




**T.C.**

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# ŞEKER PANCARININ SEYRELTMELİ VE BLOK EKİM UYGULAMALARININ SIRA ÜZERİ BİTKİ DAĞILIMI İLE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

**Murat ACAR**

**YÜKSEK LİSANS**

**Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği**
**Anabilim Dalı**

**Haziran -2015**

**KONYA**

**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Murat ACAR

11/09/2015

# ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

## ŞEKER PANCARININ SEYRELTMELİ VE BLOK EKİM UYGULAMALARININ SIRA ÜZERİ BİTKİ DAĞILIMI İLE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

**Murat ACAR**

**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**
**Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI**

**Yıl 2015, 50 Sayfa**

**Jüri**

**Prof. Dr. Mustafa KONAK**
**Prof. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI**
**Doç. Dr. Murad ÇANAKÇI**

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 araştırmada, 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 mesafeleri seyreltmeli ekim de 12.10 cm olarak, blok ekimde ise 14.59 cm olarak gerçekleşmiştir. Sırasıyla sıra üzeri dağılımın varyasyon katsayısı %52.16 ve %65.19 olarak, tarla filiz çıkış dereceleri %60.84 ve %67.93 olarak, dekardaki bitki sayıları ise 20 684 adet 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 α-Amino N dışında önemli farklılıklar meydana gelmediği saptanmıştır.

Araştırma sonucunda, şeker pancarı üretiminde tarla çıkışlarının %50'nin üzerinde gerçekleştiği bölgelerde, blok ekim yönteminin uygulanabileceği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Blok ekim, kalite kriterleri, seyreltmeli ekim, şeker pancarı

# ABSTRACT

## MS THESIS

## EFFECTS ON QUALITY PROPERTIES AND PLANT DISTRIBUTION UNIFORMITY ON ROW SPACE OF TECHNIQUES OF WITH THINNING AND BLOCK SOWING OF SUGARBEET

**Murat ACAR**

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCEOF SELÇUK UNIVERSITY**
**THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE**
**IN AGRICULTURAL MACHINERIES AND TECNOLOGIES ENGINEERING**

**Advisor: Prof. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI**
**2015, 50 Pages**

**Jury**
**Prof. Dr. Mustafa KONAK**
**Prof. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI**
**Assoc. Prof. Dr. Murad ÇANAKÇI**

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 precision 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 α-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.



**Keywords:**Block sowing, quality characteristics, thinning sowing, sugar beet

# ÖNSÖZ

Şeker pancarı insan beslenmesinde, alkol, kozmetik, maya, biyoyakıt, şekerleme ve çikolata endüstrisinde kullanılan sanayi ham maddesidir. 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 sektöre önemli katkılar sağlamaktadır. Şeker pancarı üretimi kırsal kesimin kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Şeker fabrikalarında yan ürün olarak melas ve yaş pancar posası da üretilmektedir. Bu nedenlerden dolayı şeker pancarı ekimi ve üretimi ülkemiz için stratejik bir öneme sahiptir.

Şeker pancarının seyreltmeli ve blok ekim uygulamaları konusunda tez fikrini veren danışman hocam Prof. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI'na, blok ekim disklerinin yapımında destek veren "**ŞAKALAK Tarım Makinaları San. ve Tic. A.Ş**." ye, denemelerin düzenlenmesinde her türlü desteği veren "**BETA Ziraat ve Ticaret A.Ş"** ye ve kalite analizlerinin yapılmasında **"Konya Şeker A.Ş."** ye teşekkür ederim.

Murat ACAR
KONYA-2015

# İÇİNDEKİLER

**ÖZET** ..... **iv**

**ABSTRACT** ..... **v**

**ÖNSÖZ** ..... **vi**

**İÇİNDEKİLER** ..... **vii**

**1. GİRİŞ** ..... **1**

**2. KAYNAK ARAŞTIRMASI** ..... **5**

**3. MATERYAL VE YÖNTEM** ..... **18**

3.1. Materyal ..... 18
3.1.1. Araştırmada kullanılan pnömatik hassas ekim makinesi ..... 18
3.1.2. Araştırmada kullanılan tohum ..... 21
3.1.3. Deneme tarlası ..... 22
3.1.4. Meteorolojik veriler ..... 22
3.1.5. Araştırmada kullanılan araçlar ve ölçüm cihazları ..... 22
3.2. Metotlar ..... 23
3.2.1. Sıra üzeri bitki mesafesinin ve varyasyon katsayısının saptanması ..... 23
3.2.2. Sıra üzeri dağılım diyagramının çizilmesi ..... 23
3.2.3. Toprak neminin ve hacim ağırlığının belirlenmesi ..... 23
3.2.4. Yüzey Profili Düzgünsüzlüğünün Belirlenmesi ..... 24
3.2.5. İlerleme hızının belirlenmesi ..... 24
3.2.6. Tohum yatağının penetrasyon direncinin belirlenmesi ..... 25
3.2.7. Tarla filiz çıkış derecesinin belirlenmesi ..... 25
3.2.8. Birim alandaki bitki sayısının belirlenmesi ..... 25
3.2.9. Teklemede alan iş veriminin belirlenmesi ..... 26
3.2.10. Kalite kriterlerinin belirlenmesi ..... 26
3.2.11. Tarımsal uygulamalar ..... 26
3.2.12. Denemelerinin düzenlenmesi ..... 27

**4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA** ..... **30**

4.1. Tohum yatağının fiziksel özellikleri ..... 30
4.2. Tarla denemesinin sonuçları ..... 31
4.3. Seyreltme işçiliğinde efektif alan iş verimleri ..... 36
4.4. Verim değerleri ..... 36
4.5. Kalite kriterleri ..... 37

**5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER** ..... **39**

5.1. Sonuçlar ..... 39
5.2. Öneriler ..... 40

**KAYNAKLAR .....41**

**EKLER .....48**

**ÖZGEÇMİŞ.....50**

# 1. GİRİŞ

Ülkemizin şeker pancarı üretim potansiyeli bulunmaktadır. 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). Orta Güney Anadolu'da yer alan Konya 1026 m olan rakımı ve gece gündüz sıcaklıkları arasındaki farkı ile şeker pancarı yetiştiriciliği için uygun koşullara sahip olan bir alandır.

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'deki şeker üretme teşebbüsleri Osmanlı Devleti zamanına (1840-1899) kadar uzanmaktadır. İlk teşebbüslerin Osmanlı zamanında olmasına rağmen ilk şeker fabrikasının kurulması Cumhuriyet dönemine denk gelmektedir. 19 Nisan 1923'te Uşak Telakki Ziraat T.A.Ş kurulmuş olup, böylece 14 Haziran 1925 tarihinde Uşakta kurulacak Şeker Fabrikasının temelleri atılmıştır. Bundan yaklaşık 1.5 yıl sonra 17 Aralık 1926' da Fabrika resmen işletmeye açılmıştır. 1956 yılının sonlarına doğru üretimde olan şeker fabrikalarının sayısı 15 ulaşmıştır (Anonim, 2015a). Sanayideki özellikle şeker üretimindeki yatırımlar nüfusun artmasına paralel olarak hem üretimdeki fabrikalara yeni makineler almak şartıyla hem de Türkiye'nin çeşitli yerlerine yeni fabrikalar kurularak üretim artırılmıştır. Günümüzde Türkşeker ve özel sektöre ait 33 şeker fabrikası bulunmaktadır.

Türkiye'de yıllara göre şeker pancarı ekim alanları, üretimi ve verim değerleri aşağıdaki Çizelge 1.1'de verilmiştir. Çizelge 1.1'in incelenmesiyle 2014 yılı verilerine göre ülkemizde 2 887 851 da'lık bir alanda şeker pancarı ekimi yapılmış olup, 16 572 790 ton şeker pancarı üretimi ve 5 739 kg $da^{-1}$'lık bir verim elde edilmiştir (Anonim, 2015b).

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 değerin ise %9'luk kısmını oluşturmaktadır (Konyalı ve Şanata, 2012).

Çizelge 1.1. Türkiye'de yıllara göre şeker pancarı ekim alanı, üretimi ve verim değerleri (Anonim, 2015b)

| Yıllar | Ekilen alan (da) | Üretim (ton) | Verim (kg da$^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| 2000 | 4 100 230 | 18 821 033 | 4 590 |
| 2001 | 3 587 630 | 12 632 522 | 3 521 |
| 2002 | 3 724 680 | 16 523 166 | 4 436 |
| 2003 | 3 153 030 | 12 622 934 | 4 003 |
| 2004 | 3 153 440 | 13 517 241 | 4 287 |
| 2005 | 3 358 120 | 15 181 247 | 4 521 |
| 2006 | 3 256 995 | 14 452 162 | 4 437 |
| 2007 | 3 002 421 | 12 414 715 | 4 135 |
| 2008 | 3 219 806 | 15 488 332 | 4 810 |
| 2009 | 3 244 428 | 17 274 674 | 5 324 |
| 2010 | 3 291 669 | 17 942 112 | 5 451 |
| 2011 | 2 972 648 | 16 126 489 | 5 425 |
| 2012 | 2 806 945 | 14 919 940 | 5 325 |
| 2013 | 2 913 282 | 16 488 590 | 5 668 |
| 2014 | 2 887 851 | 16 572 790 | 5 739 |

Şeker pancarının insan beslenmesinde önemli bir yeri ve değişik şekilde kullanım alanları bulunan bir bitkidir. Alkol, kozmetik, maya, biyolojik yakıt, şekerleme ve çikolata endüstrisinde kullanılan sanayi ham maddesidir. Türkiye'de şeker pancarından elde edilen yıllık şeker üretimi, yurtiçi tüketimi karşılamasına rağmen gelecek yıllarda nüfusun ve tüketimin artmasına bağlı olarak bu durumun devam etmeyeceği düşünülebilir. Buna ek olarak 4 Nisan 2001'de çıkarılan **"Şeker Kanunu"** ile birlikte şeker pancarı üretimi destekleme dışına alınmıştır. Şeker pancarı tarımına gereken desteğin verilmemesi, üretiminde uygulanan kotalar ve NBŞ (Nişasta Bazlı Şeker) kotalarının artırılması, ürünün değerini bulamamasına ve pancar tarımının giderek yok olmasına neden olacaktır. Bu olumsuz gelişmelere rağmen şeker pancarı üretimi stratejik olarak önemini koruyacaktır. Çünkü Türkiye'de 2013/14 yılında toplam 2.3 milyon ton şeker tüketimi gerçekleşmiştir. Kişi başına şeker tüketim ise 25 kg olmuştur (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 sektöre önemli katkılar sağlamaktadır. Şeker pancarı üretimi kırsal kesimin kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca toplam istihdam içerisinde de önemli bir yere sahiptir.

Şeker fabrikalarında yan ürün olarak melas ve yaş pancar posası üretilmektedir. 2013 yılında melas üretim değeri 18 520 ton olmuş olup ve melastan 6400 bin litre alkol üretilmiştir. İçeriğinde %50 şeker bulunan melasın aşağıda belirtilen kullanım alanları vardır.

- Fermantasyon hammaddesi olarak,
- Etil alkol üretiminde,
- Doğrudan hayvan yemi olarak,
- İçilebilir kalitede direk damıtılan içkilerde,
- İlaç sanayinde, sirke, hamur mayası ve yemlik maya'da,
- Briket kömür imalinde, inşaat harçlarında ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır (Anonim, 2013).

Şeker pancarının verim ve kalitesinde birçok etken rol oynamaktadır. Ancak ilkbahar çalışması olan tohum yatağının hazırlanması ve ekim tekniği mekanizasyon çalışmalarının en önemli aşamasıdır. Çünkü uygun bitki sıklık ve dağılımının sağlanması için yeterli tarla çıkışının olması gerekmektedir. Bunun içinde şeker pancarının ekiminde kullanılan hassas ekim makinelerinin çalışma parametrelerinin bilinmesi gerekmektedir.

Türkiye'de şeker pancarı tarımında, mevcut makinelerle ekim ve bakım işlemlerine imkan veren en düşük sıralar arası mesafe 45 cm' dir. Bu sıra aralığı özellikle seyreltmesiz tarım için seçilen tohum ekim aralıklarında (genellikle 15 cm) yeterli bitki sıklık ve dağılımını sağlaması bakımından, araştırıcıların çoğunlukla önerdiği en uygun sıra aralığı niteliğindedir (Bilgin, 1973; Akınerdem ve ark.,1994). Bitki sayısının 70 000 bitki $ha^{-1}$'ın 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 mesafede ekim gerçekleştirilmiş, ancak istenen 20-25 cm'lik sıra üzeri mesafe sağlanamamıştır (Anonim, 2006).

Türkiye'de şeker pancarı üretimi yapılan alanların küçük olması, yarı kurak iklim koşulları, tarımsal işlemlerin yetersiz ya da zamansız yapılması gibi sebeplerle çiftçi şartlarında tarla çıkış oranları %30-60 arasında değişmektedir. Bu nedenle 8 cm sıra üzeri ekim mesafesine ekim işlemi %55 oranıyla uygulamada yer almaktadır (Günel ve ark., 2010).

İnan (1993), 21 cm sıra üzeri ekim mesafesinde optimum verim ve kalite için gerekli olan 70 000 bitki $ha^{-1}$sayısına ulaşılamadığını vurgulamıştır. Tuğrul ve ark.

(2012), Ankara şartlarında 19 cm sıra üzeri mesafeye ekim yapılabileceğini bildirmektedir. Ancak Türkiye'de halen büyük oranda uygulama alanı bulan 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 sağladığını vurgulamaktadırlar. Ayrıca bu sıra üzeri mesafenin şeker pancarının verim, kalite ve çiftçi geliri yönünden uygun bir ekim yöntemi olduğu belirtmektedirler.

Seyreltmesiz (geniş aralıklı) ekim yöntemi ülkemizde uygulanmamaktadır, ancak büyük sıra üzeri mesafelere ekim için araştırmalar yapılmaktadır. 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. Yapılan araştırmalarda büyük ekim mesafelerinde şeker pancarının kök verimi ve kalitesinin düzeldiği görülmüştür (Önal, 1997).

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 sağlanabilir.

Bu 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 blok ekim yapılmıştır. Elde edilen tarla sonuçları ile şeker pancarının bazı kalite kriterler karşılaştırılmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

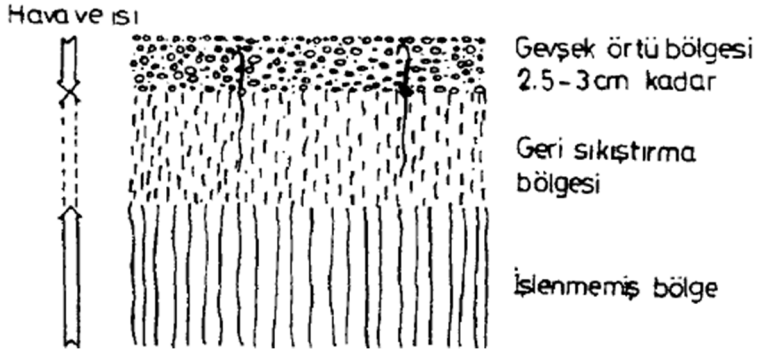
Bilgin ve Çağatay (1973), Konya Çumra bölgesindeki şeker pancarı tarımında en yüksek verim için 9 550 bitki $da^{-1}$ ve en yüksek şeker oranı için ise 12 540 bitki $da^{-1}$ olması gerektiğini bildirmektedirler.

Özgör (1973), Eskişehir ve Adapazarı'nda seyreltmesiz ekim uygulamalarını üç farklı çıkış kademesinde yapmıştır. Seyreltmesiz tarımdaki 15 ve 18 cm tohum aralığında hektarda 59 000 ile 28 000 bitki elde etmiş, kök verimini ise 5 cm ekim mesafesine göre düşük bulmuştur. Bu deneme sonuçlarına göre ülkemiz koşullarında seyreltmesiz tohum aralığının 14-15 cm olarak, seyreltmeli tarımda ise 5 cm olarak alınabileceğini bildirmektedir.

Önal (1975), Fähse marka pnömatik hassas ekim makinesi ile 4.5 km/h ilerleme hızında ve 8.5 cm anma ekim mesafesinde yaptığı tarla denemesinde, tarla çıkış derecesini %30 ve ikizlenme oranını da %3.26 olarak bulmuştur.

Hempsch (1975), şeker pancarı ekim makineleri üzerinde yaptığı araştırmasında, tek sıra delikli vakumlu, çift sıra delikli vakumlu ve basınçlı tip pnömatik hassas ekim makinelerinde düşük ilerleme hızlarında, kabul edilebilir tohum aralığının %90'ın üzerinde olduğunu, yüksek ilerleme hızlarında ise çift delikli vakumlu pnömatik hassas ekim makinelerinin kullanılmayacağını bildirmiştir.

Güvenilir bir çimlenme için hassas ekim makinesiyle yapılan ekimde, şeker pancarı tohumu toprak üst yüzeyi ile geri sıkıştırma bölgesi arasındaki yaklaşık 3 cm derinlikte bulunmalıdır. Böylece, baskı tekerinin sırayı sıkıştırmasıyla, ekim esnasında amaçlanan "geri sıkıştırmaya" ulaşılmalıdır (Brinkmann, 1977). Geri sıkıştırmalı tohum yatağının şeması Şekil 1'de görülmektedir.




Şekil 1. Geri sıkıştırmalı tohum yatağının şeması (Brinkmann, 1977)

Özgör ve ark.(1978), şeker pancarında verim ve kalite emniyeti bakımından dekarda 7000 bitki $da^{-1}$ kritik bitki sıklığı için %21 oranında, 8000 bitki $da^{-1}$ optimum bitki sıklığı için ise %10 oranındaki boşluğun kabul edilebilecek üst sınır olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca 14 cm'lik tohum mesafesindeki seyreltmesiz ekimde ise en fazla 7500 bitki $da^{-1}$ bitki sıklığı elde etmişlerdir.

Oral (1978), Erzurum şartlarında şeker pancarının seyreltmeli tarımda sıra üzeri bitki mesafesinin 25 cm'ye çıkmasıyla zararlı azot birikiminin arttığını, şeker oranının azaldığını ve kalitenin bozulduğunu, dar mesafelerdeki ekimde ise şeker oranının, orta mesafelerdeki ekimde ise kök veriminin yüksek değerlerde olduğunu saptamıştır.

Önal (1978), şeker pancarı, mısır, fasulye ve pamuk tohumlarının ekiminde kullanılan makinelerin fonksiyonel isteklerinin toprak sıkışması yönünden birbirine yakın olduğunu ve en yüksek çimlenmenin yüzey basıncının uygulanmadığı durumlarda elde edildiğini belirtmektedir.

Tohum yatağı hazırlamanın amacı tohumun çimlenmesini sağlayacak gevşek bir ortam hazırlamak, bitki köklerinin gelişmesine uygun su ve hava düzenine sahip bir toprak durumu oluşturmaktadır. Toprak işleme ile toprağın bazı fiziksel özelliklerine etki edilir ve dolayısıyla toprak strüktürü değiştirilir. Toprak strüktürü bitki tohumlarının daha iyi çimlenmesi ve tarla filiz çıkış gücünün artırılması için değiştirilmektedir. Bu yapılırken yağış ve yüzey akışlarının etkisi ile partikül çözülmesini hızlandırarak, erozyona neden olacak agregat yapısı üzerine etkili olan en önemli faktörler toprağın nem içeriği, toprak işleme aletinin tipi ve yapısıdır (Ergene, 1982).

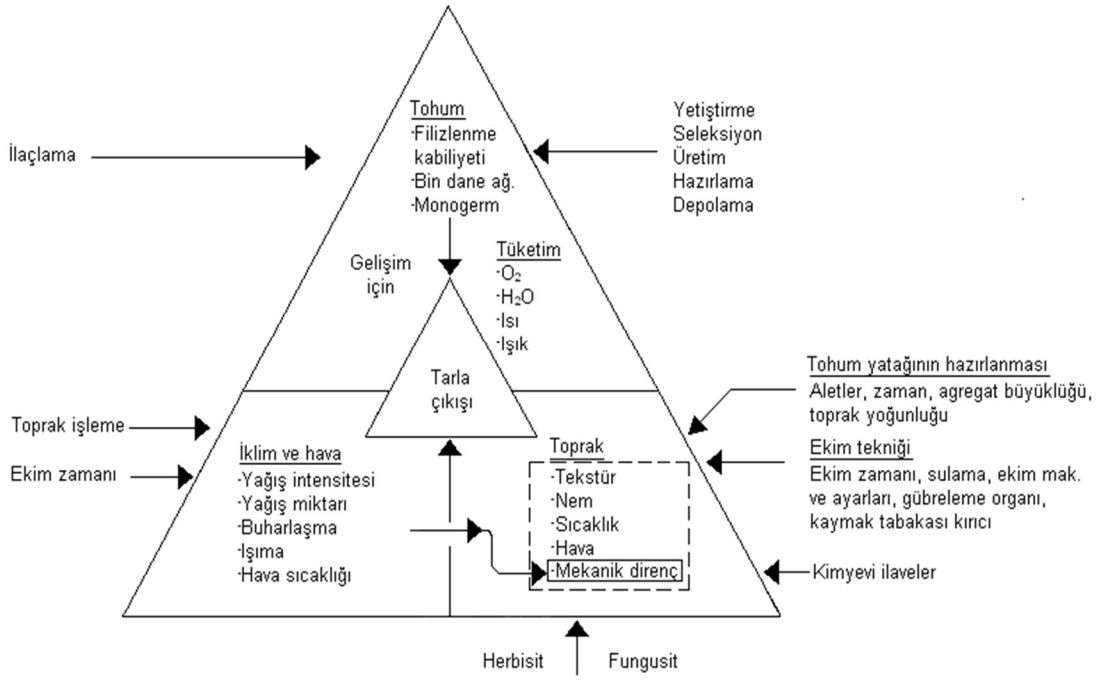
Keskin (1982), mekanik hassas ekim makinesiyle şeker pancarının ekimini laboratuar koşullarında denemiştir. İlerleme hızının artışına bağlı olarak sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün bozulduğunu ve ikizlenme oranının arttığını, boşluk oranının da ise değişim olmadığını ve en iyi sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün %74.2 ile 3.6 km $h^{-1}$ ilerleme hızında elde edildiğini bildirmiştir.

Şeker pancarı tohumları ile yapılan denemelerde mekanik hassas ekim makinesinde nispi tarla filiz çıkış derecesi %73.85 ve yuvaya ekim makinesinde ise nispi tarla filiz çıkış derecesini %54.55 olarak saptanmıştır (Önal, 1983).

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.

Uppenkamp ve Brinkmann (1985a), şeker pancarı ekiminde altı değişik tip baskı tekerinin ve yuvaya ekici ünitenin tarla koşullarında çalışması sonucunda, parmaklı tip baskı tekerinin tohumun bulunduğu seviyede önemli bir sıkıştırma oluşturduğunu, ikiz konik baskı tekerinin ise tohumun bulunduğu seviyede sıkıştırma oluşturmadığını saptamışlardır. Tarla denemeleri sonucunda bu baskı tekerlerinin ve yuvaya ekici ünitenin penetrasyon kuvveti ile batma derinliği arasındaki ilişki regresyon denklemiyle ifade edilerek, denklemin doğruluğu %96.84 olarak bulunmuştur (Uppenkamp ve Brinkmann, 1985b).

Seyreltmesiz şeker pancarı üretiminde yüksek verim, tarla çıkışına bağlıdır. Ancak tarla çıkışı birçok faktörün etkisi altındadır. Şekil 2'de şeker pancarının tarla çıkışına etkili faktörler görülmektedir.




Şekil 2. Şeker pancarında tarla çıkışının iç ve dış faktörlere bağımlılığı (Buckel ve ark., 1986)

Uppenkamp (1986), ikiz konik, parmaklı, dişli ve lastik tip baskı tekerlerini, şeker pancarında kaymak tabakasını kırma yönünden araştırmıştır. Dişli tip baskı tekerinde %35'in üzerinde nispi çatlak uzunluğu, ikiz konik baskı tekerinde ise %10 nispi çatlak uzunluğu değeri elde edildiğini saptamıştır.

Brunotte (1986), optimum toprak-tohum-su teması için toprak partiküllerinin tohum çapının 1/5 ile 1/10 büyüklüğü arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Tarla çıkışına; tohum ekim derinliği, makinenin ilerleme hızı ve ekici ayağın etkili olduğunu,

özellikle yüksek ilerleme hızında; baskı tekerinin geri sıkıştırma özelliğinin ortadan kalktığını, ekici ayağın çizide doğrultusunu koruyamadığını, tekleme organlarının fırlatma organı haline geçtiğini, çamurlaşma tehlikesinin arttığını ve toprak agregatlarının birbirini görmediğini belirtmektedir. Ayrıca tek dane ekim makinelerinde ön baskı tekeri kullanımının toprağın sıkıştırılması ve tohumun üzerinde gevşek bir toprak bırakılması yönünden daha iyi sonuç verdiğini vurgulamaktadır.

Tozan (1986), mekanik hassas ekim makineleri kullanıldığında ekilecek tohumların kalibre edilmesinin gerekli olduğunu, aksi takdirde sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün bozulduğunu belirtmiştir.

Bertram (1987), ağır toprak koşullarında parmaklı tip baskı tekerinin daha iyi sonuçlar verdiğini vurgulamaktadır.

Boger (1987), şeker pancarının blok olarak ekiminde (değişen aralıklı ekiminde) blok aralığının 19.5+6.5 cm ve 21+7 cm arasında sınırlandığını, bu ekimde seyrek bitki dağılımıyla her bir bitkinin seyreltme işinde kolaylığın sağlandığını, pozitif seçmeyle bloktaki büyük pancarların kaldığını, riziko güvencesi ve hasada en iyi baş ve kök kalitesindeki pancarın ulaşmasının yararlar sağladığını vurgulamıştır.

Burger ve ark.(1987), toprağa uygulanan basıncın yayılmasında iç ve dış faktörlerin etkili olduğunu, iç faktörlerin tekstür, sıkışma yoğunluğu, agregatlaşma, porozitelerin sürekliliği, organik madde, su miktarı, su gerilimi olduğunu, dış faktörlerin ise uygulanan basınç, temas alanı, basınç süresi, basınç uygulama şekli, teker iç basıncı ve tekerin şekli olduğunu bildirmektedirler.

Erbach (1987), toprak sıkışmasının şeker pancarında çıkış zamanını artırdığını ve çimlenme yüzdesini düşürdüğünü ayrıca sıkıştırılmış toprağa göre verimin birinci yıl %53'ü oranında, ikinci yılda %86'sı oranında azaldığını bildirmektedir. Ayrıca kumlu-tınlı toprakta 0-10 cm derinlikte, 3500 kg ağırlığındaki bir traktörle çalışmada, gezilen bölgede ürün veriminin %41, kök gelişiminde %51 oranında azaldığını ve toprak sıkışmasının şeker yüzdesiyle ilişkisinin bulunmadığını vurgulamaktadır.

Eker (1988), ayçiçeği ekiminde tarla filiz çıkış derecesini, toprakla temas yüzeyi kauçuk olan V profilli baskı tekerinde %78 olarak, I profilli baskı tekerinde ise %81 olarak saptamıştır. Baskı tekerinin 0.42 kg $cm^{-2}$'lik basınç uygulayacak şekilde yapılan tarla denemesinde, çizi tabanından uygulanan basınçta %92.5'lik çimlenme yüzdesi, yüzeyden uygulanan basınçta ise %59'luk çimlenme yüzdesi elde etmiştir.

Çolak ve Çoşkun (1989), şeker pancar hasat makinelerinde 80 000-100 000 pancar $ha^{-1}$ tarla koşullarında, yüksek baş kesme kalitesinin elde edilebilmesi için sıra

üzeri uzaklığın 24 cm'den küçük olması gerektiğini vurgulamışlardır. Tohumların 13 cm'ye kadar eşit aralıklarla ekilmesinin, tekleme işleminde işçilikten önemli derecede tutum sağladığını, tohumlar arası sıra üzeri uzaklığın 15 cm' nin üzerine çıkması durumunda ise dağılım düzgünlüğünün azaldığını belirtmektedirler.

Giles ve ark. (1990), farklı şeker pancarı ekim makineleriyle yapışkan bant düzeninde, 1.34, 1.78 ve 2.24 m $s^{-1}$ ilerleme hızlarında, 63.5 mm ve 127 mm sıra üzeri mesafelerde denemeler yapmışlardır. Tarla denemeleri sonucunda makinelerde, ilerleme hızı arttığında tarla çıkışında çok önemli azalmalar görüldüğünü, ayrıca sıra üzeri mesafe artırıldığında şeker üretiminde azalma olduğunu saptamışlardır.

Öz (1990), yaptığı laboratuar çalışmasında kaplanmamış soğan tohumlarını oluklu ekici makaralı ekim makinesinde, kauçuk delikli bantlı ve kaşıkçıklı tek dane ekim makinelerinde denemiştir. Araştırma sonucunda tek dane ekim makinelerinin kaplanmamış soğan tohumlarının ekiminde yeterince başarılı olmadığını, buna karşın anma ekim mesafesinin yüksek tutulması ile daha kaliteli tek dane ekimin yapılabileceği yargısına ulaşmıştır.

Yahyaoğlu (1991), bitki sıklığı ne olursa olsun tarladaki düzensiz boşlukların verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilediğini, boşluğun, ekim makinesinin ekici diskinin tohum yuvalarını boş geçmesiyle ve tohumun yatağa düşerken yuvarlanmasıyla arttığını belirtmiştir. Tohumların istenilen aralıklarla dizilmesine, tohumun kalibrasyonunun, tohum ekim mesafesinin, ekim makinesinin tipinin ve çalışma hızının etkili olduğunu vurgulamaktadır.

Rademacher (1991), yaptığı araştırmada, değişik tip baskı tekerlerini denemiş, filizlenme hızını, tarla çıkışını ve elde edilen şeker verimini değerlendirmiştir. Çift konik baskı tekeri ve sıkıştırma tekerli çift konik baskı tekerinde minimum tarla çıkış oranının %62'nin üzerinde olduğunu, en az tarla çıkışının %70 olması gerektiğini bildirmektedir.

Düşey diskli mekanik hassas ekici düzenlerden, içten beslemeli diskte disk çevre hızının 2 $ms^{-1}$ ve dıştan beslemeli diskte de, disk çevre hızının 0.35 $ms^{-1}$ olması gerektiği önerilmektedir. Bu disk çevre hızlarının aşılmaması halinde boşluk oranı %3'ün altında kalmaktadır (Schrödl, 1992).

South ve Rode (1993), laboratuvarda yaptıkları çalışmada şeker pancarı için kaymak tabakası direncinin 0.2 N'dan fazla olduğunda, çıkış yüzdesinin %50'nin altında kaldığını bildirmektedirler.

Kayışoğlu (1993), ayçiçeği ekimi sırasında baskı tekerlekleri ile tohum yatağında; i-Çizi tabanı ve yüzeye basınç uygulamadan, ii-Çizi tabanına basınç uygulayarak, yüzeye uygulamadan, iii- Çizi tabanı ve yüzeye basınç uygulayarak ve iv- Yüzeye basınç uygulayarak, çizi tabanına uygulamayarak, tohumun çimlenmesi ve gelişimine etkilerini araştırmıştır. Sonuçta çizi tabanına basınç uygulayarak, yüzeye uygulamadan kullanılan yöntemin diğerlerine göre daha uygun olduğunu belirtmiştir.

Köller (1994), kuru şartların mevcut olduğu ortamlarda parmaklı tip baskı tekerinin, sık yağış alınan yerlerde ise çift konik baskı tekerinin kullanılmasını tavsiye etmektedir. Ayrıca Accord-Fähse "Monopil" ekim makinesi kullanarak yapılan araştırmada parmaklı baskı tekerinin tarla çıkışının %80.9, çift konik baskı tekerinin tarla çıkışının ise %72.5 olduğunu bildirmektedir.

Akınerdem ve ark. (1994), seyreltmesiz tarımda tohumların sıra üzerinde 20-30 cm'ye ekilmesi halinde, yeterli bitki sıklık ve dağılımı için gerekli olan %100'e yakın tarla çıkısına bugünkü koşullarda elde etmenin mümkün olmadığını, bu nedenle, ülkelerin seyreltmesiz ekimlerde tohum mesafesi olarak, bitki aralıklarının inebileceği alt sınır olan15 cm' yi seçtiklerini bildirmektedirler.

Çakmakçı ve Oral (1995), hassas ekim makinesi ile 8 cm ve 15 cm üzeri mesafelerde 4-5 $kmh^{-1}$ ilerleme hızlarında, monogerm şeker pancarı tohumu ile ekim yapmışlardır. 8 cm' lik anma ekim mesafesinde yüksek bitki sayısı ve çift bitki oranından dolayı kök ve şeker veriminin azaldığını ayrıca bu ekimde çift bitki yeri oranının %30' dan %47' ye çıkması ile şeker veriminin %4.5 oranında azaldığını, 15 cm' lik ekimde ise %10-15 çift bitki yeri oranının herhangi bir kayba neden olmadığını saptamışlardır.

Önal (1997), makalesinde, seyreltmesiz şeker pancarı tarımının %50-65 oranında yüksek filiz çıkışları gerektiren bir ekim yöntemi olduğunu, geniş aralıklı ekimde sıra üzeri mesafe arttırılarak sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünün el işçiliğine yaklaştığını, pancarın kök verimi ve kalitesinin düzeldiğini vurgulamıştır. Ayrıca şeker pancarı bitkilerinin sıra üzerinde birbirlerini engellemeden gelişmeleri için en az 15 cm' lik bir uzaklığın bulunması gerektiğini belirtmiştir.

Çakmakçı ve Erol (1998), Erzurum şartlarında iki sıra üzeri ekim mesafesinde (8 ve 15 cm), seyreltme (seyreltmeli ve seyreltmesiz) ve üç tarla çıkısı seviyesinde (% 60, %50 ve %35) denemeler yapmışlardır. Farklı çıkışları, normal tohumlara %0, %20 ve %40 oranında ölü tohumları karıştırarak elde etmişlerdir. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre sıra arası mesafenin 45 cm, sıra üzeri ekim mesafesinin 15 cm alınması

ve tarla çıkışının ise asgari % 50-60 düzeyine çıkması durumunda, şeker pancarının kök ve arıtılmış şeker verimi bakımından önemli bir fark olmadığını belirlemişlerdir. Bu durumda seyreltmesiz şeker pancarı tarımına geçilebileceğini, böylece seyreltme işçiliğinin ortadan kaldırabileceği gibi tohum sarfiyatında da %50 oranında tasarruf sağlanabileceğini vurgulamaktadırlar.

Hacıseferoğulları ve ark., (1998), şeker pancarı ekiminde, çift açılı baskı tekeri (V tipi), V açılı dar baskı tekeri, ortası halkalı baskı tekeri, düz lastik baskı tekeri ve ikiz konik baskı tekerlerinin tarla çıkışına etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda ortalama çimlenme süresini 17.94-20.39 gün, çimlenme oranı indeksini 1.128-1.377 adet/3m.gün ve filiz çıkış derecelerinin ise %61.46-75.41 arasında değiştiğini saptamışlardır. Ayrıca tohumun bulunduğu 0-5 cm derinlikteki penetrasyon direnç değerlerinin, en düşük çift açılı baskı tekeri (V tipi) ile çift konik baskı tekerinde (döküm olan), en yüksek penetrasyon direnç değerinin ise ortası halkalı baskı tekeri (lastik) ile lastik baskı tekerinde elde edildiğini bildirmektedirler.

Hacıseferoğulları ve ark., (2000), ekim sonrası uygulanan sıkıştırmanın arpa tohumunun ortalama çimlenme süresine, çimlenme oranı indeksine ve sıra üzeri bitki dağılımına etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 0, 0.2, 0.7, 1.1 ve 1.5 $Ncm^{-2}$'lik basınç uygulayabilecek silindirler kullanmışlardır. Sıkıştırma basıncına bağlı olarak ekim derinliğinin 4.23-5.04 cm, ortalama çimlenme süresinin 23.74-25.15 gün, çimlenme oranı indeksinin 1.819-2.24 adet/m.gün ve filiz çıkış derecesinin %66.35-73.72 arasında değiştiğini saptamışlardır. Çimlenme oranı indeksi ve tarla filiz çıkış derecesinin en yüksek olduğu değerleri 1.5 $Ncm^{-2}$'lik basıncın uygulandığı parsellerde, çimlenme süresinin en yüksek olduğu değeri ise 0.2 $Ncm^{-2}$'lik basıncın uygulandığı parsellerde elde etmişlerdir.

Tekgüler (2000), tütün bitkisinin dikimi ile ilgili çalışmasında açıları $50^0$, $60^0$, $70^0$ ve tekerlekler ara mesafeleri 5 cm, 6 cm, 7 cm olan iki parçalı üç adet baskı tekeri kullanmıştır. Sonuçta $60^0$' li ve tekerlek ara mesafesi 7 cm olan tekerlek tipinin diğer baskı tekerlek tiplerine göre bitki kök bölgesinde ve üst katmanlarında daha yüksek basınç meydana getirdiğini belirlemiştir. Aynı çalışmada penetrasyon direnci değerlerinin 90-150 $Ncm^{-2}$ değerlerinin altında kaldığını belirlemiştir.

Değirmencioğlu (2000), iyi bir tohum toprak teması için yüzeyden basınç uygulamasının, toprak içerisinde yeterli yanal gerilmeleri sağlayamadığını belirtmiştir. Bu nedenle tohumun ekim derinliğinden bastırılmasını veya bunun yüzeyden basınç uygulaması ile desteklenmesinin gerekebileceğini belirtmiştir. Şayet yalnızca ekim

derinliğinde baskı uygulaması yapılacaksa bu tip uygulamalarda yeterli düzeyde yanal gerilmeleri de sağlayıcı şekilde ve toprağa belirli bir eğim açısında etki eden baskı tekerleklerinin kullanılması gerekebileceğini belirtmiştir.

Baskı tekerleği tohumun bırakıldığı çizi üzerinde hareket ederek, tohumu çizi tabanına bastırır ve toprakla ilişkisini kuvvetlendirir. Tekerleklerin bastırma miktarları bir baskı yayı ile ayarlanır. Tekerleklerin ölçüleri yapımcı kuruluşlara ve kullanım amacına göre değişik olmaktadır. Ekici organa hareket vermede kullanılan baskı tekerleklerinin çapları özellikle büyük seçilmektedir. Hassas ekim makinelerinde kullanılan baskı tekerlekleri çoğunlukla dar olurlar. Mısır ekiminde çift parçalı konik sıralı tipler tercih edilir. İki parça arasındaki uzaklık ayarlanarak, tohumu kapatmada kullanıldığı gibi, tohumun iki yanından sıkıştırılmasına karşın ortada hava alışverişine uygun bir bölüm kalır. Baskı tekerlekleri sactan şekillendirilerek yapılır, çoğunlukla üzerleri lastikle kaplanır (Ülger ve ark., 2002).

Karayel ve Özmerzi (2002), karpuz, kavun ve hıyar gibi bazı sebze tohumlarının ekiminde filiz çıkışını garantiye almak için ocağa ekim uygulamasının iyi bilinen bir yöntem olduğunu bildirmektedirler.

Tuğrul ve Göknur-Dursun (2003), şeker pancarı tarımında altı farklı toprak işleme yöntemini; toprağın bazı fiziko-mekanik özellikleri, ürün verimi ve kalitesi, işletme karakteristikleri ile maliyet açısından karşılaştırmışlardır. Araştırmada i- Sonbaharda diskli tırmık+kulaklı pullukla iki kez sürüm+ilkbaharda kombikürümler+ ekim, ii- Sonbaharda diskli tırmık+kulaklı pulluk+kültivatör+ilkbaharda kombikürümler +ekim, iii- Sonbaharda diskli tırmık+çizel+ilkbaharda kombikürümler+ekim, iv-İlkbaharda frezeli ara çapa makinesi+ekim, v-İlkbaharda rototiller+kombikürümler+ ekim ve vi- Direkt ekim yöntemlerini seçmişlerdir. Araştırma sonucunda 2 ve 3 no' lu toprak işleme yöntemlerinin daha iyi sonuç verdiğini, ayrıca direkt ekim yönteminin de başarıyla uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Karayel ve ark. (2004), laboratuar denemelerinde mısır, pamuk, soya, karpuz, kavun, hıyar, şeker pancarı ve soğan tohumları kullanılarak, en uygun vakum değerini mısır I ve II için 4.0 kPa, pamuk, soya ve karpuz I için 3.0 kPa, karpuz II, kavun ve hıyar için 2.5 kPa, şeker pancarı için 2.0 kPa ve soğan tohumları için 1.5 kPa olarak belirlemişlerdir. Hava emişli hassas ekim makinesinin optimum vakum değerlerini matematiksel modeller kullanılarak tahmin etmişlerdir.

Hacıseferoğulları (2005), pnömatik hassas ekim makinesi ile 4.94, 8.36 ve 15.47 cm anma ekim mesafelerinde, 1.05, 1.54 ve 2.06 $ms^{-1}$ ilerleme hızlarında kaplanmış ve

kaplanmamış şeker pancarı tohumlarının ekimini tarla koşullarında yapmıştır. Araştırma sonucunda ilerleme hızındaki artışın, sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünü bozduğunu ve tarla çıkış oranlarını düşürdüğünü, ekim mesafesindeki artışın ise olumlu etki yaptığını vurgulamıştır. Ayrıca tarla çıkışının %41.80 ile 63.86 arasında ve dekardaki bitki sayısının ise 7245 ile 23165 adet arasında değiştiğini belirlemiştir. Bölge için seyreltmesiz şeker pancarı tarımına geçilmesi için çalışmalar yapılması gerektiğini, bu durumda baskı tekerlerinin öneminin ortaya çıktığını, bölgenin toprak özelliklerinin dikkate alınarak uygun baskı tekeri tiplerinin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Akınerdem ve Öztürk (2005), hava sıcaklığının şeker pancarının tarlada çıkışı için en az hava sıcaklığı +3 ile +4 ºC olması gerektiğini, +6 ºC' den sonra sıcaklığın ise yeterli olduğunu bildirmektedirler. Soğuk havanın ve +20 ºC' den fazla olan sıcaklıkta tohumun tarlada çıkışını aksatacağını, +28 ºC' den fazla sıcaklıkta tarla çıkışının düzenli olabilmesi için fazla miktarda suya ihtiyaç duyacağını belirtmektedirler. Şeker pancarının çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının en az 7-8 ºC,optimum çimlenme sıcaklığının 22-25ºC olduğunu ve toprak sıcaklığı arttıkça çimlenme süresinde kısalma olduğunu vurgulamışlardır.

Düşmezkalender (2006), araştırmasında mekanik hassas ekim makinesi ve iki farklı pnömatik hassas ekim makinesini kullanarak, hassas ekim makinelerinin % çift dolma ve boş geçme değerlerini tespit etmiştir. Yüksek olması istenen (0.5-1.5)Z değerini % 70.5 olarak mekanik hassas ekim makinesinde, en düşük (0.5-1.5)Z değerini ise % 54.4 olarak pnömatik II hassas ekim makinesinde tespit etmiştir. Şeker pancarı tohumu ekiminde sıra üzeri dağılım düzgünlüğü yönünden mekanik hassas ekim makinesi ile birlikte pnömatik hassas ekim makinelerinin da kullanılabileceğini bildirmektedir.

Karayel ve Özmerzi (2006), balta ve çift diskli gömücü ayakların daha düşük ortalama çıkış süresi ve daha yüksek çıkış oranı indeksi sağladığını açıklamışlardır. Mısır ve karpuz tohumları ile yaptıkları denemelerde de en yüksek tarla filiz çıkış oranı balta gömücü ayakta elde etmişlerdir.

Ünal (2007), Kastamonu'da pancar üreticilerinin mekanizasyon durumları ve tarımsal uygulamalarının anket yoluyla belirlemiştir. Kastamonu ilinde üretici başına ortalama olarak 16.9 dekar alanda pancar üretimi yapıldığını, ortalama traktör gücünün 64.1 BG ve traktör başına düşen ekipman sayısının 6.5 olduğunu belirlemiştir. Şeker pancarı üreticilerinin %94.2'sinin mekanik ekim makinesiyle ekim yaptığını ve çiftçilerin tamamının seyreltme işlemi yaptığını, gübrelemede mekanizasyonun %70.8,

çapalamada mekanizasyonun %22.5 ve kombine hasatta ise %10.8 olduğunu bildirmektedir.

Yıldırım ve Turgut (2007), küçük taneli tohumların yarım daire şekilli oluklu ekici makara ile ekimi yapmışlardır. Araştırma sonucunda 8 mm'lik etkin makara uzunluğunda ve 5-10 $min^{-1}$ makara devir sayısında, tohum akışında düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değerlerini yonca tohumu için %7-13 arasında, susam tohumu için ise %10-21 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Karayel ve Özmerzi (2008), balta, tek diskli ve çift diskli gömücü ayakların tohum üzerini gevşek toprakla kapatırken, çapa gömücü ayağa göre, ekim derinliğinin altında daha yüksek toprak penetrasyon direnci sağladığını belirlemişlerdir. Çapa gömücü ayak ile yaptıkları denemelerde ise tohum üzeri gevşek toprakla kapatılırken ekim derinliğindeki toprağın bastırılmadığını, çapa gömücü ayak+tohum baskı tekerleği kombinasyonunda ise sadece çapa gömücü ayak kullanımına göre ekim derinliği altında daha fazla sıkıştırılmış toprak profili sağlandığını ve tarla filiz çıkışının arttığını bildirmektedirler.

Çıtıl ve Hacıseferoğulları (2010), Konya Bölgesindeki şeker pancarı tarımında uygulanan farklı tohum yatağı hazırlama yöntemlerinin toprağın bazı fiziksel özelliklerine ve tarla filiz çıkışına etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, tohum yatağının hacim ağırlığı değerlerinin 0.98 ile 1.26 g $cm^{-3}$ arasında, porozite değerlerinin %51.54 ile 63.07 arasında, ağırlıklı ortalama çap değerlerinin 4.34 ile 6.24 mm arasında ve yüzey düzgünsüzlüğü değerlerinin ise %9.15 ile 14.39 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ayrıca agregat stabilitesi değerlerinin %15.73 ile 21.94 arasında, ortalama çimlenme süresinin (MED) 14.06 ile 14.52 gün arasında, çimlenme oranı indeksi değerlerinin (ERI) 0.67 ile 0.75 adet/m.gün arasında ve tarla filiz çıkış değerlerinin ise %65.97 ile 59.58 arasında bir değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Ada (2010), Konya-Ilgın ekolojik şartlarında şeker pancarının farklı hasat zamanlarının (15 Eylül, 1 Ekim, 15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım) kök-gövde verimi üzerine etkisini araştırmıştır. En yüksek kök-gövde verimini 15 Kasım (8088 kg /da), yaprak verimini 1 Ekim (3075 kg /da) ve şeker oranını 15 Ekim (%18.78), şeker verimini ise 15 Kasım (1401 kg $da^{-1}$) elde etmiştir.

Önal ve Ertuğrul (2011), normal sıraya ekim yapan üstten akışlı mini tip düz oluklu ekici makara ile laboratuar koşullarında havuç tohumlarıyla yapmış oldukları araştırmalarında ekim normunun 40 ile 530 g $da^{-1}$ arasında değiştiğini, 3 mm aktif

makara uzunluğunda tohum akış düzgünlüğünün sağlanamadığını belirlemişlerdir. 6-12 mm aktif makara uzunluğunda, 1, 1.5 ve 2 m $s^{-1}$ ilerleme hızlarında havuç tohumlarının 90- 530 g $da^{-1}$ekim normu aralığında ve CV değerlerinin %3-5 arasında değişen "**orta**" tohum akış düzgünlüğü kalitesinde ekmenin mümkün olduğunu bildirmektedirler.

Önal (2011), tohum yatağından nem kaybını minimuma indirmek için toprağın granül iriliğini küçük tutmak (Ø1.3-3 mm) gerektiğini, aksi takdirde toprak granüllerinin büyümesine paralel olarak tohum yatağında oluşan nem kaybının arttığını vurgulamaktadır.

Karayel (2012), sebze tohumları gibi çimlenme gücü düşük bitkilerin tarla filiz çıkış derecesinde oluşacak azalmaların olumsuz etkilerinin giderilmesi için ocağa ekimin uygulanabileceğini ve hava emişli hassas ekim makinelerinin karpuz tohumlarının ocakvari ekiminde kullanılabilirliğini ortaya koymak için denemeler yapmıştır. Denemeleri tarla koşullarında yürütmüş ve her bir ocağa farklı sayıda tohum ekebilmek için 3 farklı tohum plakası kullanmıştır. Deneme sonuçlarına göre ocaklar arası uzaklığın varyasyon katsayısı, tohumların saçılma oranı ve ekim derinliği varyasyon katsayısı değişimi açısından hava emişli hassas ekim makinesinin karpuz tohumlarının ocakvari ekimine uygun olduğu saptamıştır. En yüksek tarla filiz çıkış oranını %82.4 olarak, en düşük ocak filiz çıkış oranını %91.7 olarak gerçekleştiğini belirlemiştir.

Sezer (2012), mısır ekiminde balta tip gömücü ayaklarda ark açıcı kısımları döküm ve çelik malzeme ilaveli iki tip gömücü ayağı denemiştir. Ayrıca; I tipi lastik temas yüzeyli (standart) baskı tekerini, V tipi-sac temas yüzeyli kenarları yarım halka kesilmiş baskı tekerini, I tipi lastik yüzeyli daha büyük çaplı baskı tekerini, iki parçalı-sac temas yüzeyli baskı tekerini, V tipinde içi dolu lastik yüzeyli baskı tekerini, standart ekim işlemi+merdane çekimi ve standart ekim işlemi+ekilmiş sıraların traktör ile çiğnenmesi olarak değişik profilli 5 baskı tekeri ve 2 farklı ekim uygulamasıyla tarla koşullarında denemiştir. Sonuç olarak iki yıllık ortalama verilere göre, ekim işlemi sonrası uygulamaların oluşturduğu baskı sonucu ortalama toprak penetrometre dirençlerinin 273.8-782.1 gr $cm^{-2}$ arasında, ortalama filiz çıkış gün sayılarının 7.95-8.63 gün, ortalama çimlenme oranı indekslerinin 4.65-5.04 adet.$m^{-1}$.$gün^{-1}$, kabul edilebilir bitki aralığı oranının %87.25-%92.81, ikizlenme oranının %4.08-%8.76, boşluk oranının %2.42-%6.38, bitki boyunun 314.8-317.3 cm, ilk koçan yüksekliğinin 136.6-141.0 cm, tane koçan oranının %84.6-%85.5, tane neminin %21.4-%23.8, ve

tane veriminin 1356-1459 kg $da^{-1}$ arasında değiştiğini saptamıştır. Araştırma sonucunda gömücü ayaklar ve baskı tekerleri arasında istatistiksel bir ilişki belirlenemediğini bildirmektedir.

Konyalı ve Şenata (2012), şeker üretim sektörünün rekabet gücünü koruyabilmek ve AB üyeliği sürecinde pazarlık şansını güçlendirebilmek amacıyla ülkemizin şeker üretim maliyetlerini minimize edebilmesi, teknolojisini yenileyebilmesi, pancar üretimini geliştirilerek artırması ve sektörde mutlaka devlet desteğinin sağlanması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bu anlamda ülke ve bölge şeker pancarı tarımının ve şeker endüstrisinin korunması,desteklenmesi ve geliştirmesi gerektiğini belirtmektedirler.

Tuğrul ve ark. (2012), Orta Anadolu şartlarında şeker pancarı tarımında en uygun sıra üzeri ekim mesafesini belirlemek amacıyla, 2007-2009 yılları arasında,üç yıl süresince Şeker Enstitüsü, Etimesgut ve Ilgın deneme istasyonlarında denemeler yapmışlardır. Denemelerinde 8 cm ($T_1$) sıra üzeri ekim mesafesiyle birlikte, 10 cm ($T_2$), 12 cm ($T_3$), 17 cm ($T_4$), 19 cm ($T_5$) ve 21 cm ($T_6$) olmak üzere 6 farklı sıra üzeri ekim mesafelerini kullanmışlardır. $T_1$, $T_2$ ve $T_3$ yöntemlerinde seyreltme ve tekleme işlemi yapmışlar, diğer yöntemlere ise seyreltme ve tekleme işlemlerini uygulamamışlardır. Uyguladıkları yöntemlerde ortalama %65'lik tarla çıkışı gerçekleşmiş ve yöntemler arasında bir farklılık gözlememişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, en yüksek pancar verimini 57,61 t $ha^{-1}$, şeker varlığını % 18.27, arıtılmış şeker varlığını % 15.81 ve arıtılmış şeker verimini ise 9.08 t $ha^{-1}$ ile $T_1$ yönteminde elde etmişlerdir. En düşük değerleri ise yine sırasıyla 47.08 t $ha^{-1}$, %17.83, % 15.19 ve 7.35 t $ha^{-1}$ ile $T_6$ yönteminde belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre Orta Anadolu şartlarında, tarla hazırlığı ve ekim işleminin uygun şartlarda yapılmasıyla $T_1$, $T_2$ ve $T_3$ yöntemlerinin uygulanabileceğini, işçilik temininde sıkıntı yaşanan bölgelerde ise özellikle $T_4$ yönteminin uygun olduğunu, $T_5$ ve $T_6$ yöntemlerinin uygulanmasın da ise yıldan yıla verim ve kalite yönünden farklılık olabileceğini vurgulamaktadırlar.

Erbil (2013), Şanlıurfa ilinde kışlık ve yazlık olarak ekilebilecek şeker pancarı çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini araştırmıştır. 2011-2012 yılları arasında yaptığı araştırma sonucunda, kışlık ekimde Franca çeşidinde en yüksek kök verimini (7864 $kgda^{-1}$), yazlık ekimde ise Sentinel çeşidinin en yüksek kök verimini (9439 $kgda^{-1}$olarak) olarak belirlemiştir. Şeker verimi bakımından kışlık ekimde, Barbate çeşidinin öncelikli olmak üzere Ciclon ve Franca çeşitlerinin, yazlık ekimlerde

ise Felicita çeşidi başta olmak üzere Sentinel ve Achat çeşitlerinin olumlu sonuçlar verebileceğini bildirmektedir.

Sarauskis ve ark. (2013), laboratuarda toprak kanalında yaptıkları çalışmada, farklı gömücü ayakların toprak sıkışmasına etkisini belirlemişlerdir. Denemeleri toprağın 0.02, 0.4 ve 0.88 MPa olmak üzere üç farklı sıkışma derecesinde gerçekleştirmişlerdir. Çift diskli gömücü ayak ve balta gömücü ayak kombinasyonunun yüzeyde gevşek bir toprak tabakası bırakırken çizi tabanındaki toprağı sıkıştırdığını, böylece ekimden sonra tohum yatağında %0.9 ile 2.6 oranında daha fazla toprak nemi sağlandığını saptamışlardır.

Negiş (2014), Konya-Çumra ovasında şeker pancarı tarımı yapılan alanlarda tarla trafiğinden kaynaklanan toprak sıkışmasını dönemsel olarak belirlemiştir. Dokuz farklı şeker pancarı tarımı yapılan arazide, dört farklı dönemde (ekim öncesi, ekim sonrası, gelişme dönemi ve hasat sonrası) beş tekerrürlü olarak penetrasyon ölçümleri yapmıştır. Ekim öncesi ortalama penetrasyon direncini 0.59 ile 1.95 MPa arasında değiştiğini ve farklı zamanlarda ölçülen penetrasyon direnç değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğunu saptamıştır.

# 3. MATERYAL VE YÖNTEM

## 3.1. Materyal

### 3.1.1. Araştırmada kullanılan pnömatik hassas ekim makinesi

Asılır tip olan pnömatik hassas ekim makinesi vakum prensibine göre çalışmaktadır. Altı ekici üniteye sahip olan makinenin üniteleri oynak bir şekilde, çatıya kelepçelerle bağlanmıştır. Ayrıca sıralar arası mesafeyi 45 ile 70 cm arasında ayarlama olanağı vardır. Şekil 3.1' de pnömatik hassas ekim makinesinin genel görünüşü ve Çizelge 3.1' de ise pnömatik hassas ekim makinesinin bazı teknik özellikleri verilmiştir.

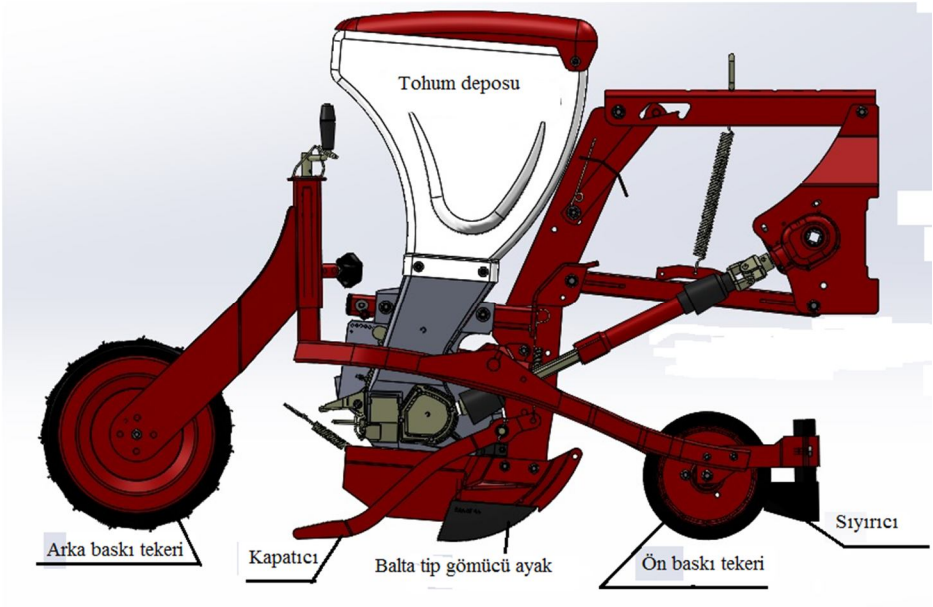



Şekil 3.1. Pnömatik hassas ekim makinesinin genel görünüşü

Çizelge 3.1. Pnömatik Hassas Ekim Makinesinin Bazı Teknik Özellikleri

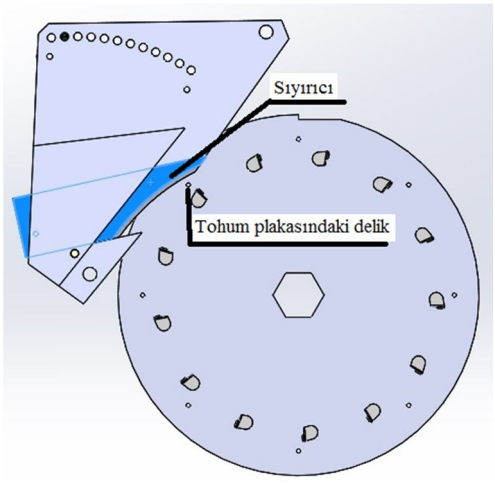
| Teknik özellikler | Ölçüsü |
|---|---|
| Uzunluk | : 2340 mm |
| Genişlik | : 4200 mm |
| Yükseklik | : 2300 kg |
| Ağırlığı (boş) | : 1300 kg |
| İş genişliği | : 2700 mm |
| Taşıyıcı tekerlek ölçüsü | : 6.5x15 |
| İz genişliği | : 3275 mm |
| Tohum sandığı kapasitesi | : 24.2x6 $dm^3$ |
| Gübre sandığı kapasitesi | : 200x2 $dm^3$ |
| 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 |

Ekim makinesinin bir ünitesi, makine çatısına kelepçelerle bağlanmış olup, üzerinde hareket iletim düzeni, kesek sıyırıcı, balta tip gömücü ayak, tohum borusu, ön ve arka baskı tekerleği, ekici plaka, kapatıcı, tohum deposu, baskı ayar düzeni ve derinlik ayar düzenekleri bulunmaktadır. Her bir ekici ünite, düşey düzlemde hareketini sağlayacak şekilde paralelogram sistemiyle makinenin çatısına bağlanmıştır. Şekil 3.2'de bir ünitenin görünüşü verilmiştir.



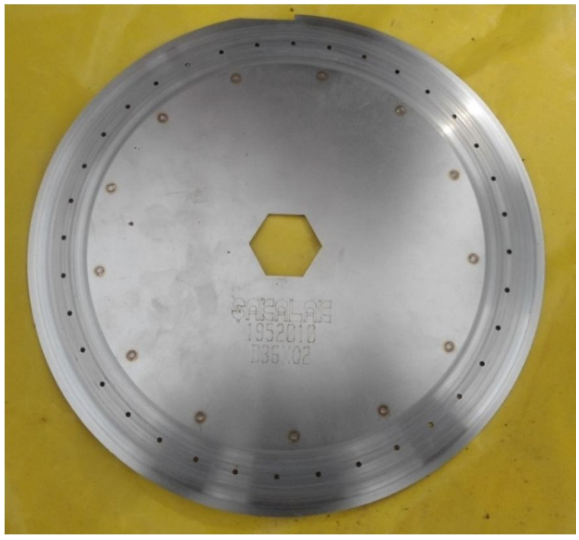

Şekil 3.2. Bir ünitenin şematik görünüşü

Ekici ünite, ekici disk, tohum odası ve vakum odasından oluşmuştur. Ekici disk tohum deposu ile vakum odasını birbirinden ayırmaktadır. Şekil 3.3' de ekici disk ve tekleme organının şematik görünüşü verilmektedir.




Şekil 3.3. Ekici disk ve tekleme organının görünüşü

Seyreltmeli ve blok ekimin yapıldığı ekici disklerin, 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'lik eşit aralıklarla açılmış olan 36 delik bulunmaktadır (Şekil 3.4). 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 3.5).

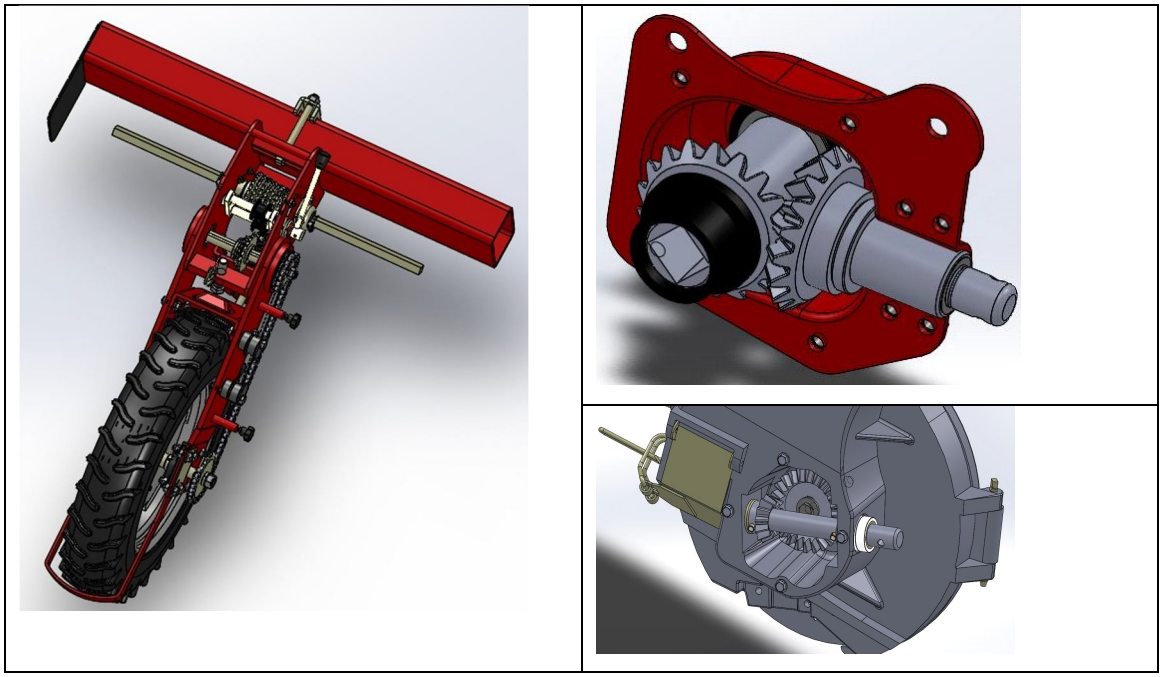


Şekil 3. 4. Seyreltmeli ekimin yapıldığı ekici disk



Şekil 3.5. Blok ekimin yapıldığı ekici disk

Ekim makinesinin sağ tekerleğinden zincir dişli sistemiyle alınan hareket bir dişli grubuna gelmektedir. Bu dişli grubunda sıra üzeri mesafe ayarı için diş sayısı farklı dişliler bulunmaktadır. Dişli kutusundan hareket dağıtım miline gelmektedir. Her ünitede bu hareket düz konik dişliler ve hareket iletim mili yardımıyla ekici diske iletilmektedir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Pnömatik hassas ekim makinesine ait hareket iletimi

### 3.1.2. Araştırmada kullanılan tohum

Denemelerde BETA firmasının üretimini yaptığı Coyote çeşidi kaplanmış şeker pancarı tohumları kullanılmıştır. Tohumların çimlenme yüzdesi %90 olup, Şekil 3.7'de görünüşü ve Çizelge 3.3'de ise bazı özellikleri verilmiştir.



Şekil 3.7. Denemelerde kullanılan Coyote çeşidi kaplanmış şeker pancarı tohumları

Çizelge 3.3. Şeker pancarı tohumlarının bazı özellikleri

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

### 3.1.3. Deneme tarlası

Tarla denemeleri Konya-Ankara karayolu üzerinde bulunan Altınekin İlçesine bağlı Ölmez köyündeki Çiftçi arazisinde yapılmıştır. Tarla çalışmaları yaklaşık 2.5 da'lık bir alanda yürütülmüştür.

### 3.1.4. Meteorolojik veriler

Ekim işleminden hasat dönemine kadar geçen vejetasyon süresi boyunca Bölgedeki meteorolojik verilerinin ortalaması Çizelge 3.2'de verilmiştir. Çimlenmenin tamamlandığı Nisan ayında ortalama sıcaklık değeri 12.9 $^0$C ve toplam yağış miktarı ise 4 mm olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.2. Altınekin İlçesinin şeker pancarının vejetasyon süresi boyunca ortalama meteorolojik verileri (Anonim, 2014)

| **Aylar** | **Sıcaklık $^0$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 |

### 3.1.5. Araştırmada kullanılan araçlar ve ölçüm cihazları

Toprağın penetrasyon direncini belirlemek amacıyla Eijkelkamp marka mekanik penetrometre kullanılmıştır.

Toprak yüzey düzgünsüzlüğünün belirlenmesinde, 1 m'lik mesafede 2,5 cm'lik aralıklarla ölçüm yapabilen çubuklu profilmetre kullanılmıştır.

Şeker pancarının verim değerlerini belirlemek için Dell marka 2 g hassasiyetli 100 kg kapasiteli terazi kullanılmıştır.

## 3.2. Metotlar

### 3.2.1. Sıra üzeri bitki mesafesinin ve varyasyon katsayısının saptanması

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 sırasından ve yaklaşık olarak 10 m' lik 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 sonra tekrarlanmıştır.

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

$\bar{x}$ : 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 (%)

### 3.2.2. Sıra üzeri dağılım diyagramının çizilmesi

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 tekleme işleminden sonra çizilmiştir (Önal, 1987).

### 3.2.3. Toprak neminin ve hacim ağırlığının belirlenmesi

Ekim öncesi oluşturulan ve rastgele seçilen üç parselden, 0-5 cm, 5-10 cm ve 10-15 cm'lik derinliklerden, çapı 5 cm ve hacmi 100 $cm^3$ olan paslanmaz çelikten yapılmış örnek alma silindirleriyle beşer adet toprak örneği alınmıştır. Plastik kutulara konan

toprak örnekler analiz için laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen yaş toprak örnekleri hassas terazide tartılıp, 105 $^0$C'de etüvde 24 saat bekletilmiştir. Kurutulan toprak örnekleri desikatöre konmuş ve soğutulmuştur. Toprağın gravimetrik nem içeriği ve hacim ağırlığı aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır (Black ve ark.,1965).

$$W = \frac{M_w}{M_s}\, x100 \qquad (2)$$

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

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

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

### 3.2.4. 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). Standart sapma, toprak yüzeyi ile bir yatay yüzey arasındaki düşey mesafenin ölçülmesiyle belirlenmektedir**.**

$$R = 100\,.\,log10\,.\,S \qquad (4)$$

R: Yüzey profil düzgünsüzlüğü (%)
S: Standart sapma (cm)

### 3.2.5. İlerleme hızının belirlenmesi

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 ( Peker, 1990 ).

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

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

### 3.2.6. Tohum yatağının penetrasyon direncinin belirlenmesi

Tohum yatağının penetrasyon direncini belirlemek amacıyla mekanik penetrometre kullanılmıştır. Deneme parsellerinden, ekim öncesi ve ekim sonrası baskı tekerlerinin izinden, toprağın penetrasyon dirençleri belirlenmiştir. Bunun için taban alanı $1cm^2$ ve tepe açısı $30^0$ve ölçüm aralığı 0-250 $N\,cm^{-2}$ olan koni kullanılarak, ölçümler, 0-30 cm toprak derinliğinde MPa cinsinden ölçümler yapılmıştır. Penetrotmetre ile değerlendirmeye alınan her parselde üç ekim sırasından 5'er adet ölçüm yapılmıştır .

### 3.2.7. Tarla filiz çıkış derecesinin belirlenmesi

Tarla filiz çıkışı değerlerini belirlemek amacıyla her parseldeki üç çizide, 3 m uzunluğunda rastgele seçilen beş şeritte, ekimden sonraki 30 gün sonunda toprak yüzeyine çıkan filizler sayılmış ve aşağıdaki bağıntı kullanılmıştır (Işık ve ark., 1986 ).

$$TFÇ\ (\%) = \frac{Metrede\ çimlenen\ tohum\ sayısı}{Metreye\ ekilen\ tohum\ sayısı} x100 \quad (6)$$

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).

### 3.2.8. Birim alandaki bitki sayısının belirlenmesi

Dekardaki bitki sayısını belirlemek için her parselde rastgele 22.22 m uzunluğundaki şeker pancarı sırası seçilerek, işaretlenmiştir. Sıra arası mesafe 0.45 m olduğu için bu uzunluk 10 $m^{2'}$ye karşılık gelmektedir. Her parselde beş tekerrürlü

sayılarak kaydedilen bu değerler dekara çevrilerek birim alandaki bitki sayıları bulunmuştur.

### 3.2.9. Teklemede alan iş veriminin belirlenmesi

Tekleme işleminde alan iş verimleri efektif alan iş verimi olarak hesaplanmıştır. Parsellerde 3 tekrarlı olarak işçilerin tekleme işlemi gözlenmiştir. Deneme parselleri işlenirken harcanan efektif çalışma zamanı ($t_{ef}$) kullanılarak, iş verimi ($\mathrm{da\,h^{-1}}$) olarak hesaplanmıştır (Güzel 1986, Özcan 1986).

$$İV_{ef} = \frac{A}{t_{ef}} \tag{7}$$

$İV_{ef}$ : Efektif alan iş verimi (da $h^{-1}$)
A : İşlenen alan (da)
$t_{ef}$ : Efektif çalışma zamanı (esas zaman + yardımcı zaman) (h)

### 3.2.10. Kalite kriterlerinin belirlenmesi

Kök verimi ($\mathrm{kg\,da^{-1}}$), hasatta her parselde beş tekerrürlü olarak 10 $m^2$'lik alanda bulunan pancarların kökleri baş kısımlarından kesilerek ayrılmış ve tartılmıştır. Elde edilen değerler dekara çevrilerek verimleri bulunmuştur (Acar, 2000).

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

Kuru madde miktarı refraktometre ile ölçülmüştür.

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

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

### 3.2.11. Tarımsal uygulamalar

Araştırma çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Uygulamalara herhangi bir müdahale yapılmamış olup, seyreltmeli ve blok ekim uygulamaları için parseller

oluşturulmuştur. Denemeler için Aralık ayının ilk haftasında kulaklı pullukla toprak işleme yapılmıştır. Mart ayının son haftasında kültivatör çekilen bloklara, 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 pnömatik hassas ekim makinesiyle 30 Mart tarihinde, 2,5 cm 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 yaptırılmıştır. 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 bloklara 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.

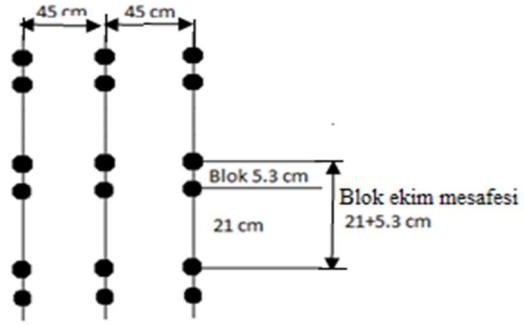
### 3.2.12. Denemelerinin düzenlenmesi

Denemeler Altınekin İlçesine bağlı Ölmez Köyünde yürütülmüştür. Seyreltmeli ekim çiftçi koşullarındaki yapılmış olup, herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Benzer şekilde de oluşturulan parsellere blok ekim uygulaması yapılmıştır. Deneme alanın bazı toprak özellikleri Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Deneme tarlasının toprak özellikleri

| Analiz | Değeri | Özelliği |
|---|---|---|
| Bünye | - | Killi-tın |
| pH | 7.95 | Hafif alkali |
| Tuz (%) | %0.018 | Tuzsuz |
| Kireç (%) | %25.67 | Çok fazla kireçli |
| Organik madde (%) | %1.23 | Az |
| Fosfor (ppm) | 2.90 kg $da^{-1}$ | Az |
| Potasyum (ppm) | 108.86 kg $da^{-1}$ | Fazla |

Şeker pancarının seyreltmeli ekimi 6 cm'lik sıra üzeri mesafede (S) ve blok ekim uygulaması ise 21+5.3 cm'lik blok mesafesinde (B) yapılmıştır (Şekil 3.8). Her iki uygulamada sıralar arası uzaklık 45 cm olacak şekilde altı sıra ekim yapılmıştır.




Blok ekim mesafesi



Ekim işleminde tohumların görünüşü



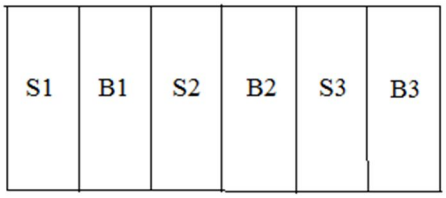
Blok ekimde çıkışın görünüşü



Seyreltmeden önce blok ekimin görünüşü

Şekil 3.8. Blok ekim mesafesinin ve tarla uygulamalarının görünüşü

Tarla denemelerinde 2.7x150 m'lik parsellerde üç tekrarlı kurulan deneme deseni ve ekim şekli aşağıdaki Şekil 3.9'da görülmektedir. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlemiştir.




Şekil. 3.9. Uygulanan deneme deseni ve ekim yöntemleri

Denemeler de tek aksı muharrik Lamborgini 774-80 N marka traktör kullanılmıştır. Ekim işleminde traktör ilerleme hızı 1.25 $ms^{-1}$ ilerleme olarak seçilmiştir.

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 uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark. 1983). Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin tespiti amacıyla Shapiro-Wilk testi ile analiz edilmiş olup, verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Ölçüm yapılan değerlerin istatistiksel olarak hangi seviyede önemli olduğunu belirten F değeri varyans analiz tablolarında belirtilmiştir. Tablolarda p=0.01 için (**), p=0.05 için (*) sembolleri kullanılmıştır.

# 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

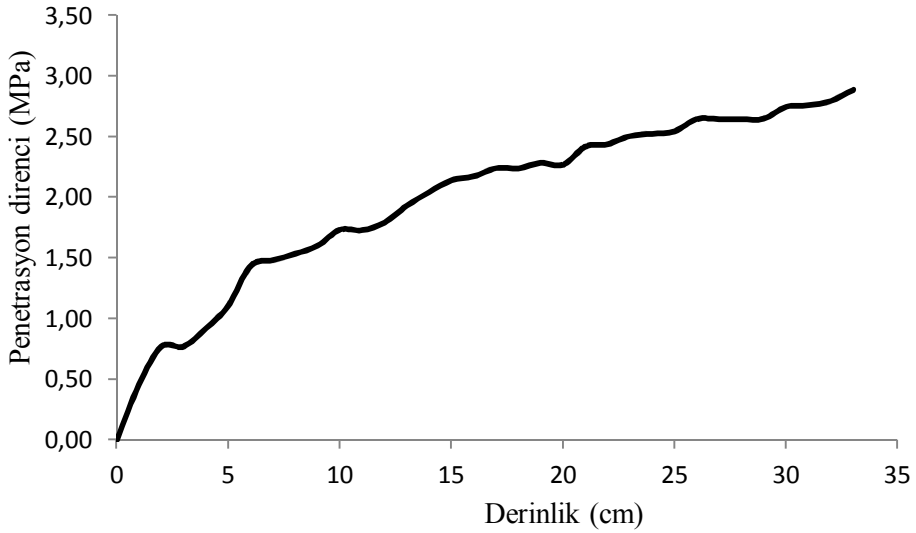
## 4.1. Tohum yatağının fiziksel özellikleri

Ekim için hazırlanan tohum yatağında oluşturulan parsellerden alınan toprak örneklerinin nem, hacim ağırlığı ve tarla yüzey düzgünsüzlüğü değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ekim için hazırlanan tohum yatağından elde edilen toprağın nem, hacim ağırlığı ve yüzey düzgünsüzlüğü değerleri

| | Derinlik (cm) | I. Tekerrür | II. Tekerrür | III. Tekerrür | Ortalama |
|---|---|---|---|---|---|
| Hacim ağırlığı (g $cm^{-3}$) | 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 düzgünsüzlüğü (%) | - | 15.93 | 9.58 | 11.18 | 12.23 |

Çizelge 4.1'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 düzgünsüzlüğü değerlerinin ortalaması ise %12.23 olarak belirlenmiştir.



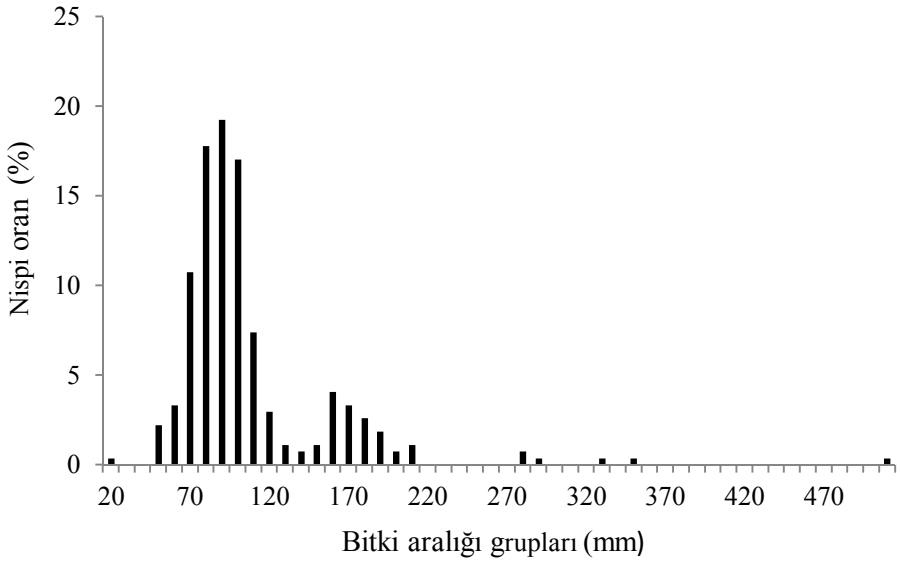

Şekil 4.1. Tohum yatağının penetrasyon direnç eğrisi

Yukarıdaki Şekil 4.1'de şeker pancarı ekimi öncesinde oluşturulan parsellerin farklı noktalarından alınan penetrasyon dirençlerinin ortalama değerleri verilmiştir.

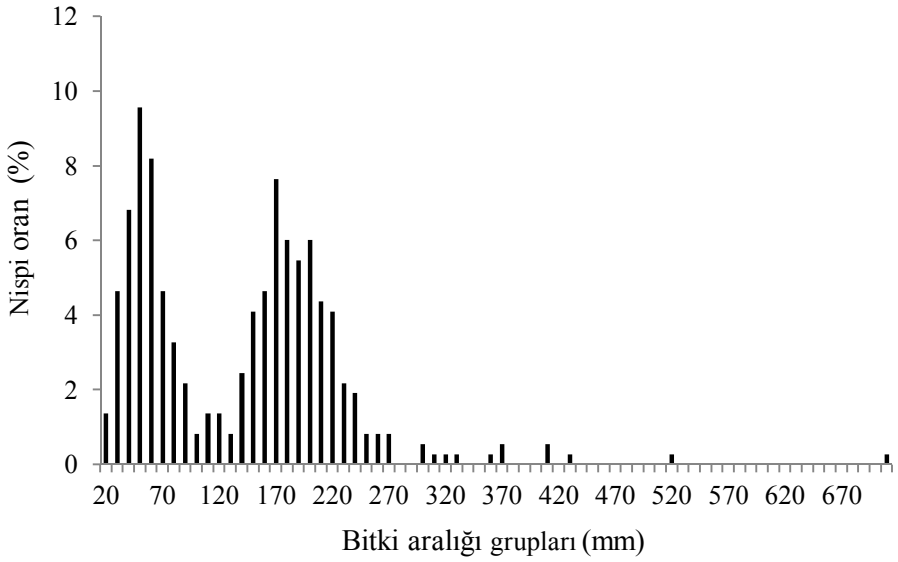
Ekim derinliği olan yaklaşık 2.5 cm'de penetrasyon direnç değerinin 1 MPa değerinin altında olduğu belirlenmiştir. Tohum yatağının fiziksel özelliklerini ifade eden hacim ağırlığı, nem, yüzey düzgünsüzlüğü ve penetrasyon direnç değerlerinin şeker pancarı tohumlarının çimlenmesi için uygun sınırlar içinde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

### 4.2. Tarla denemesinin sonuçları

Şeker pancarının filizlenmeden sonra (30. gün) vakumlu tip pnömatik tek dane ekim makinesiyle seyreltmeli hassas 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 4.2 ve 4.3'de verilmiştir. Şekillerde görüldüğü gibi sıra üzeri bitki dağılım histogramlarının dikliğinin tam olarak sağlanamadığı görülmektedir. Şekil 4.2'de 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 4.3'de 21+5.3 cm' lik 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.

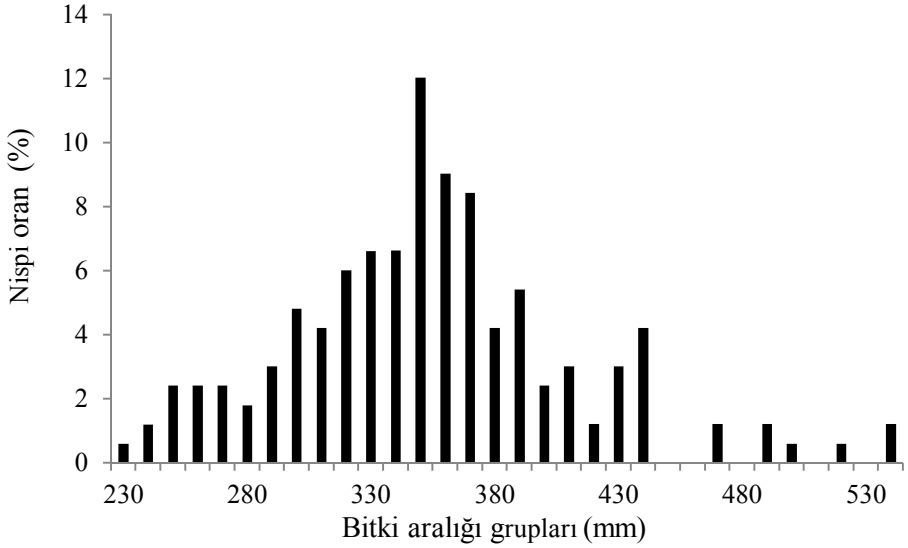



Şekil 4.2. Seyreltmeli ekimden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları

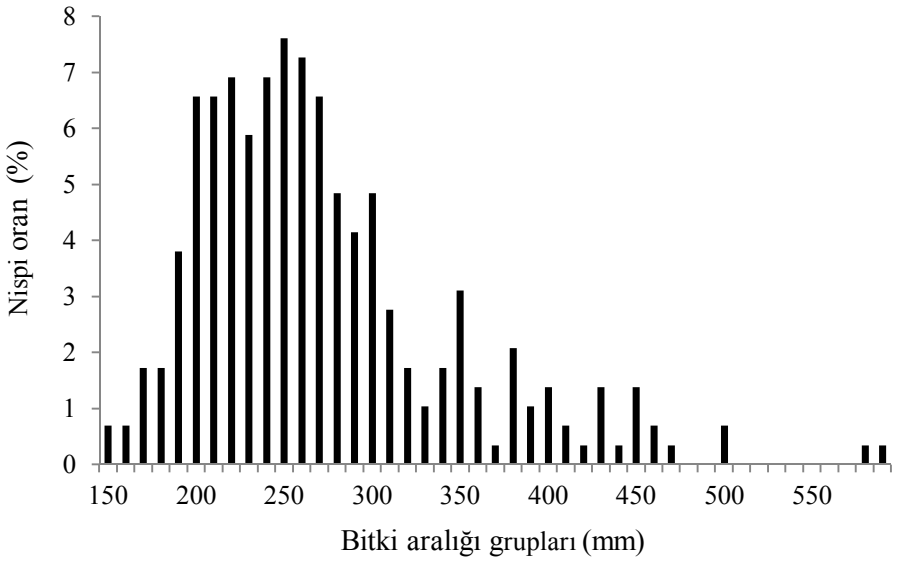



Şekil 4.3. Blok ekimden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları

Tarla çıkışının tamamlanmasından sonra 23 Mayıs 2014 tarihinde yapılan tekleme işleminden sonra sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünü belirlemek için bitkiler arası mesafeler ölçülmüş ve 1 cm sınıf aralığına göre sıra üzeri bitki aralıklarının nispi dağılımları Şekil 4.4 ve 4.5 'de verilmiştir.




Şekil 4.4. Seyreltmeli ekimde teklemeden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları




Şekil 4.5. Blok ekimde teklemeden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları

Şekil 4.4'ün incelenmesiyle seyreltmeli hassas ekim de 35-36 cm sınıf aralığındaki grupta bulunan bitki oranın en fazla %12.05'lık bir değerde olduğu görülmektedir. Şekil 4.5'de 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 dekardaki bitki sayıları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Pnömatik tek dane ekim makinesiyle şeker pancarı tohumlarının seyreltmeli ve blok ekiminde elde edilen sonuçlar (Ortalama ± Standart hata)

| | | Sıra üzeri bitki dağılımı | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Parseller | $\bar{x}$ (mm) | VK (%) | Tarla filiz çıkışı (%) | Bitki sayısı (bitki da$^{-1}$) |
| 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±7.72** | **52.16±6.86** | **60.84±2.35** | **20 684±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±3.87** | **65.19±1.79** | **67.93±1.55** | **10 524±628.32** |
| **P- değeri** | | **0.044** | **0.140** | **0.066** | **0.001** |

Çizelge 4.2'nin incelenmesiyle, anma ekim mesafesi 6 cm olan seyreltmeli hassas ekimdeki tarla koşullarında elde edilen ortalama sıra üzeri mesafe 12.10 cm

olarak tespit edilmiştir. Blok ekimde ki (21+5.3 cm) tarla koşullarında elde edilen ortalama sıra üzeri mesafe ise 14.59 cm olarak gerçekleşmiştir. Her iki ekim şekli arasında elde edilen sıra üzeri mesafeler arasında istatistiksel olarak bir fark ($P<0.05$) olduğu belirlenmiştir (Ek Çizelge 1).

Sıra üzeri dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değerleri seyreltmeli ekim de %52.16 olarak, blok ekimde ise %65.19 olarak belirlenmiştir. Hassas ve blok ekim arasında elde edilen varyasyon katsayısı değerleri arasında istatistiki bir fark belirlenmemiştir (Ek Çizelge 2).

Tarla filiz çıkış dereceleri seyreltmeli ekim de %60.84 olarak, blok ekimde ise %67.93 olarak saptanmıştır. Blok ekimde seyreltmeli ekime göre yaklaşık %11 oranında yüksek tarla çıkış değerleri elde edilmesine rağmen, bu durum sadece %10 önem seviyesinde istatistiksel bir farklılığa neden olmuştur (Ek Çizelge 3).

Kaplanmış şeker pancarı tohumları ile elde edilen dekardaki bitki sayıları blok ekim de 10524 adet, seyreltmeli ekimde ise 20684 adet olarak elde edilmiştir. Aralarında bitki sayısı açısından yaklaşık iki kat fark bulunmaktadır ve bu fark ($P<0.01$) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Ek Çizelge 4).

Genel olarak bir değerlendirme yapıldığında ortalama sıra üzeri bitki mesafelerinin istenen aralıkta olduğunu belirtebiliriz. Sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değerleri arasında ise istatistiksel olarak bir farklılık belirlenmemiştir. Her iki ekim şekli arasında elde edilen sıra üzeri mesafeler arasında istatistiksel farklılığa anma ekim mesafelerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değerlerinin yüksek çıkmasına, başka bir ifade ile dağılımın dikliğinin bozulmasına düşük anma ekim mesafesinin neden olduğunu vurgulayabiliriz. Bölgede düşük anma ekim mesafelerinde istenen bitki sıklığı değerlerinin elde edildiğini belirtebiliriz. Bu nedenle Bölge için seyreltmesiz şeker pancarı tarımına geçilmesi için çalışmalar yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu durum da tek dane ekim makinelerinin baskı tekerlerinin önemi de ortaya çıkmaktadır. Tarla filiz çıkış dereceleri arasında ise sadece %10 önem seviyesinde istatistiksel bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu değerler tatminkâr olmasına rağmen, bölgenin toprak özellikleri dikkate alınarak uygun baskı tekeri tiplerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bilgin ve Çağatay (1973) araştırmalarında Konya Bölgesi için en yüksek şeker pancarı verimi için 9 550 bitki $da^{-1}$, en yüksek şeker oranı için ise 12540 bitki $da^{-1}$ olması gerektiğini bildirmektedirler. Konya Şeker Fabrikası ekim uygulamalarında, tarla da

bulunan bitki sıklığı değerinin en az 5000 bitki $da^{-1}$ olmasını istemektedir. Rademacher (1991) ise bu değerin en az 6000 bitki $da^{-1}$ olması gerektiğini bildirmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, seçilen ekim mesafelerinde istenen bitki sıklığının elde edildiğini söyleyebiliriz. Bu durumda istenen bitki sıklığının elde edilmesi için 6 cm sıra üzeri ekim mesafesinde ekim yapılması durumunda yaklaşık iki katı fazla tohum kullanılması gerektiği de ortaya çıkmaktadır. Bu husus da kullanılan tohum miktarı açısından önem kazanmaktadır.

Şeker pancarlarının sıra üzeri teklenmesi sonucunda, elde edilen ortalama sıra üzeri ekim mesafeleri, sıra üzeri dağılımın varyasyon katsayıları ve birim alandaki bitki sayıları Çizelge 4.3'de görülmektedir.

Çizelge 4.3. Pnömatik tek dane ekim makinesiyle şeker pancarı tohumlarının seyreltmeli ve blok ekiminde teklemeden sonra elde edilen sonuçlar (Ortalama ± Standart hata)

| | | Sıra üzeri bitki dağılımı | | |
|---|---|---|---|---|
| | Parseller | $\bar{x}$ (mm) | VK (%) | Bitki sayısı (bitki/da) |
| 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±17.43** | **19.03±2.39** | **7 545 ±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±2.82** | **26.98±0.29** | **8 267±130.92** |
| **P- değeri** | | **0.034** | **0.146** | **0.025** |

Blok ekim yönteminde, bloktaki şeker pancarlarının teklenmesinden dolayı sıra üzeri mesafe 268.20 mm olarak elde edilmiştir. Seyreltmeli ekimde ise sıra üzeri mesafe blok ekime göre yaklaşık %21 artarak 324.13 mm olarak elde edilmiştir. Elde edilen iki sıra üzeri mesafe arasındaki fark, istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Ek Çizelge 5). Bu sonuç seyreltmeli ekimde çiftçi uygulamasına herhangi bir müdahale edilmemesinden kaynaklanmaktadır. Çünkü Altınekin Bölgesindeki şeker pancarı üreticilerinin yaklaşık 1/3'ü, tekleme işleminde büyük sıra üzeri mesafelerde seyreltme yapmayı tercih etmektedir. Böylece şeker pancarının kütlesinin büyük olmasını arzu etmektedirler. Sıra üzeri mesafeler arasındaki farktan dolayı elde edilen varyasyon katsayısı değerleri de farklı bulunmuştur. 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 (Ek Çizelge 6). Küçük sıra üzeri mesafenin elde edildiği blok ekimde bitki sayısı seyreltmeli ekime göre yaklaşık olarak

%10 oranında daha fazla bulunmaktadır. Bu fark istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur (Ek Çizelge 7).

### 4.3. Seyreltme işçiliğinde efektif alan iş verimleri

Yapılan ölçümlerde çiftçi uygulaması olan 6.28 cm'lik anma ekim mesafesinde yapılan seyreltmeli ekimde tekleme için ortalama 0.143 da $h^{-1}$'lik alan iş verimi belirlenmiştir. Blok ekimde ise bu değer ortalama 0.180 da $h^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). 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 (Ek Çizelge 8).

Çizelge 4.4. Uygulanan tekleme işçiliğinde alan iş verimleri (Ortalama ± Standart hata)

| Ekim şekli | Parseller | Alan iş verimi (da $h^{-1}$) |
|---|---|---|
| Seyreltmeli ekim | I | 0.16 |
| | II | 0.10 |
| | III | 0.17 |
| **Ortalama** | | **0.143±0.022** |
| Blok ekim | I | 0.18 |
| | II | 0.21 |
| | III | 0.15 |
| **Ortalama** | | **0.180±0.021** |
| **P- değeri** | | **0.259** |

### 4.4. Verim değerleri

Seyreltmeli ve blok ekimde elde edilen verim değerleri Çizelge 4.5'de görülmektedir. Blok ekim uygulamasında seyreltmeli ekime göre önemli ($p<0.05$) kök verimi artışı meydana gelmiştir (Ek Çizelge 9). Blok ekimdeki bu verim artışına birim alandaki bitki sayısının seyreltmeli hassas ekimdeki bitki sayısına göre fazla olması neden olmuştur. Şeker pancarı üretimi ile ilgili yapılan araştırmalarda elde edilen verim değerleri farklı çeşit, bölge, yıl ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Araştırmada elde edilen verim değerleri bölge ortalamasına yakın elde edilmiştir.

Çizelge 4.5. Seyreltmeli ve blok ekimde elde edilen verim değerleri (Ortalama ± Standart hata)

| Ekim şekli | Parseller | Verim (kg/da) |
|---|---|---|
| Seyreltmeli ekim | I | 7742 |
| | II | 8036 |
| | III | 6950 |
| **Ortalama** | | **7576±324.68** |
| Blok ekim | I | 8550 |
| | II | 8645 |
| | III | 9595 |
| **Ortalama** | | **8930±334.05** |
| **P- değeri** | | **0.044** |

## 4.5. Kalite kriterleri

Seyreltmeli hassas ve blok ekim uygulamalarında elde edilen şeker oranı, α-amino azot, kuru madde ve safiyet değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Seyreltmeli ve blok ekimde elde edilen bazı kalite kriterleri (Ortalama ± Standart hata)

| | Parseller | Şeker oranı (%) | α-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±0.35** | **0.081±0.002** | **20.84±0.41** | **88.43±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±0.28** | **0.072±0.003** | **20.40±0.13** | **89.69±0.65** |
| | **P- değeri** | **0.912** | **0.041** | **0.815** | **0.425** |

Seyreltmeli ekimde şeker oranı %15.39 olarak, blok ekimde ise %15.34 olarak bulunmuştur. Her iki ekim yönteminde şeker varlığı açısından önemli bir farklılık meydana gelmemiştir (Ek Çizelge 10). Şeker oranı Konya Bölgesinde elde edilen ortalama şeker oranından düşük değerde bulunmuştur. Buna, ekim yılında gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkının az olmasından dolayı şeker pancarında şeker birikiminin az olması neden olmuştur (Günel ve İlbaş, 1994). Ayrıca yine deneme yılında gün içinde sıcaklığın yüksek olmasından dolayı İç Anadolu bölgesinde fazla görülmeyen Cercospora hastalığını tetiklediği düşünülmektedir. Hastalık sebebiyle şeker pancarının ölen yaprakları yenilendiği için şeker pancarının gövdesinde şeker birikimi az olmuştur.

Şeker pancarının işlenmesi sırasında fabrikasyon kademesinde uzaklaştırılamayan azotu ifade eden α-Amino N değerler seyreltmeli hassas ekim

uygulamasında blok ekime göre %12.5 oranında daha fazla bulunmuştur. Oluşan bu fark istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Ek Çizelge 11). Buna neden olarak hassas ekimde dekardaki bitki sayısının blok ekime göre daha az olması neden olmuştur. Bu duruma pancar başının büyük olmasının neden olduğu düşünülebilir. Çakmakçı ve Erol (1998), yapmış oldukları araştırmada şeker dışı maddelerin artışını dekardaki bitki sayısının 7 000'den aşağı düşmesiyle ve dağılımın bozulmasıyla hızlandığını bildirmektedirler. 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 (Ek Çizelge 12 ve 13). Ancak blok ekimdeki safiyet oranında bir miktar artış gözlenmiştir. Çakmakçı ve Oral (1998), genel olarak şeker pancarında bitki sayısı arttıkça usare safiyetinin arttığını bildirmektedir.

# 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

## 5.1. Sonuçlar

Türkiye'de şeker pancarı üretimi için genellikle 8 cm sıra üzeri ekim mesafede ekim işlemi yapılmaktadır. Seyreltmesiz (geniş aralıklı) ekim yöntemi ise uygulanmamaktadır.

Geniş aralıklı ekim yöntemi %50-65 oranlarında yüksek filiz çıkışı gerektiren bir ekim yöntemidir. Geniş aralıklı ekimde yüksek tarla filiz çıkış derecelerinde ekim mesafesi artırılarak sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü, tekleme ile elde edilen bitki dağılımına yaklaştırılmaktadır. Böylece sıra üzeri ekim mesafesi büyültülerek şeker pancarının kök verimi ve kalitesi de düzelmektedir.

Şeker pancarının ekiminde, blok ekim (değişen aralıklı ekim yöntemi) alternatif bir ekim yöntemi olabilmektedir. Böylece belirlenen blok mesafelerinde (19.5+6.5 cm gibi) seyreltmesiz sıra üzeri ekim mesafesi olan 12 yada 13 cm'lik sıra üzeri anma ekim mesafesinde yapılan ekime karşılık, her bir bitki için optimum yaşam alanı sağlanabilmektedir. Bunun sonucunda yeterli bir bitki dağılımı rezervi ile şeker pancarları riskten korunabilmektedir. Ayrıca seyreltme işçiliğinde kolaylık sağlanabilmekte, büyük ve iyi gelişen bitki tarlada bırakılabilmektedir. Bu olumlu bitki seçimi ile hasatta iyi bir verim ve kök kalitesi elde edilebilmektedir.

Araştırmada, çiftçi koşullarında şeker pancarının ekiminde seyreltmeli (6 cm sıra üzeri mesafede) ve blok ekim uygulamaları (21+5.3 cm) ile şeker pancarının ekimi yapılarak elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda blok ekim ile ilgili olumsuz değerler elde edilmemiştir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde;

- Tarla koşullarında anma ekim mesafesi 6 cm olan seyreltmeli ekimde elde edilen ortalama sıra üzeri ekim mesafesi 12.10 cm olarak, 21+5.3cm'lik blok ekimde ise ortalama sıra üzeri ekim mesafesi 14.59 cm olarak gerçekleşmiştir.
- Tarla filiz çıkış dereceleri seyreltmeli ekim de %60.84 olarak, blok ekimde ise %67.93 olarak saptanmıştır.
- Sıra üzeri dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değerleri seyreltmeli ekim de %52.16 olarak, blok ekimde ise %65.19 olarak belirlenmiştir.
- Bitki sayıları blok ekim de 10 524 adet $da^{-1}$, seyreltmeli ekimde ise 20 684 adet $da^{-1}$ olarak elde edilmiştir.

- Şeker pancarlarının teklenmesinden sonra blok ekim yönteminde sıra üzeri mesafesi268.20 mm olarak, seyreltmeli ekimde ise 324.13 mm olarak elde edilmiştir. Blok ekimdeki sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değeri %26.98 olarak, seyreltmeli ekimde ise %19.03 olarak bulunmuştur.
- Seyreltmeli ekimde tekleme için ortalama 0.143 da $h^{-1}$'lik alan iş verimi, blok ekimde ise bu değer ortalama 0.173 da $h^{-1}$olarak belirlenmiştir.
- Seyreltmeli ekim de 7576 $kg.da^{-1}$ verim değeri elde edilirken, blok ekimde ise bu değer 8930 $kg.da^{-1}$ olarak elde edilmiştir.
- Kalite kriterleri açısından her iki ekim yönteminde şeker varlığı, kuru madde ve safiyet oranları arasında belirgin bir fark bulunmamıştır. Ancak şeker pancarının işlenmesi sırasında fabrikasyon kademesinde uzaklaştırılamayan azotu ifade eden α-Amino N değerler seyreltmeli ekim uygulamasında daha fazla bulunmuştur.

## 5.2. Öneriler

Ülkemizde tarım işçisi bulmada yaşanan zorluklar ve işçi ücretlerinin yükselmesinden dolayı şeker pancarı tarımında yüksek el işçiliğinin azaltılması, seyreltme ve teklemenin kolaylaştırılması gerekmektedir. Bu araştırmada blok ekim yönteminin, 6 cm'lik seyreltmeli hassas 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 yapılmalı ve sonuçları değerlendirilmelidir.

## KAYNAKLAR


Abo-Habaga, M. M., 1990. A Comperative Study on Three Chisel-Plougk Share Forms. *Misr. J. Ag. Eng*.,7(4), 378-383.

Acar, R., 2000. Bazı Yemlik Pancar (*Beta vulgaris* L.*rapacea* Koch) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıkları Uygulamalarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.

Ada, R., 2010. Farklı Zamanlarda ve Tekniklerle Hasat Edilen Şeker Pancarında (Beta vulgaris saccharifera L.) Silolama Süresinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.

Akınerdem, F., Ö. Öztürk, 2005. Nişasta ve Şeker Bitkileri Yetiştiriciliği Ders Notları. S.Ü Ziraat Fakültesi, Konya.

Akınerdem, F., Yıldırım, B., Mülayim, M. ve Babaoğlu, M., 1994. Seker Pancarında (Beta vulgaris L.) Seyreltmesiz Ekimle Optimum Bitki Sıklığının Tespiti ve Bunun Verim ve Kaliteye Etkisi, *Doğa Tr. J. Of Agricultural and Forestry*, 18, 21–25.

Anonim, 2006. Türkiye Şeker Fabrikalrı A.Ş. Tarım Raporu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları, Ankara.

Anonim, 2013. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Sektör Raporu.

Anonim, 2014. Konya İli Altınekin İlçesi Meteoroloji Müdürlüğü Verileri.

Anonim, 2015a. http://www.turkseker.gov.tr/tarihce.aspx (Ziyaret tarihi: 06.08.2015)

Anonim, 2015b. http:// www.tuik.gov.tr (Ziyaret tarihi: 01.09.2015)

Bertram, H. 1987. Zuckerrüben: Exakte Ablage spart Abztlge bei der Emte, *Top agrar* 3/1987, 103-105.

Bilgin Y., Çağatay M., 1973. Şeker Pancarında Çeşitli Bitki Popülasyonlarımın Verim ve Kaliteye Etkisi. *IV. Bilim Kongresi Tebliğleri (Tarım ve Ormancılık Seleksiyonu)*, 5-8 Kasım, TÜBITAK, Ankara

Bilgin, Y., 1973. Şeker Pancarı Tarımında Hassas Ekim Denemeleri. *Şeker*, Yıl: 23, No: 87, 18-33.

Black, C.A., D.D. Evans, J.L. White, LE. Ensminger, F.E. Clark, 1965. Methods of Soıl Analysıs. 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.

Brinkmann,W.,1977. Technik bei der Aussaat von Ruben und Mais. Neuzeitliche Bestelltechnik em. *KTBL-Symposium*.

Brunotte, J. 1986. Einzelkornsaat von Rüben-Anforderungen und vergleichende Untersuchungen von Druckrollen, *Landtechnik* 3, 41.Jahr, 128-136.

Buckel, R., Stränz, J., Brinkmann, W.,1986. Einsatz einer neuen Methode zur Feststellung der Wirkung verschinedener Einbettung und Bedeckung Werkzeuge von Einkornsägeräten im Saat. bzw. Keimbeet von Zuckerrüben. *Zucker Industrie. Sonderdruck aus Band*, III, 1007-1016.

Burger, N.,Lebert, M., Horn, R., 1987. Druckausarbeitung unter fahrenden Traktoren im natürlich gelagerten Boden. *Mitteilgn.Dtsch.Bodenkundl.Gesellsch*.55/1,135-140.

Çakmakçı, R., Oral, E.,1995. Şeker Pancarı Ekiminde iki Farklı Tohum Mesafesinin Çıkış Şartlarında Bitki Sıklığı ve Dağılımı Bakımımdan Karşılaştırılması. *Atatürk Univ. Zir. Fak. Der*. 26(1), 35-52.

Çakmakçı, R., Oral, E.,1998. Seyreltmeli ve Seyreltmesiz Seker Pancarı Tarımında Farklı Tarla Çıkıslarının Verim ve Kaliteye Etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* (22), 451-461.

Çıtıl, E., H. Hacıseferoğulları, 2010. Şeker Pancarı Üretiminde Farklı Tohum Yatağı Hazırlama Uygulamalarının Bazı Toprak ve Çimlenme Özelliklerine Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24 (1), 39-46.

Çolak, A., Çoşkun, M.B., 1989. Şeker Pancarı Hasadının Mekanizasyonunda Sorunlar ve Çözüm Önerileri, *Tarım Makinaları Bilimi ve Tekniği Dergisi*, Sayı 3, 44-50.

Değirmencioğlu, A. 2000. Baskı Tekerleklerinin Filiz Çıkış Kuvvetlerine Etkilerinin Simülasyonu, *Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi*, 159-164, Erzurum.

Düşmezkalender, A., 2006. Hassas Ekim Makinalarıyla Şeker Pancarı Ekiminde Sıra Üzeri Dağılım Düzgünlüğünün Tarla Koşullarında Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Ankara.

Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu, F. Gürbüz, 1983. Araştırma Deneme Metotları (İstatistik Metodları II ). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı; 295, Ankara.

Eker, B. 1988. Ayçiçeği Tarımında Kullanılan Pnömatik Ekim Makinalarının Baskı Tekerlerinin Toprak ve Bitki Özelliklerine Etkilerinin Araştırılması, *Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı*, 195-203, Erzurum.

Er, C. ve S. Uranbey, 1998. Nişasta ve Şeker Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1504, Ankara.

Erbach, D., C.,1987. Soil Compaction and Crop Growth. *Agrıcultural Machinery Conference.* Cedar Rapids, Iowa November 2-4.

Erbil, E., 2013. Şanlıurfa Koşullarında Kışlık ve Yazlık Bazı Şeker Pancarı Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa.

Ergene, A. 1982. Toprak Biliminin Esasları, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Yayın No:289, Erzurum.

Giles, F.,J., Cattanach, A.W.,Smith, L.J., Cattanach,. N.R.,1990. Effect of Planter Ground Speed and Spacing on Sugarbet Production. *Journal of Sugar Beet Research*, 27 (3-4), 40-49.

Günel, E., A.İ. İlbaş, 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.

Günel, E., M.E. Çalışkan, N. Kuşman, K.M. Tuğrul, , A. Yılmaz, T. Ağırnaslıgil, H. Onaran, 2010. Nişasta ve Şeker Bitkileri Üretimi. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı*, sayfa: 377-395, Ankara.

Güzel, E., 1986, Çukurova bölgesinde yerfıstığının söküm ve harmanlanmasının mekanizasyonu ve bitkinin mekanizasyona yönelik özelliklerinin saptanması üzerinde bir araştırma, Türkiye Zirai Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Yayın No: 47, Ankara, 1-18.

Hacıseferoğulları, H., Doğan, H., Demir, F., Çarman, K., Öğüt, H., Konak, M. 1998. Hassas Ekim Makinalarında Kullanılan Değişik Tip Baskı Tekerlerinin Şeker Pancarı Ekiminde Tohumun Çimlenmesine Etkisi. *Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı* CD'si, 396-405, Tekirdağ.

Hacıseferoğulları, H., Çarman K., Demir F., 2000. Arpada Ekim Sonrası Farklı sıkıştırma Uygulamalarının Çimlenmeye Etkisi, *Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi*, 133-138, Erzurum.

Hacıseferoğulları, H., 2005, Vakumlu Tip Pnömatik Hassas Ekim Makinası ile 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.

Hempsch, K.,1975. Eignung pneumatischer Mais-Einzelkornsaat für die Zückerrübenaussaat Dissertion. Rheinischen Friedrich-Wilhems Üniv. Bonn.

Işık, A., Y. Karaman, Y. Zeren, 1986. İkinci Ürün Soyanın 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.

Karayel, D. ve A. Özmerzi, 2002. A Research on the Use of a Precision Vacuum Seeder Unit for Hill Drop Sowing. *Proceedings of the 8th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture*, 351-355, Kuşadası.

Karayel, D., Barut Z. B. ve Özmerzi, A.2004. Mathematical Modelling of Vacuum Pressure on a Precision Seeder. *Biosystems Engineering,* 87 (4), 437-444.

Karayel, D. ve Özmerzi, A. 2006. Gömücü Ayakların Toprak Nemindeki Değişime Etkisi, *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 2(2), 103-110.

Karayel, D., Özmerzi, A. 2008. Effect of Furrow Openers on Penetration Resistance of Soil, *10th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture*, 282-287, Antalya.

Karayel D. 2012. Bir Hava Emişli Hassas Ekim Makinası ile Karpuz Tohumlarının Ocağa Ekimi, *27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi*, 234-239, Samsun.

Kasap, Y. ve Kıllı, F., 1994. Şeker Pancarında (*Beta vulgaris* L.) Ekim Zamanı x Potasyum İnteraksiyonu. *Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu II*. S.Ü. Ziraat Fakültesi ve Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi, Konya.

Kavas, M. F ve J. Leblebici, 2004, Kalite ve İşletme Kontrol Laboratuarları El Kitabı. T.Ş.F.A.Ş Yayını, Yayın No:224, Ankara, 85-196.

Kayışoğlu B. 1993. Ayçiçeği Ekiminde Tohum Yatağına Baskı Tekerleri Tarafından Farklı Noktalardan Uygulanan Basıncın Tohumun Çimlenmesi ve Gelişimine Etkilerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, *Trakya Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi* 2 (2), 101-108.

Keskin, R., 1982. Pancar Ekiminde Çalışma Hızının Ekim Derinliği ve Sıra Üzeri Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi. *U.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 1 (1), 39-50.

Keskin, R., 1983. Hassas Ekim Makinalarıyla Pancar Ekiminde Ekim Derinliğine Etkili Bazı Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Ün. Zir. Fak. Yayınları: 867, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 518, Ankara.

Konyalı, S., A. Şenata, 2012. Şeker Pancarı Tarımının ve Şeker Sektörünün SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi: Trakya Bölgesi Örneği. *1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu*, 64-70, Boğazlıyan.

Köller, K.,1994. Ekim Tekniği. Tarmakbir. *1994-95 Kış Dönemi 1. Birlik Semineri* (Basılmamış), Konya.

Kubadinow, N., Wienenger, L., 1972. *Zucker,* ***25***: 43.

Negiş, H., 2014. Şeker Pancarı Tarımında Dönemsel Toprak Sıkışmasının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.

Oral, E., 1978. Erzurum Ekolojik Sartlarında Farklı Bitki Popülasyonlarının Seker Pancarının Büyüme ve Verimine Etkisi, Atatürk Üniversitesi Yayınları No. 546.

Önal, İ., 1975. Bir Pnömatik Hassas Ekim Makinası ile Şeker Pancarı Tohumunun Ekim Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. *Şeker Dergisi* 96, 14-24, Ankara.

Önal, İ., 1978. Ekim Mekaniği. *Ege Ün. Zir.Fak. Dergisi*, 15 (2), 283-300.

Önal, İ., 1983. Yuvaya Ekim Tekniği Üzerinde Bir Araştırma. TZDK Mesleki Yayınları, Yayın No:28, Bornova-İzmir.

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. *Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı 1*, 19-26, Tokat.

Önal, İ. 2011. Ekim, Bakım ve Gübreleme Makinaları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 490, İzmir.

Önal, İ. Ertuğrul, Ö. 2011. Üstten Akışlı Oluklu Ekici Makaranın Soğan, Havuç ve Kanola Tohumları İçin Tohum Akışı ve Sıra Üzeri Dağılım Düzgünlüğü, *Tarım Bilimleri Dergisi* 17, 10- 23.

Öz, E. 1990. Soğan Tohumunun Hassas ve Normal Sıravari Ekici Düzenle Ekimi Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.

Özcan, M. T., 1986. Mercimek Hasat ve Harman Yöntemlerinin İş Verimi, Kalitesi, Enerji Tüketimi ve Maliyet Yönünden Karşılaştırılması ve Uygun Bir Hasat Makinası Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Zirai Donatım Kurumu Yayınları, Yayın No 46. Ankara.

Özgör, O. E., 1973. Seyreltmeli ve seyreltmesiz şeker pancarı tarımında değişik tarla çıkışlarının verim ve kaliteye etkisi. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, 1973-1974, No: 2, 86-92, Ankara.

Özgör, O., S. Erbaş, S. Titiz, 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.

Peker, A., 1990. İç Anadolu Koşullarına Uygun Patates Hasat Makinalarında Sökücü Elemanların ve İletici Organların Yapısal Özelliklerinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri*, Ankara.

Rademacher, T., 1991. Nachlaufaggregate zur Sicherung des Feldfaufganges. *Landtechnik* 1/2-91, 46 Jahrg. 35-38.

Sarauskis, E., Masilionytė, L., Romaneckas, K., Kriaučiūnienė, Z., Jasinskas, A., Karayel, D. 2013. "Effect of Different Design Coulters on Seedbed Hardness. *Engineering for Rural Development*, Jelgava-Latvia, 79-84.

Schrödl, J., 1992. Prüfung von Einzelkornsamaschınen. 47. Jahrg. *Landtechnik* 3-92, 126-129.

Sezer, M. C. 2012. Mısır Ekiminde Uygun Gömücü Ayak ve Baskı Tekeri Profilinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ.

South, N. and 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.

Tekgüler, A. 2000. Fide Dikim Makinası Baskı Tekerleklerine ait Bazı Yapısal Özelliklerin Toprak Basıncına Etkileri, Doktora Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ.

Tortopoğlu, A. İ. 1994. Şeker Pancarında Verim ve Kalite ile Şeker Üretim Maliyetini Etkileyen Faktörler. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları, Ankara.

Tozan, M.,1986. Sanayi Tipi Domatesin Makinalı Ekim Olanakları. *Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı*, 205-215, Adana.

Tuğrul, K. M., Göknur- Dursun, İ., 2003. Şeker Pancarı Tarımında Farklı Toprak işleme Yöntemlerinin Etkinliklerinin Belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi* 9 (2), 213-221.

Tuğrul, K. M., Ş. Buzluk, A. Boyacıoğlu, 2012. Şeker Pancarı Tarımında Farklı Ekim Mesafesi Uygulamaları. *1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu*, 147-153, Boğazlıyan.

Uppenkamp, N. 1986. Mechanische Massnahmen zur Sich erung des Feldaufganges von Zuckerrüben bei verkrusteter Bodenoberfläche, Dissertation, Bonn.

Uppenkamp, N., W. Brinkmann 1985a. So wird Rtibensamen ins Saatbett gedrückt, *Zuckerrüben Journal*. Landwirtschaftliche Zeitschrift Nr. 19 vom 11.Mai.

Uppenkamp, N.. Brinkmann. W. 1985b. Einfluss verschiedener nachlaufender Druckrollen von Einzelkomsägeräten auf die Rückverfestigung in der Saatfurche, *Die Zuckerrübe*. Sonderdruck aus. Nr.4/85.

Ülger P., E. Güzel. Y. Pınar, B. Kayışoğlu, B. Akdemir, Y. Bayhan, C. Sağlam, 2002. Tarım Makinaları İlkeleri, Trakya Üniversitesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 29, Fakülteler Matbaası, İstanbul.

Ünal, H. G., 2007. Kastamonu'da Pancar Üreticilerinin Mekanizasyon Durumları ve Tarımsal Uygulamalarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi,* 13 (1), 9-16.

Yahyaoğlu, K.,1991. Şeker Pancarı Çeşitleri ve Çeşit Kalite İlişkileri. *Pankobirlik Dergisi,* Yıl:3, No:11, 8-14.

Yıldırım, Y. ve Turgut, N. 2007. Yonca ve Susamın Farklı Oluk Şekilli Ekici Makaralardan Akış Özelliklerinin Araştırılması, *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi* 3(1), 51-58.

# EKLER

Ek Çizelge 1. Ortalama sıra üzeri mesafe değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | SD | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 1378,7 | | |
| Sıra üzeri mesafe | 1 | 932,5 | 932,5 | 8,36* |
| Hata | 4 | 446,1 | 111,5 | |

Ek Çizelge 2. Sıra üzeri dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 555,65 | | |
| Varyasyon katsayısı | 1 | 254,80 | 254,80 | 3,39 |
| Hata | 4 | 300,85 | 75,21 | |

Ek Çizelge 3. Tarla filiz çıkış değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 122,89 | | |
| Tarla filiz çıkışı | 1 | 75,33 | 75,33 | 6,34 |
| Hata | 4 | 47,56 | 11.89 | |

Ek Çizelge 4. Bitki sayısı değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 161000065 | | |
| Bitki sayısı | 1 | 154828240 | 154828240 | 100,35** |
| Hata | 4 | 6171825 | 1542956 | |

Ek Çizelge 5. Tekleme işleminden sonra elde edilen ortalama sıra üzeri mesafe değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 6528,2 | | |
| Sıra üzeri mesafe | 1 | 4662,1 | 4662,1 | 9,99* |
| Hata | 4 | 1866,1 | 466,5 | |

Ek Çizelge 6. Tekleme işleminden sonra sıra üzeri dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 212,36 | | |
| Varyasyon katsayısı | 1 | 94,88 | 94,88 | 3,23 |
| Hata | 4 | 117,48 | 29,37 | |

Ek Çizelge 7. Tekleme işleminden sonra elde edilen bitki sayısı değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 1034688 | | |
| Bitki sayısı | 1 | 781926 | 7819260 | 12,37* |
| Hata | 4 | 252762 | 63191 | |

Ek Çizelge 8. Tekleme işçiliğinde alan iş verimim değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 0,00006683 | | |
| Alan iş verimi | 1 | 0,00002017 | 0,00002017 | 1,73 |
| Hata | 4 | 0,00004667 | 0,00001167 | |

Ek Çizelge 9. Şeker pancarının verim değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 4048856 | | |
| Verim | 1 | 2749974 | 2749974 | 8,47* |
| Hata | 4 | 1298882 | 324721 | |

Ek Çizelge 10. Şeker oranı değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 1,2407 | | |
| Şeker oranı | 1 | 0,0043 | 0,0043 | 0,01 |
| Hata | 4 | 1,2365 | 0,3091 | |

Ek Çizelge 11. α-Amino N değerler değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 0,00020350 | | |
| α-Amino N değerler | 1 | 0,00014017 | 0,00014017 | 8,85* |
| Hata | 4 | 0,00006333 | 0,00001583 | |

Ek Çizelge 12. Kuru madde değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 1,1157 | | |
| Kuru madde | 1 | 0,0171 | 0,0171 | 0,06 |
| Hata | 4 | 1,0987 | 0,2747 | |

Ek Çizelge 13. Safiyet değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu

| Varyans kaynağı | DF | K.T. | K.O | F |
|---|---|---|---|---|
| Genel | 5 | 14,472 | | |
| Safiyet | 1 | 2,381 | 2,381 | 0,79 |
| Hata | 4 | 12,091 | 3,023 | |

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER


| | | |
|---|---|---|
| **AdıSoyadı** | **:** | Murat ACAR |
| **Uyruğu** | **:** | T.C. |
| **DoğumYeriveTarihi** | **:** | Ilgın 12.02.1985 |
| **Telefon** | **:** | 0543 847 99 98 |
| **Faks** | **:** | - |
| **e-mail** | **:** | acaroglu_4285@hotmail.com |


## EĞİTİM

| **Derece** | **Adı, İlçe, İl** | **BitirmeYılı** |
|---|---|---|
| **Lise** | IlgınLisesi, İlgın, Konya | 2002 |
| **Üniversite** | SelçukÜniversitesi | 2010 |
| **YüksekLisans** | - | - |
| **Doktora** | - | - |

## İŞ DENEYİMLERİ

| **Yıl** | **Kurum** | **Görevi** |
|---|---|---|
| 2007-2008 | YıldızTarım (ZiraiİlaçBayii) | TeknikEleman |
| 2008-2010 | İlgünTarım (Sütsağımsistemleri) | TeknikEleman |
| 2012- | Beta ZiraatA.Ş. (TohumÜretimi) | TohumÜretimŞefi |

**UZMANLIK ALANI: TarımMakinaları**

**YABANCI DİLLER: İngilizce**

**BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER:** Beta ZiraatveTicaret A.Ş' de tohumluküretimuzmanı

## YAYINLAR

### Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve özeti yayımlanan bildiriler


Örnek, M.N., M. Acaroğlu, A.Y. Şeflek, **M. Acar**, H.Hacıseferoğulları. Ketencik Bitkisi Tohumlarından [*Camelinasativa* (L.) Crantz] Elde Edilen Yağın Yakıt Özellikleri. 9. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, 25-28 Aralık, 180-185 (2013).