 20-25 cm’lik sıra üzeri mesafe tarla koşullarında elde edilememektedir. Bu nedenle halen 5 ve 8 cm sıra üzeri mesafelerde ekim yapılmaktadır. Bu da seyreltme işleminin uygulanmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu çalışmada, seyreltmeli ekim (6 cm) ile değişen aralıklı ekim (blok ekim) yöntemleri (21+5.3 cm) tarla koşullarında karşılaştırılmıştır. Tarla koşullarında elde edilen ortalama sıra üzeri ekim mesafesi seyreltmeli ekim de 12.10 cm, blok ekimde ise 14.59 cm olarak gerçekleşmiştir. Sırasıyla sıra üzeri dağılımın varyasyon katsayısı %52.16 ve %65.19, tarla filiz çıkış dereceleri %60.84 ve %67.93, dekadaki bitki sayıları ise 20 684 ve 10 524 adet olarak elde edilmiştir. Blok ekimde uygulanan seyreltme işleminde saatte yaklaşık %26 oranında daha fazla alan seyreltildiği ve şeker pancarının kalite kriterleri arasında ise  $\alpha$ -Amino N dışında önemli bir farklılık meydana gelmediği saptanmıştır. Araştırma sonucunda, şeker pancarı üretiminde tarla çıkışlarının %50'nin üzerinde gerçekleştiği bölgelerde, blok ekim yönteminin uygulanabileceği belirlenmiştir.

### Effects on Quality Properties and Plant Distribution Uniformity on Row Space of Techniques of With Thinning and Block Sowing of Sugar Beet

#### ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 August 2015

Accepted 10 September 2015

Keywords:

Block sowing

Quality characteristics

Thinning sowing

Sugar beet

#### ABSTRACT

In without thinning sowing applications, it is needed to high field emergence. In this situation, it can be increased the seed spacing within the row and can be obtained adequate plant number and distribution. Without thinning sowing of sugar beet in Turkey, it is made at 15 cm of spacing within the row. However, expected 20-25 cm of spacing within the row, it cannot be obtained in field conditions. In this reason, the sowing is still made 5 and 8 cm of spacing within the row. This made mandatory the thinning application. In this research, it was compared with thinning precision sowing (6 cm) and changing spaced sowing (block sowing) (21+5.3 cm) methods in field conditions. Obtaining average spacing within the row of sowing distances in the field conditions were obtained as 12.10 cm at thinning sowing and as 14.59 cm at block sowing. The variation coefficient of spacing within the row dispersion, bud rising ranks in the field and number of the plants in da were obtained as 52.16% and 65.19%, 60.84% and 67.93%, 20684 and 10524, respectively. Application of the thinning in block sowing caused more thinned area at ratio of 26% and among sugar beet quality criteria except  $\alpha$ -Amino N were determined to be not occurred significant differences. In result of the research, it was determined to can be applicated of block sowing method in the regions where was up to 50% of field emergences in sugar beet production.

\* Sorumlu yazar email: [hhsefer@selcuk.edu.tr](mailto:hhsefer@selcuk.edu.tr)

## 1. Giriş

Ülkemizin sahip olduğu zengin iklimsel çeşitlilik, Nişasta şeker bitkilerinden olan şeker pancarı, 30° güney enlemi ile 60° kuzey enlemleri arasında yetiştirilebilmektedir. Bu kuşak içerisinde yer alan ülkemizde şeker pancarı üretimi yapılmaktadır (Er ve Uranbey, 1998).

Türkiye, dünya pancar şekeri üretiminde 2012/13 döneminde %6'lık pay ile Rusya, ABD, Almanya, Fransa ve Ukrayna'nın ardından altıncı sırada yer almaktadır. Türkiye ekonomisinin ağırlıklı olarak tarıma dayalı olması nedeniyle şeker ihtiyacının yurt içi kaynaklardan karşılanması önemli bir noktadır (Anonim, 2013).

Türkiye'de 162 milyon 174 bin dekar alanda tahılların ve bitkisel ürünlerin ekimi yapılmaktadır. Bu grup içerisinde şeker pancarı, toplam ekim alanının %2'sini, üretimin %21'ini ve pazarlanan değerini ise %9'luk kısmını oluşturmaktadır (Konyalı ve Şenata, 2012).

Şeker pancarının insan beslenmesinde önemli bir yeri vardır ve değişik şekilde de kullanım alanları bulunmaktadır. Alkol, kozmetik, maya, biyolojik yakıt, şekerleme ve çikolata endüstrisinde kullanılan sanayi ham maddesidir. Ülkemizde kişi başına şeker tüketimi 25 kg'dır (Anonim, 2013). Şeker pancarı yalnız sanayi ham maddesi olarak değil aynı zamanda yaprak, baş ve posası ile bir yem bitkisidir. Şeker pancarı tarımı taşımacılık ve tarım makineleri başta olmak üzere birçok sanayinin gelişmesine, gübre ve ilaç gibi girdilerin kullanımı ile endüstriyel sektörlere önemli katkılar sağlamaktadır. Şeker pancarı üretimi kırsal kesimin kalkınmasında da önemli bir rol oynamaktadır. Şeker fabrikalarından yan ürün olarak melas ve yaş pancarı posası üretilmektedir. 2013 yılında melas üretim değeri 18 520 ton olup, melastan 6 400 bin litre alkol üretilmiştir. Ayrıca melasın birçok kullanım alanı vardır. Bu nedenlerle gelecekte şeker pancarı üretimi stratejik olarak önemini koruyacaktır.

Geniş aralıklı ekim, endüstrileşmiş ülkelerde görülen işçi kıtlığının doğurduğu sıkıntıyı hafifleten, ilkbahar işçiliğinden %100 tasarruf sağlayan ve %50-65 oranında yüksek filiz çıkışı gerektiren bir ekim yöntemidir. Geniş aralıklı ekimde yüksek tarla filiz çıkış derecelerinde ekim mesafesi artırılarak sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü el işçiliğine yaklaştırılmıştır (Önal, 1997). Seyreltmesiz (geniş aralıklı) ekim yöntemi ülkemizde uygulanmamaktadır, ancak büyük sıra üzeri mesafelere ekim için araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan araştırmalarda büyük ekim mesafelerinde şeker pancarının kök verimi ve kalitesinin düzeldiği görülmüştür. Ancak şeker pancarında bitki sayısının 70 000 bitki ha<sup>-1</sup>'in altına düşmesi durumunda kalite özellikleri hızlı bir şekilde bozulmaktadır. Bunun yanında boşluklu veya çift bitki oranının yüksek olduğu tarlalarda pancar verimi ve teknolojik kalitesi de düşmektedir (Tortopoğlu, 1994). Ülkemizde

1998-2006 yılları arasında 15 cm sıra üzeri mesafesinde ekim gerçekleştirilmiş, ancak bu mesafede istenen 20-25 cm sıra üzeri mesafe sağlanamamıştır (Anonim, 2006).

Ülkemizde yapılan araştırmalarda; İnan (1993), şeker pancarının 21 cm'lik sıra üzeri ekim mesafesinde optimum verim ve kalite için gerekli olan 70 000 bitki ha<sup>-1</sup> sayısına ulaşamadığını bildirmiştir. Diğer bir çalışmada ise Ankara şartlarında 19 cm sıra üzeri mesafeye ekim yapılabileceği belirtilmektedir. Ancak Türkiye'de halen büyük oranda uygulama alanı olan 8 cm'lik ekim yöntemine göre 17 cm'lik seyreltmesiz ekim yönteminin tohum sarfiyatı ve buna bağlı olarak tarla işçilik gereksinimi yönünden yaklaşık olarak %53 oranında tasarruf sağladığı vurgulanmıştır. Ayrıca bu sıra üzeri mesafenin şeker pancarının verim, kalite ve çiftçi geliri yönünden uygun bir ekim yöntemi olduğu da belirtilmektedir (Tuğrul ve ark. 2012).

Ekim riskinin bulunduğu sorunlu bölgeler dışında, tarla filiz çıkış derecesinin yüksek olması şartıyla, değişen aralıklı ekim yöntemi (blok ekim) alternatif olabilmektedir. Böylece blok mesafeleri belirlenerek (19.5+6.5 cm ve 21+7 cm gibi), seyreltmesiz ekim olan 12-13 cm'lik sıra üzeri mesafeye yapılan ekime karşılık, her bir bitki için optimum yaşam alanıyla uygun bir bitki dağılımı, rezerv şeker pancarıyla riskten korunma, seyreltme işçiliğinde kolaylık, seyreltmede pozitif seçme ve hasatta kök kalitesiyle daha iyi verim elde etme gibi avantajlar sağlanabilmektedir (Boger 1987).

Araştırmada şeker pancarının ekiminde seyreltmeli ve blok ekim uygulamalarının karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma çiftçi koşullarında yapılmış olup, 6 cm sıra üzeri mesafede seyreltmeli ekim ve 21+5.3 cm'de ise blok ekim yapılmıştır. Elde edilen tarla sonuçları ile şeker pancarının bazı kalite kriterleri karşılaştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada altı ekici üniteye sahip pnömatik hassas ekim makinesi kullanılmıştır. Tablo 1'de ise pnömatik hassas ekim makinesinin bazı teknik özellikleri verilmiştir.

Seyreltmeli (hassas) ve blok ekimin yapıldığı ekici diskler, çapı 220 mm ve kalınlığı 1 mm olup, paslanmaz çelik sacdan yapılmıştır. Anma ekim mesafesi 6 cm'ye ekim yapılan ekici diskte, çapı 190 mm olan çember üzerine 16.58 mm eşit aralıklarla açılmış olan 36 delik bulunmaktadır (Şekil 1). Blok ekimin yapıldığı ekici disk ise 21+5.3 cm blok ekim mesafesine ekim yapmaktadır. Çapı yine 190 mm olan çember üzerinde 40 delik bulunmaktadır. Blok ekimde 21 cm'lik anma ekim mesafesi için delikler arası mesafe 29.85 mm olacak şekilde 20 delik açılmıştır. Blok aralığı 5.3 cm'lik ekim için disk 80 delik olacak şekilde tasarlanmıştır. Ancak 29.85 mm'lik mesafeden sonraki her deliğe 7.46 mm'lik mesafede 20 delik açılarak blok ekim diski oluşturulmuştur (Şekil 2).

Tablo 1

Pnömatik hassas ekim makinesinin bazı teknik özellikleri

Teknik özellikler	Ölçüsü
Uzunluk	: 2340 mm
Genişlik	: 4200 mm
Yükseklik	: 2300 kg
Ağırlığı (boş)	: 1300 kg
İş genişliği	: 2700 mm
Taşıyıcı tekerlek ölçüsü	: 6.5x15
İz genişliği	: 3275 mm
Tohum sandığı kapasitesi	: 24.2x6 dm <sup>3</sup>
Gübre sandığı kapasitesi	: 200x2 dm <sup>3</sup>
Ön baskı tekerleği tipi	: Lastik
Ön baskı tekerleği çapı	: 250 mm
Ön baskı tekeri genişliği	: 115 mm
Arka baskı tekeri tipi	: Lastik
Arka baskı tekerleği çapı	: 350 mm
Arka baskı tekeri genişliği	: 165 mm



Şekil 1

Seyreltmeli ekimin yapıldığı ekici disk

Denemelerde BETA firmasının üretimini yaptığı Coyote çeşidi kaplanmış şeker pancarı tohumları kullanılmıştır. Tohumların çimlenme yüzdesi %90 olup, Tablo 2' de ise bazı özellikleri görülmektedir.

Tarla denemeleri Konya-Ankara karayolu üzerinde bulunan Altınekin ilçesine bağlı Ölmez köyündeki çiftçi arazisinde yapılmıştır. Tarla çalışmaları yaklaşık 2.5 da'lık bir alanda yürütülmüştür. Seyreltmeli ekim çiftçi koşullarında yapılmış olup, herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Benzer şekilde oluşturulan parsellere blok ekim uygulaması yapılmıştır. Deneme alanın toprak özellikleri aşağıdaki Tablo 3'de verilmiştir.



Şekil 2

Blok ekimin yapıldığı ekici disk

Tablo 2

Şeker pancarı tohumlarının bazı özellikleri

	Kaplanmış tohum
Bin dane ağırlığı (g)	17.05
Çap (mm)	3.49
Kalınlık (mm)	2.90
Ortalama geometrik çap	3.28
Küresellik	1.13

Tablo 3

Deneme tarlasının toprak özellikleri

Bünye	59.4	Killi-tın
pH	7.95	Hafif alkali
EC	0.51	Tuzsuz
Tuz	%0.018	Tuzsuz
Kireç	%25.67	Çok fazla kireçli
Organik madde	%1.23	Az

Ekim işleminden hasat dönemine kadar geçen vejetasyon süresi boyunca bölgedeki meteorolojik verilerin ortalaması Tablo 4'de verilmiştir. Çimlenmenin tamamlandığı Nisan ayında ortalama sıcaklık değeri 12.9 °C ve toplam yağış miktarı ise 4 mm olarak gerçekleşmiştir.

Pnömatik hassas ekim makinesiyle seyreltmeli ve blok ekimden sonra tohumların 30. gün sonunda filizlenmesiyle beraber sıra üzerinde meydana gelen bitkiler arası mesafe çelik metre yardımıyla ölçülüp, kaydedilmiştir. Parsellerdeki 1. ve 6. çiziler değerlendirmeye alınmamıştır. Rastgele seçilen üç ekim sırasında ve yaklaşık olarak 10 m uzunluktaki bitkiler arası mesafelerin ortalamaları ve aşağıda verilen formülle de sıra üzeri bitki mesafesinin varyasyon katsayısı bulunmuştur (Önal 1987). Aynı işlemler sıra üzeri tekleme işlemi yapıldıktan sonrada tekrarlanmıştır.

Tablo 4

Altınkin İlçesinin şeker pancarının vejetasyon süresi boyunca aylık ortalama meteorolojik verileri (Anonim, 2014)

Aylar	Sıcaklık °C			Toplam Yağış (mm)
	Max.	Min.	Ort.	
Nisan	27.8	-2.9	12.9	4
Mayıs	28.7	5.9	15.9	38.4
Haziran	35.1	9.4	19.8	68.4
Temmuz	36.2	12.2	25.3	5.6
Ağustos	38.9	13.8	25.3	10.4
Eylül	34.1	5.8	20.0	74.1
Ekim	24.9	-2.1	12.2	69.8
Kasım	20.4	-6.4	5.3	32.2

$$VK = \frac{\sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (1)$$

- $\bar{x}$  :Ortalama sıra üzeri ekim mesafesi  
 $x$  :Ölçülen her bir sıra üzeri ekim mesafesi  
 $n$  :Belirli uzunlukta ölçülen sıra üzeri ekim mesafelerinin sayısı  
 VK :Varyasyon katsayısı (%)

Sıra üzeri dağılım diyagramı, ekici ünitelerin tohumu istenilen sıra üzeri düzgünlükte ekip ekmediğini kontrol etmek için yapılmaktadır. Tarlada ölçülerek elde edilen rakamlar 1 cm sınıf aralığında ( 0-1;1-2; 2-3....) sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan bitki aralıklarının nispi (%) oranları hesaplanmıştır. Bitki aralığı grupları apsiste, grupların nispi oranları ise ordinatta gösterilerek ekim düzgünlüğünü veren histogramlar hem tarla çıkışından sonra hem de sıra üzeri çapa ve tekleme işleminin sonra çizilmiştir (Önal, 1987).

Ekim öncesi oluşturulan parsellerden, 0-5 cm, 5-10cm ve 10-15cm'lik derinliklerden, çapı 5 cm ve hacmi 100 cm<sup>3</sup> olan paslanmaz çelikten yapılmış örnek alma silindirleriyle beşer adet toprak örneği alınmıştır. Toprağın gravimetrik nem içeriği ve hacim ağırlığı aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır (Black ve ark., 1965).

$$W = \frac{M_w}{M_s} \times 100 \quad (2)$$

- W : Toprağın gravimetrik nem içeriği (kuru esas) (%)  
 $M_w$ : Toprak örneğindeki suyun ağırlığı (g)  
 $M_s$  : Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)

$$P_b = \frac{M}{V_t} \quad (3)$$

- $P_b$  : Hacim ağırlığı (g/cm<sup>3</sup>)  
 $M$  : Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)  
 $V_t$  : Örnek silindirin hacmi (100 cm<sup>3</sup>)

Çubuklu profilmetre aleti yardımıyla toprak işleme yönüne dik olacak şekilde 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.

$$R = 100 \cdot \log 10 \cdot S \quad (4)$$

- R: Yüzey profil düzgünlüğü (%)  
 S: Standart sapma (cm)

Denemelerde hassas ekim makinesinin ilerleme hızlarının belirlenmesi amacıyla traktörle tarlada çalışırken 50 m aralıklarla yerleştirilen iki jalon arasındaki uzaklığın alınması için geçen süre kronometre ile üç tekrarlı olarak ölçülmüştür. Bu uzaklığa ve ölçülen süreye göre ilerleme hızı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$V = \frac{L}{t} \quad (5)$$

- V: İlerleme hızı (m/s)  
 L: İşaretli parsel uzunluğu (m)  
 t: Parsel uzunluğunu katetme zamanı (s)

Tohum yatağının penetrasyon direncini belirlemek amacıyla Eijkelkamp marka mekanik penetrometre kullanılmıştır. Deneme parsellerinden ekim öncesi ve ekim sonrası baskı tekerlerinin izinden, toprağın penetrasyon dirençleri belirlenmiştir. Bunun için taban alanı 1 cm<sup>2</sup> ve tepe açısı 30° olan koni ile 0-30 cm toprak derinliğinde MPa cinsinden ölçümler yapılmıştır. Her parseldeki üç ekim sırasından 5'er adet ölçüm yapılmıştır.

Tarla filiz çıkışı değerlerini belirlemek amacıyla her parseldeki üç çizide, 1 m uzunluktaki rastgele seçilen beş şeritte, ekimden sonraki 30. gün sonunda toprak yüzeyine çıkan filizler sayılmış ve aşağıdaki bağıntı kullanılmıştır (Işık ve ark., 1986 ). Tek dane ekim makinesinin 1 m uzunluğa ektiği tohum sayısı için tarla koşullarında aynı sıra üzeri mesafede ve ilerleme hızında yapışkan kartonların üzerine bıraktığı tohum sayıları dikkate alınmıştır. Tarla çıkışı sayımında sıra üzerinde 3 cm'den

küçük bitki mesafeleri bir tohum çıkış yeri olarak kabul edilmiştir (Bilgin, 1973; Özgör ve ark.,1978).

$$TFÇ (\%) = \frac{\text{Metrede çimlenen tohum sayısı}}{\text{Metreye ekilen tohum sayısı}} \times 100 \quad (6)$$

Dekardaki bitki sayısını belirlemek için her parselde rastgele seçilen 22.22 m'lik uzunluktaki bitkiler beş tekerürlü sayılarak kaydedilmiştir.

Tekleme işleminde alan iş verimleri, efektif alan iş verimi olarak hesaplanmıştır. Deneme parselleri işlenirken harcanan efektif çalışma zamanı ( $t_{ef}$ ) kullanılarak iş verimi ( $da\ h^{-1}$ ) olarak hesaplanmıştır (Güzel 1986, Özcan 1986).

$$İV_{ef} = \frac{A}{t_{ef}} \quad (7)$$

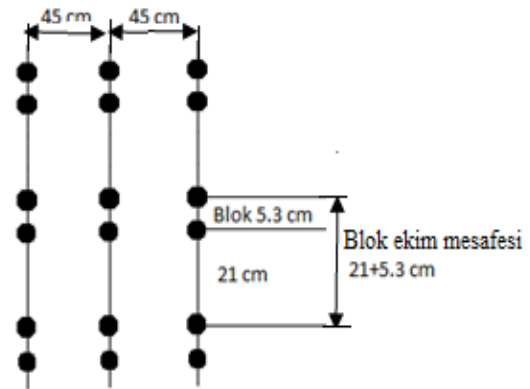
$İV_{ef}$  : Efektif alan iş verimi ( $da\ h^{-1}$ )

A : İşlenen alan ( $da$ )

$t_{ef}$  : Efektif çalışma zamanı (Esas zaman + yardımcı zaman) ( $h$ )

Denemeler için aralık ayının ilk haftasında kulaklı pullukla toprak işleme yapılmıştır. Mart ayının son haftasında kültivatör çekilen parsellere, pülverizatör kullanılarak Chloridazon ve Triallate etken maddeli herbisit  $1000\ ml\ da^{-1}$  ilaç normunda verilmiştir. Aynı hafta kazayağı+ merdane kombinasyonu ile tohum yatağı hazırlanmıştır. Üzerinde gübre atıcı sistem bulunan vakumlu tip altı sıralı pnömomatik hassas ekim makinesiyle 30 Mart tarihinde, 2.5 cm'lik ekim derinliğinde ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemiyle beraber DAP (18-46-0) gübresi  $30\ kg\ da^{-1}$  gübre normunda tarlaya verilmiştir. Nisan ayının ikinci haftasında ara çapa işlemi gerçekleştirilmiş olup, 22 Nisan tarihinde işgücü kullanılarak sıra üzeri çapa ve tekleme işlemi yapılmıştır. Haziran ayının son haftasında ara çapa işlemi tekrar yapılmış olup, temmuz ayının son haftası pülverizatör yardımıyla Epoxiconazole ve Thiophanatemethyl etken maddeli fungusit  $50\ ml\ da^{-1}$  ilaç normunda parsellere verilmiştir. Parsellere beşer saat arayla altı defa yağmurlama sulama işlemi gerçekleştirilmiştir. Sulama hattında bulunan gübre tankı yardımıyla birinci sulamada üre (%46 N) gübresi  $20\ kg\ da^{-1}$  gübre normunda, üçüncü sulamada %26'lık kalsiyum amonyum nitrat içerikli gübre  $20\ kg\ da^{-1}$  gübre normunda ve dördüncü sulamada ise %33'lük amonyum nitrat gübresi, yine  $20\ kg\ da^{-1}$  gübre normunda verilmiştir.

Şeker pancarının seyreltmeli ekimi 6 cm'lik sıra üzeri (S) ve blok ekim uygulaması ise 21+5,3 cm'lik blok mesafesinde (B) yapılmıştır (Şekil 3). Her iki uygulamada sıralar arası uzaklık 45 cm olacak şekilde her parselde altı sıra ekim yapılmıştır.



Şekil 3  
Blok ekim mesafesi

Tarla denemelerinde 2.7x150 m'lik parsellerde üç tekrarlı kurulan deneme deseni ve ekim şekli aşağıdaki Şekil 4'de görülmektedir. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlemiştir.

S1	B1	S2	B2	S3	B3
----	----	----	----	----	----

Şekil 4  
Uygulanan deneme deseni ve ekim yöntemleri

Denemelerde tek aksı muharrir Lamborgini 774-80 N marka traktör kullanılmıştır. Ekim işlemi traktör ilerleme hızı 1.25 m/s ilerleme olarak seçilmiştir.

Kök verimi ( $kg\ da^{-1}$ ), hasatta her parseldeki pancarların kökleri baş kısımlarından kesilerek ayrılmış ve tartılmıştır. Elde edilen değerler dekara çevrilerek verimleri bulunmuştur (Ada, 2010).

Şeker oranı (%), 26 g şekerli numunenin 100 ml'ye tamamlanıp şeker dışı maddelerin bazik kurşun asetatla çöktürülmesi ve şeker miktarının polarimetrede okunması esasına göre belirlenmiştir (Kasap ve Kılılı, 1994).

Kuru madde miktarı refraktometre ile ölçülmüştür.

$\alpha$  Amino Azot Oranı ( $meq/100\ g$ ),  $\alpha$  amino azot (zararlı azot) analizleri "Blue Number Metoduna" göre " $meq/100\ g$ " olarak belirlenmiştir (Kubadinow ve Wienger, 1972).

Safiyet oranı (%), safiyette ölçülen şeker oranının kuru madde değerlerine oranlanmasıyla hesaplanmıştır (Kavas ve Leblebici, 2004).

Her iki hassas ekim uygulamasından elde edilen sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı, sıra üzeri mesafe, bitki sayısı, alan iş verimi,

verim ve kalite kriterleri değerlerine varyans analizleri ve LSD testleri yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

#### 3.1. Tohum Yatağının Fiziksel Özellikleri

Ekim için hazırlanan tohum yatağında oluşturulan parsellerden alınan toprak örneklerinin nem, hacim ağırlığı ve yüzey düzgünlüğü değerleri Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5

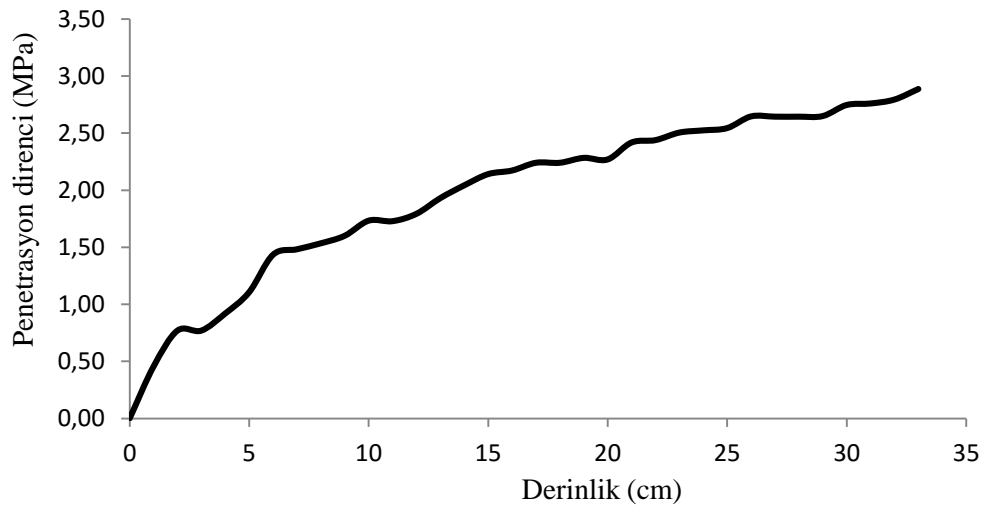
Ekim için hazırlanan tohum yatağında toprak nem, hacim ağırlığı ve yüzey düzgünlüğü değerleri

	Derinlik (cm)	I. Tekerrür	II. Tekerrür	III. Tekerrür	Ortalama
Hacim ağırlığı (gcm <sup>-3</sup> )	0-5	1.12	1.03	0.95	1.03
	5-10	1.18	1.15	1.29	1.21
	10-15	1.29	1.33	1.35	1.32
Nem (%)	0-5	17.19	11.63	19.32	16.04
	5-10	21.14	22.43	22.12	21.90
	10-15	23.84	24.05	23.10	23.66
Yüzey düzgünlüğü (%)	-	15.93	9.58	11.18	12.23

Tablo 5’de, 0-5 cm derinlikteki nem ve hacim ağırlığı değerlerinin 5-10 ve 10-15 cm derinliklerindeki nem ve hacim ağırlığı değerlerinden düşük olduğu görülmektedir. Ekim için hazırlanan tohum yatağının yüzey düzgünlüğü değerlerinin ortalaması ise %12.23 olarak belirlenmiştir.

Aşağıda verilen Şekil 5’de şeker pancarı ekimi öncesinde oluşturulan parsellerin farklı noktalarından alınan

penetrasyon dirençlerinin ortalama değerleri verilmiştir. Ekim derinliği olan yaklaşık 2.5 cm’de penetrasyon direnç değerinin 1 MPa değerinin altında olduğu görülmektedir. Tohum yatağının fiziksel özelliklerini ifade eden hacim ağırlığı, nem, yüzey düzgünlüğü ve penetrasyon direnç değerlerinin şeker pancarı tohumlarının çimlenmesi için uygun sınırlar içinde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 5

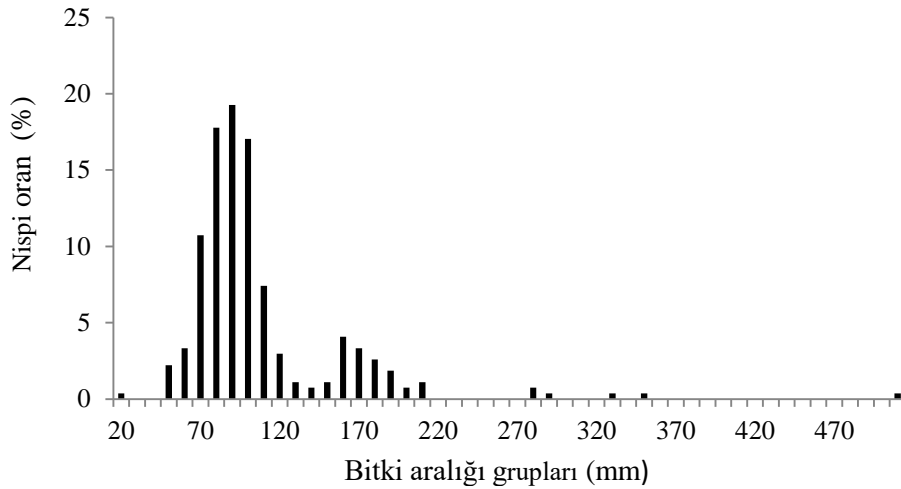
Tohum yatağının penetrasyon direnç eğrisi

#### 3.2. Tarla Denemesinin Sonuçları

Şeker pancarının filizlenmeden sonra (30. gün) vakumlu tip pnömatik tek dane ekim makinesiyle seyreltmeli ve blok ekiminde, çimlenen bitkiler arası mesafeler ölçülmüş ve elde edilen değerlerin 1 cm sınıf aralığına göre belirlenen sıra üzeri bitki aralıklarının nispi dağılımları Şekil 6 ve 7’de verilmiştir. Şekillerde görüldüğü

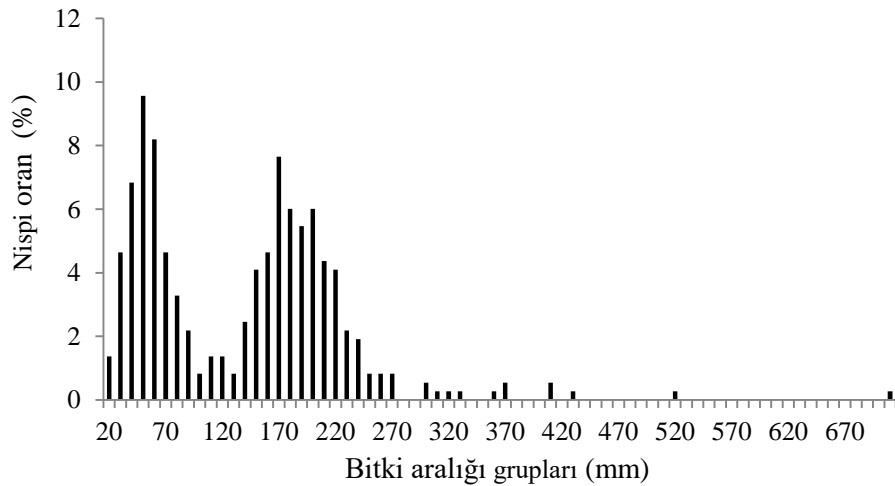
gibi sıra üzeri bitki dağılım histogramlarının dikliğinin tam olarak sağlanamadığı görülmektedir. Şekil 6’da 6 cm’lik anma ekim mesafesinde 9-10 cm sınıf aralığındaki grupta bulunan en yüksek bitki oranının %19.26’lık bir oranda olduğu görülmektedir. Şekil 7’de ise 21+5.3’lük blok ekimde en yüksek bitki oranının 5-6 cm grup aralığında bitkilerin %9.56’sının ve 17-18 cm grup

aralığında ise bitkilerin en fazla %7.65'inin bulunduğu görülmektedir.



Şekil 6

Seyreltmeli ekimden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları



Şekil 7

Blok ekimden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları

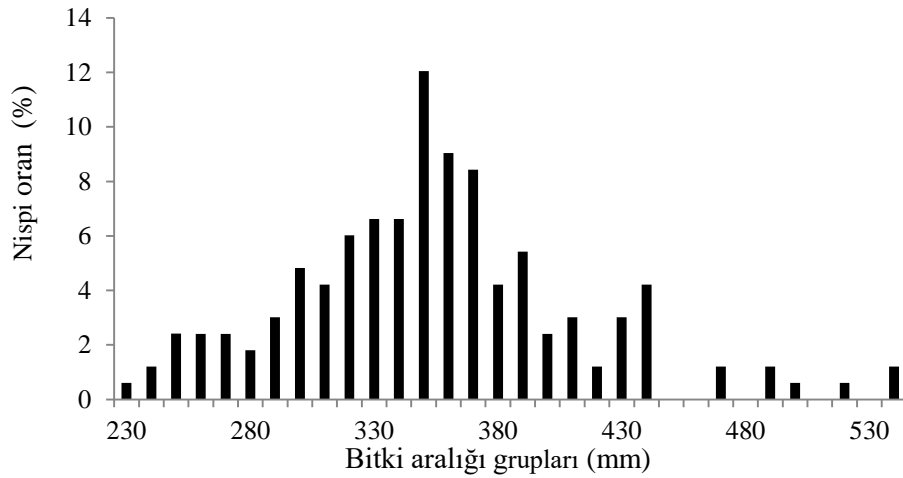
Tarla çıkışının tamamlanmasından sonra 23 Mayıs 2014 tarihinde yapılan tekleme işleminden sonra ise 1 cm sınıf aralığına göre sıra üzeri bitki aralıklarının nispi dağılımları Şekil 8 ve 9 'da verilmiştir.

Şekil 8'in incelenmesiyle seyreltmeli ekimde 35-36 cm sınıf aralığındaki grupta bulunan bitki oranının en fazla %12.05'lik bir değerde, Şekil 9'da ise blok ekimde en yüksek oranının 25-26 cm grup aralığında %7.61'lik bir değerde bulunduğu görülmektedir.

Pnömatik tek dane ekim makinesiyle, kaplanmış şeker pancarı tohumlarının seyreltmeli ve blok ekiminden elde edilen sıra üzeri bitki dağılımının ortalama sıra üzeri ekim mesafesi, sıra üzeri bitki dağılımının varyasyon katsayısı, tarla filiz çıkış değerleri ve dekadaki bitki sayıları Tablo 6'da verilmiştir.

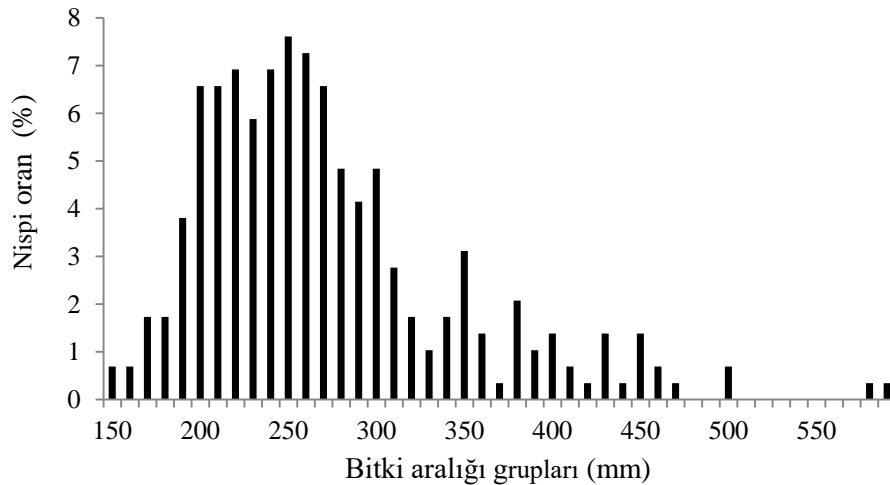
Tablo 6'nın incelenmesiyle, anma ekim mesafesi 6 cm olan seyreltmeli ekimdeki tarla koşullarında elde edilen ortalama sıra üzeri mesafe 12.10 cm olarak tespit edilmiştir. Blok ekimdeki (21+5.3 cm) tarla koşullarında elde edilen ortalama sıra üzeri mesafe ise 14.59 cm olarak gerçekleşmiştir. Her iki ekim yöntemi arasında elde edilen sıra üzeri mesafeler arasında istatistiksel olarak bir fark olduğu belirlenmiştir ( $P < 0.05$ ).

Sıra üzeri dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değerleri seyreltmeli ekimde %52.16, blok ekimde ise %65.19 olarak belirlenmiştir. Seyreltmeli ve blok ekim arasında elde edilen varyasyon katsayısı değerleri arasında istatistiksel bir fark belirlenmemiştir.



Şekil 8

Seyreltmeli ekimde tekleden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları



Şekil 9

Blok ekimde tekleden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları

Tarla filiz çıkış dereceleri seyreltmeli ekimde %60.84, blok ekimde ise %67.93 olarak saptanmıştır. Blok ekimde yaklaşık %111 oranında yüksek tarla çıkış değerleri elde edilmesine rağmen, bu durum sadece %10 önem seviyesinde istatistiksel bir farklılığa neden olmuştur. Bu değerler tatminkâr olmasına rağmen, bölgenin toprak özellikleri dikkate alınarak uygun baskı tekeri tiplerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Kaplanmış şeker pancarı tohumları ile elde edilen dekardeki bitki sayıları blok ekimde 10 524 adet, seyreltmeli ekimde ise 20 684 adet olarak elde edilmiştir. Aralarında bitki sayısı açısından yaklaşık iki kat fark bulunmaktadır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P < 0.01$ ).

Tablo 7'de ise sıra üzeri tekleme işleminden sonra elde edilen bitki dağılımının ortalama ekim mesafesi,

sıra üzeri bitki dağılımının varyasyon katsayısı ve dekardeki bitki sayıları görülmektedir.

Blok ekim yönteminde, parsellerdeki şeker pancarlarının teklelenmesinden dolayı sıra üzeri mesafe 268.20 mm olarak elde edilmiştir. Seyreltmeli ekimde ise sıra üzeri mesafe yaklaşık %121 artarak 324.13 mm olarak elde edilmiştir. Elde edilen iki sıra üzeri mesafe arasındaki fark istatistiksel olarak da %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu durum seyreltmeli ekimde çiftçi uygulamasına herhangi bir müdahale edilmemesinden kaynaklanmaktadır. Çünkü Altınekin Bölgesindeki şeker pancarı üreticilerinin yaklaşık 1/3'ü, tekleme işlemine büyük sıra üzeri mesafelerde seyreltme yapmayı tercih etmektedir. Düşük sıra üzeri mesafenin elde edildiği blok ekimdeki varyasyon katsayısı değeri (%26.98), seyreltmeli ekimde elde edilen varyasyon katsayısı değerinden (%19.03) daha büyük bulunmasına rağmen, bu



fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Küçük sıra üzeri mesafenin elde edildiği blok ekimde bitki sa-

yısı yaklaşık olarak %110 oranında daha fazla bulunmaktadır. Bu fark istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo 6

Pnömatik tek dane ekim makinesiyle şeker pancarı tohumlarının seyreltmeli ve blok ekiminde elde edilen sonuçlar (Ortalama  $\pm$  Standart hata)

	Parseller	Sıra üzeri bitki dağılımı		Tarla filiz çıkışı (%)	Bitki sayısı (bitki da <sup>-1</sup> )
		$\bar{X}$ (mm)	VK (%)		
Seyreltmeli ekim	I	109.12	43.80	65.32	22 080
	II	135.45	65.74	59.86	19 320
	III	118.47	46.94	57.35	20 652
Ortalama		121.01 $\pm$ 7.72	52.16 $\pm$ 6.86	60.84 $\pm$ 2.35	20 684 $\pm$ 797.68
Blok ekim	I	153.4	68.18	70.83	11 545
	II	144.02	65.42	65.55	9 382
	III	140.42	61.98	67.41	10 646
Ortalama		145.94 $\pm$ 3.87	65.19 $\pm$ 1.79	67.93 $\pm$ 1.55	10 524 $\pm$ 628.32
P- değeri		0.044	0.140	0.066	0.001

Tablo 7

Pnömatik tek dane ekim makinesiyle şeker pancarı tohumlarının seyreltmeli ve blok ekiminde teklemeyen sonra elde edilen sonuçlar (Ortalama  $\pm$  Standart hata)

	Parseller	Sıra üzeri bitki dağılımı		Bitki sayısı (bitki/da)
		$\bar{X}$ (mm)	VK (%)	
Seyreltmeli ekim	I	322.45	13.11	7 608
	II	294.85	27.62	7 782
	III	355.09	16.37	7 245
Ortalama		324.13 $\pm$ 17.43	19.03 $\pm$ 2.39	7 545 $\pm$ 158.38
Blok ekim	I	266.12	27.88	8 071
	II	265.05	26.11	8 515
	III	273.97	26.97	8 215
Ortalama		268.20 $\pm$ 2.82	26.98 $\pm$ 0.29	8 267 $\pm$ 130.92
P- değeri		0.034	0.146	0.025

### 3.3. Seyreltme İşçiliğinde Efektif Alan İş Verimleri

Yapılan ölçümlerde çiftçi uygulaması olan 6 cm'lik anma ekim mesafesinde yapılan ekimde teklemeyen için ortalama 0.143 da h<sup>-1</sup>lik alan iş verimi belirlenmiştir. Blok ekimde ise bu değer ortalama 0.180 da h<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir (Tablo 8). Başka bir ifade ile blok ekimde uygulanan seyreltme işleminde bir saatte yaklaşık %26 oranında daha fazla alan seyreltilmektedir. Ancak blok ekimde fayda sağlayan alan iş verimi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

### 3.4. Verim Değerleri

Seyreltmeli ve blok ekimde elde edilen verim değerleri Tablo 9'da görülmektedir. Blok ekim uygulamasında seyreltmeli ekime göre önemli (p<0.05) kök verimi artışı meydana gelmiştir. Blok ekimdeki bu verim artışına birim alandaki bitki sayısının seyreltmeli ekimdeki bitki sayısına göre fazla olmasının neden olduğu düşünülmektedir. Araştırmada elde edilen verim değerleri bölge ortalamasına yakın değerlerde olduğu görülmüştür.

Tablo 8

Uygulanan teklemeyen işçiliğinde alan iş verimleri (Ortalama  $\pm$  Standart hata)

Ekim şekli	Parseller	Alan iş verimi (da h <sup>-1</sup> )
Seyreltmeli ekim	I	0.16
	II	0.10
	III	0.17
Ortalama		0.143 $\pm$ 0.022
Blok ekim	I	0.18
	II	0.21
	III	0.15
Ortalama		0.180 $\pm$ 0.021
P- değeri		0.259

### 3.5. Kalite Kriterleri

Seyreltmeli ve blok ekim uygulamalarında elde edilen şeker oranı,  $\alpha$ -amino azot, kuru madde ve safiyet değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

Seyreltmeli ekimde şeker oranı %15.39, blok ekimde ise %15.34 olarak bulunmuştur. Her iki ekim yönteminde şeker varlığı açısından önemli bir farklılık meydana gelmemiştir. Şeker oranı Konya Bölgesinde elde edilen ortalama şeker oranından düşük değerlerde bu-

lunmuştur. Bu durumu Günel ve İlbaş (1994), ekim yılında gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkının az olmasından dolayı şeker pancarında şeker birikiminin az olması şeklinde açıklamıştır. Ayrıca yine deneme yılında gün içinde sıcaklığın yüksek olmasının, İç Anadolu bölgesinde fazla görülmeyen Cercospora hastalığını tetiklediği düşünülmektedir. Hastalık sebebiyle şeker pancarının ölen yaprakları yenilediği için şeker pancarının gövdesinde şeker birikiminin az olduğu düşünülmektedir.

Tablo 10

Seyreltmeli ve blok ekimde elde edilen bazı kalite kriterleri (Ortalama  $\pm$  Standart hata)

	Parseller	Şeker oranı (%)	$\alpha$ -Amino N mg/100g	Kuru madde (%)	Safiyet (%)
Seyreltmeli ekim	I	16.10	0.082	21.21	87.46
	II	15.02	0,084	19.80	86.90
	III	15.06	0,078	20.51	90.93
Ortalama		15.39 $\pm$ 0.35	0.081 $\pm$ 0.002	20.84 $\pm$ 0.41	88.43 $\pm$ 1.26
Blok ekim	I	15.90	0.077	20.49	88.39
	II	15.15	0.068	20.14	90.45
	III	14.97	0.070	20.57	90.23
Ortalama		15.34 $\pm$ 0.28	0.072 $\pm$ 0.003	20.40 $\pm$ 0.13	89.69 $\pm$ 0.65
P- değeri		0.912	0.041	0.815	0.425

Şeker pancarının işlenmesi sırasında fabrikasyon kademesinde uzaklaştırılmayan azotu ifade eden  $\alpha$ -Amino N değerler seyreltmeli ekim uygulamasında %112.5 oranında daha fazla bulunmuştur. Oluşan bu fark istatistiksel olarak %5 seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Bu duruma seyreltmeli ekimde şeker pancar başının büyük olmasının neden olduğu düşünülebilir. Çakmakçı ve Erol (1998), yapmış oldukları çalışmada şeker dışı maddelerin artışını dekaradaki bitki sayısının 7 000'den aşağı düşmesiyle ve dağılımın bozulmasıyla hızlandığını bildirmektedirler. Ayrıca sıra üzeri bitki aralığının 25 cm'ye çıkmasıyla zararlı azot birikiminin arttığı da vurgulanmıştır (Oral 1978).

Seyreltmeli ve blok ekim uygulamalarında elde edilen şeker pancarındaki kuru madde ve safiyet oranları arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Ancak blok ekimdeki safiyet oranında bir miktar artış gözlenmiştir. Çakmakçı ve Erol (1998), genel olarak şeker pancarında bitki sayısı arttıkça usare safiyetinin arttığını bildirmektedir.

Ülkemizde tarım işçisi bulmada yaşanan zorluklar ve işçi ücretlerinin yükselmesinden dolayı şeker pancarı tarımında yüksek el işçiliğinin azaltılması, seyreltme ve teklemenin kolaylaştırılması gerekmektedir. Bu çalışmada blok ekim yönteminin, 6 cm'lik seyreltmeli ekim yöntemine göre seyreltme işçiliğinde bir avantaj sağlandığı ve verim değerlerinde bir artış olduğu belirlenmiştir.

Şeker pancarı üretiminde %50'nin üzerinde tarla filiz çıkışının sağlandığı üretim alanlarında, belirlenecek uygun blok aralıklarında blok ekim uygulamaları yapılmalıdır ve sonuçları değerlendirilmelidir.

#### 4. Teşekkür

Zir. Yük. Müh. Murat Acar'ın Yüksek Lisans Tezini özetidir. Bu çalışmaya katkılarından dolayı Beta Ziraat ve Ticaret A.Ş.'ye, ekici disklerin imalatında Şakalak Tarım Makinaları San. ve Tic. A.Ş.'ye ve kalite analizlerinin yapılmasında Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye teşekkür ederiz.

#### 5. Kaynaklar

- Abo-Habaga MM (1990). A Comparative study on three chisel-plough share forms. *Misr Journal Agricultural Engineering* 7(4): 378-383.
- Ada R (2010). Farklı Zamanlarda ve Tekniklerle Hasat Edilen Şeker Pancarında (*Beta vulgaris saccharifera* L.) Silolama Süresinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Doktora Tezi, Konya.
- Anonim (2006). Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Tarım Raporu. *Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları*, Ankara.
- Anonim (2013). Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Sektör Raporu.
- Anonim (2014). Konya İli Altnekin İlçesi Meteoroloji Müdürlüğü Verileri.
- Bilgin Y (1973). Şeker Pancarı Tarımında Hassas Ekim Denemeleri. *Şeker*, Yıl: 23, No: 87, 18-33.

- Black CA, Evans DD, White JL, Ensminger LE, Clark FE (1965). *Methods of Soil Analysis. Part I. American Society of Agronomy, Inc. Publisher, Madison, Winconsin, USA.*
- Boger W (1987). Zuckerrüben im Block ablegen-was ist davon zu halten? *Top Agrar* 2/1987, 100-101, Plattling.
- Çakmakçı R, Oral E (1998). Seyreltmeli ve seyreltmesiz şeker pancarı tarımında farklı tarla çıkışlarının verim ve kaliteye etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* (22): 451-461.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987). Araştırma Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 1021, Ders Kitabı; 295, Ankara
- Er C, Uranbey S (1998). Nişasta ve Şeker Bitkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No: 1504, Ankara.
- Günel E, İlbaş Aİ (1994). Van ekolojik şartlarında bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (4): 95-112.
- Güzel E (1986). Çukurova Bölgesinde Yerfıstığının Söküm ve Harmanlanmasının Mekanizasyonu ve Bitkinin Mekanizasyona Yönelik Özelliklerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye Ziraat Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Yayın No: 47, Ankara, 1-18.*
- Işık A, Karaman Y, Zeren Y (1986). İkinci Ürün Soyasının Ekim ve Harmanlanmasına Yönelik Bazı Özellikler Üzerinde Bir Araştırma. *TZDK Yayınları, Yayın No:43, Ankara.*
- İnan H (1993). Değişik tohum ekim mesafelerinin şeker pancarının verim ve kalitesine etkisi. şeker pancarı üretiminde verim ve kalitenin yükseltilmesi. *II. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 100-107, Ankara.
- Kasap Y, Kılılı F (1994). Şeker pancarında (*Beta vulgaris* L.) ekim zamanı x potasyum interaksyonu. *Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu*, II. S.Ü. Ziraat Fakültesi ve Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi, Konya.
- Kavas MF, Leblebici J (2004). Kalite ve İşletme Kontrol Laboratuvarları El Kitabı. *T.Ş.F.A.Ş Yayını, Yayın No:224, Ankara, 85-196.*
- Konyalı S, Şenata A (2012). Şeker Pancarı Tarımının ve Şeker Sektörünün SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi: Trakya Bölgesi Örneği. *I. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu*, Boğazlıyan, 64-70.
- Kubadinow N, Wienenger L (1972). *Zucker*, 25: 43.
- Oral E (1978). Erzurum Ekolojik Şartlarında Farklı Bitki Popülasyonlarının Şeker Pancarının Büyüme ve Verimine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Yayınları* No: 546.
- Önal İ (1987). Vakum prensibiyle bir pnömatik hassas ekici düzenin ayçiçeği, mısır ve pamuk tohumu ekim başarısı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (24)2: 105-117.
- Önal İ (1997). Seyreltmesiz şeker pancarı tarımı. *Tarım-sal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı 1*, 19-26, Tokat.
- Özcan MT (1986). Mercimek Hasat ve Harman Yöntemlerinin İş Verimi, Kalitesi, Enerji Tüketimi ve Maliyet Yönünden Karşılaştırılması ve Uygun Bir Hasat Makinası Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye Ziraat Donatım Kurumu Yayınları, Yayın No 46. Ankara.*
- Özgör O, Erbaş S, Titiz 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.*
- Tortopoğlu Aİ (1994). Şeker Pancarında Verim ve Kalite ile Şeker Üretim Maliyetini Etkileyen Faktörler. *Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları, Ankara.*
- Tuğrul K., Buzluk Ş, Boyacıoğlu A (2012). Şeker Pancarı Tarımında Farklı Ekim Mesafesi Uygulamaları. *I. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu*, Boğazlıyan, 147-153.