

**MISIR EKİMİNDE UYGUN GÖMÜCÜ AYAK VE
BASKI TEKERİ PROFİLİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

**Mehmet Cavit SEZER
DOKTORA TEZİ**

**TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI
Danışman: Prof. Dr. Bahattin AKDEMİR**

2012

**T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**MISIR EKİMİNDE UYGUN GÖMÜCÜ AYAK VE
BASKI TEKERİ PROFİLİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

MEHMET CAVİT SEZER

TARIM MAKİNALARI ANA BİLİMDALİ

Danışman: Prof. Dr. BAHATTİN AKDEMİR

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır

Pro. Dr. Bahattin AKDEMİR danışmanlığında Mehmet Cavit SEZER tarafından hazırlanan “Mısır Ekiminde Uygun Gömücü Ayak ve Baskı Tekerli Profiline Geliştirilmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarım Makineleri Anabilim Dalı’nda Doktor’a tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. D. Poyraz ÜLGER	<i>İmza</i>
Üye: Prof. Dr. Bahattin AKDEMİR	<i>İmza</i>
Üye: Prof. Dr. Birol KAYIŞOĞLU	<i>İmza</i>
Üye: Prof. Dr. İsmet BAŞER	<i>İmza</i>
Üye: Doç. Dr. Sakine ÖZPINAR	<i>İmza</i>

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

DOKTORA TEZİ

MISIR EKİMİNDE UYGUN GÖMÜCÜ AYAK VE BASKI TEKERİ PROFİLİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Mehmet Cavit SEZER

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bahattin AKDEMİR

Bu araştırmanın amacı mısır ekiminde balta tip ekici ayaklarda ark açıcı kısımları döküm ve çelik malzeme ilaveli iki tip gömücü(ekici) ayak ile **a-** I tipi lastik temas yüzeyli(standart) **b-** V tipi-sac temas yüzeyli kenarları yarım halka kesilmiş **c-** I tipi lastik yüzeyli daha büyük çaplı **d-**İki parçalı-sac temas yüzeyli **e-** V tipinde içi dolu lastik yüzeyli **f-** Standart ekim işlemi+ merdane çekimi, **g-**Standart ekim işlemi+ekilmiş sırların traktör ile çiğnenmesi olarak değişik profilli 5 baskı tekeri ve 2 farklı ekim uygulaması pratik koşullarda 2002 ve 2003 yıllarında mısır ekim döneminde denenerek karşılaştırmaktır.

Sonuç olarak; iki yıllık ortalama verilere göre ekim işlemi sonrası uygulamaların oluşturduğu baskı sonucu ortalama toprak penetrometre dirençleri 273.8–782.1 gr.cm⁻² arasında, ortalama filiz çıkış gün sayıları 7.95–8.63 gün, ortalama çimlenme oranı indeksleri 4.65–5.04 adet.m⁻¹.gün⁻¹, kabul edilebilir bitki aralığı oranı %87.25–%92.81, ikizlenme oranı %4.08–%8.76, boşluk oranı %2.42–%6.38, bitki boyu 314.8–317.3 cm, ilk koçan yüksekliği 136.6–141.0 cm, tane koçan oranı %84.6–%85.5, tane nemi %21.4–%23.8, tane verimi 1356–1459 kg.da⁻¹ arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, Mısır Ekimi, Gömücü Ayak, Baskı Teker, Baskı Teker Profili

2012, 92 Sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

DEVELOPMENT OF SUITABLE DRILL COULTER AND PROFILE OF PRESS WHEEL IN CORN SOWING

M. Cavit SEZER

Namık Kemal University
Institute of Natural and Applied Sciences
Biosystems Engineering Main Science

Supervisor: Prof. Dr. Bahattin AKDEMİR

The purpose of this research is to compare, in maize planting during the seeding seasons of the years 2002 and 2003 under field conditions. 2 different sowing methods and 5 different press wheel profiles were tested. These were: a- I type rubber contact surface (standard) b- V type iron sheet contact surface edges of which cut in half circle shape c- I type rubber surface with bigger diameter d- two piece iron sheet contact surface e- V type solid rubber contact surface f- Standard sowing method + roll straightening g- Standard sowing method + running over the sowed rows via tractor, with two types of sowing opener; furrow opening parts of stub-runner opener is cast and the other one is reinforced with steel material.

According to the two years average data; average soil penetrometer resistances have been ranged between 273.8-782.1 gr.cm⁻², average sprout emergency days numbers between 7.95-8.63 days, indexes of average germination ratio between 4.65-5.04 piece.m⁻¹.day⁻¹, acceptable plant inter space ratio between %87.25-%92.81, twinning ratio between %4.08-%8.76, gap ratio between %2.42-%6.38, plant height between 314.8-317.3 cm, first ear height between 314.8-317.3 cm, grain ear ratio between %84.6-%85.5, grain moisture between %21.4-%23.8, and grain yield between 1356-1459 kg.da⁻¹.

Keywords: Maize, Maize Planting, Furrow Opener, Press Wheel, Profile of Press Wheel

2012, Pages 92

KISALTMALAR

G1	: Gömücü ayak 1 (Ekici ayak 1)
G2	: Gömücü ayak 2 (Ekici ayak 2)
BA	: Baskı Teker A
BB	: Baskı Teker B
BC	: Baskı Teker C
BD	: Baskı Teker D
BE	: Baskı Teker E
G1+BA +MERD.	: Gömücü ayak 1 (Ekici ayak 1)+ Baskı Teker A+Merdane
G1+BA +TRAKT.	: Gömücü ayak 1 (Ekici ayak 1)+ Baskı Teker A+Traktör
G2+BA +MERD.	: Gömücü ayak 2 (Ekici ayak 2)+ Baskı Teker A+Merdane
G2+BA +TRAKT.	: Gömücü ayak 2 (Ekici ayak 2)+ Baskı Teker A+Traktör
Çimlenme Or. İnd.	: Çimlenme Oranı İndeksi
V.K.	: varyasyon katsayısı
E.K.Ö.F	: En küçük önemli fark
FAO	: Gıda ve Tarım Organizasyonu
*	: 0.05 önem seviyesinde önemli
**	: 0.01 önem seviyesinde önemli
g	: Gram
m	: Metre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
l	: Litre
dm ³	: Desimetreküp
ha	: Hektar
v.s	: vesaire

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
KISALTMALAR.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
ŞEKİL DİZİNİ.....	IX
ÇİZELGE DİZİNİ.....	XI
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Araştırmada kullanılan gömücü ayaklar.....	17
3.1.2. Araştırmada kullanılan baskı tekerlekleri.....	19
3.1.3. Penetrometre.....	25
3.1.4. Tohumluk.....	25
3.1.5. Deneme yeri özellikleri.....	26
3.1.6. Pnömatik ekim makinası.....	26
3.1.7. İklim verileri.....	28
3.2. Yöntemler.....	31
3.2.1. Denemenin düzenlenmesi.....	31
3.2.2. Kabul Edilebilir Tohum Aralığı Oranı.....	32
3.2.3. İkizlenme oranı.....	32
3.2.4. Boşluk oranı.....	33
3.2.5. Toprak penetrasyon direncinin belirlenmesi.....	34
3.2.6. Ortalama filiz çıkış gün sayısı.....	34
3.2.7. Çimlenme oranı indeksi.....	34
3.2.8. Bitki boyu.....	34
3.2.9. İlk Koçan yüksekliği.....	35
3.2.10. Tane koçan oranı.....	35
3.2.11. Hasatta tane nemi.....	35
3.2.12. Tane verimi.....	35
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	37
4.1. Ekim sonrası toprak penetrasyon direnci.....	37

4.2. Ortalama filiz çıkış süresi.....	41
4.3. Çimlenme oranı indeksi.....	45
4.4. Kabul edilebilir bitki aralığı oranı.....	49
4.5. İkizlenme oranı.....	53
4.6. Boşluk oranı.....	57
4.7. Bitki Boyu.....	60
4.8. İlk koçan yüksekliği.....	64
4.9. Tane koçan oranı.....	68
4.10. Tane nemi.....	72
4.11. Tane verimi.....	76
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	80
6. KAYNAKLAR.....	86
ÖZGEÇMİŞ.....	89
DENEME PLANI.....	90
TEŞEKKÜR.....	91

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1.1. At dişi ve sert mısır	2
Şekil 1.2. Sert mısır.....	2
Şekil 1.3. Şeker mısır.....	3
Şekil 1.4. Cin mısır.....	3
Şekil 1.5 Mısır için özel hazırlanmış baskı tekerlekleri.....	15
Şekil 3.1. G1 olarak adlandırılan çizi açıcı ayak ve ölçüleri.....	17
Şekil 3.2. G1 olarak adlandırılan çizi açıcı ayak.....	17
Şekil 3.3. G2 olarak adlandırılan çizi açıcı ayak ve ölçüleri.....	18
Şekil 3.4. G2 olarak adlandırılan çizi açıcı ayak.....	18
Şekil 3.5. BA olarak adlandırılan A baskı tekeri	19
Şekil 3.6. BA baskı tekerlekleri	19
Şekil 3.7. BB olarak adlandırılan B baskı tekeri.....	20
Şekil 3.8 BB baskı tekerideneme ekim makinesine takılmış durumda görünüşü.....	20
Şekil 3.9. BC olarak adlandırılan baskı tekeri.....	21
Şekil 3.10. Baskı Teker C nin görünüşü.....	21
Şekil 3.11. BD olarak adlandırılan baskı tekeri.....	22
Şekil 3.12. Baskı tekeri D ‘nin görünüşü.....	22
Şekil 3.13. BE olarak adlandırılan baskı tekeri.....	23
Şekil 3.14. Baskı tekeri E ‘nin görünüşü.....	23
Şekil 3.15. G1+BA+Merdane uygulamasında kullanılan merdane.....	24
Şekil 3.16. G1+BA+Traktör uygulamasında kullanılan Traktör.....	24
Şekil 3.17. Mekanik cep tipi Penetrografın şematik görünümü.....	25
Şekil 3.18. Pnömatik hassas ekim makinası ekici ünitesi şematik görünüşü.....	27
Şekil 3.19. Sıra üzeri ikizlenme oranı verilerinin elde edilmesi-1.....	32
Şekil 3.20. Sıra üzeri ikizlenme oranı verilerinin elde edilmesi-2.....	32
Şekil 3.21. Sıra üzeri boşluk oranı verilerinin elde edilmesi-1.....	33
Şekil 3.22. Sıra üzeri boşluk oranı verilerinin elde edilmesi-2.....	33
Şekil 3.23. Mısır bitkisinde bitki boyu ve ilk koçan yüksekliğinin ölçülmesi.....	35
Şekil 5.1. Daha dar çizi açabilen a ve b gömücü ayakları.....	80
Şekil 5.2. Ekilmiş sıra üzerinde farklı sıkıştırılmış alanlar oluşturacak baskı tekeri üst görünüşü.....	82
Şekil 5.3. Merdane uygulama sonucuyla önerilen baskı tekeri kesit görünüşü.....	82

Şekil 5.4. Denemedeki uygulamalardan BA+Traktör uygulamasının verilerine ve baskı tekeri standartlarına(ASAE 2005) bağlı kalınarak önerilen baskı tekeri 1	83
Şekil 5.5. Denemedeki uygulamalardan BA+Traktör uygulamasının verilerine ve baskı tekeri standartlarına(ASAE 2005) bağlı kalınarak önerilen baskı tekeri 2.....	83
Şekil 5.6. Denemedeki uygulamalardan BA+Merdane uygulamasının verilerine ve baskı tekeri standartlarına(ASAE 2005) bağlı kalınarak önerilen baskı tekeri 3.....	84
Şekil 5.7. Normal ekim zamanını da kapsayacak biçimde 5 gün aralıklar ile 20 gün öncesi ve sonrasına kadar ekim zamanları denemesi kurulmasının şematik gösterilmesi.....	85
Şekil 5.8. Pnömatik hassas ekim makinası ekici ünitesi şematik görünüşü.....	85

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye’de 2001–2006 yılları arasında mısır ekim alanı, üretim, verim değerleri(Anonim 2001, 2002, 2003, 2004, 2005).(FAO 2006).....	1
Çizelge 2.1. Ayarlanan sıra üzeri mesafeye(z=anma ekim mesafesi) göre sıra üzeri bitki dağılımı değerlendirme planı.....	11
Çizelge 2.2. Kabul edilebilir sıra üzeri bitki aralıkları, ikizlenme ve boşluk oranlarının değerlendirilmesi.....	11
Çizelge 3.1. Tohumluğa ait bazı fiziko-mekanik özellikler.....	25
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan pnömatik ekim makinası ve bazı teknik özellikleri.....	27
Çizelge 3.3. 2002 yılı Mayıs ayı bazı iklim verileri(Anonim.2002).....	28
Çizelge 3.4. 2003 yılı Haziran ayı bazı iklim verileri(Anonim.2003).....	29
Çizelge 3.5. Deneme bölgesi 2002 yılı bazı iklim verileri.....	30
Çizelge 3.6. Deneme bölgesi 2003 yılı bazı iklim verileri.....	30
Çizelge 4.1.1. Mısır bitkisinde ortalama filiz çıkış süresi varyans analiz tablosu.....	37
Çizelge 4.1.2. Mısır bitkisinde ortalama filiz çıkış süresi ortalama değerleri.....	37
Çizelge 4.1.3. 2003 yılı ekim sonrası baskı tekerleklerinin oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleriverilerine ait varyans analiz tablosu.....	38
Çizelge 4.1.4. 2003 yılı ekim sonrası baskı uygulamalarının toprak penetrasyon dirençleri ortalama değerleri.....	38
Çizelge 4.1.5. 2002–2003 yılları ekim sonrası ortalama toprak penetrasyon dirençleri varyans analiz tablosu.....	39
Çizelge 4.1.6. 2002–2003 ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri ortalama değerleri.....	40
Çizelge 4.2.1. 2002 yılı ortalama filiz çıkış süresi varyans analiz tablosu.....	41
Çizelge 4.2.2. 2002 yılı filiz çıkış süresi ortalama değerleri.....	42
Çizelge 4.2.3. 2003 yılı ortalama filiz çıkış süresi verilerine ait varyans analiz tablosu.....	42
Çizelge 4.2.4. 2003 yılı ortalama filiz çıkış süresi ortalama değerleri.....	43
Çizelge 4.2.5. 2002–2003 yılları ortalama filiz çıkış süresi varyans analiz tablosu.....	43
Çizelge 4.2.6. 2002–2003 filiz çıkış süresi ortalama değerleri.....	44
Çizelge 4.3.1. 2002 yılı çimlenme oranı indeksivaryans analiz tablosu.....	46
Çizelge 4.3.2. 2002 yılı çimlenme oranı indeksiortalama değerleri.....	46
Çizelge 4.3.3. 2003 yılı çimlenme oranı indeksiverilerine ait varyans analiz tablosu.....	47
Çizelge 4.3.4. 2003 yılı çimlenme oranı indeksiortalama değerleri.....	47

Çizelge 4.3.5. 2002–2003 yılları çimlenme oranı indeksiortalama değerleri varyans analiz tablosu.....	48
Çizelge 4.3.6. 2002–2003 yılları çimlenme oranı indeksiortalama değerleri.....	48
Çizelge 4.4.1. 2002 yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı varyans analiz tablosu.....	50
Çizelge 4.4.2. 2002 yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı değerleri.....	50
Çizelge 4.4.3. 2003yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı varyans analiz tablosu.....	51
Çizelge 4.4.4. 2003 yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı değerleri.....	51
Çizelge 4.4.5. 2002–2003 yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı varyans analiz tablosu....	52
Çizelge 4.4.6. 2002–2003 yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı ortalama değerleri.....	52
Çizelge 4.5.1. 2002 yılı ikizlenme oranı varyans analiz tablosu.....	53
Çizelge 4.5.2. 2002 yılı ikizlenme oranı ortalama değerleri.....	54
Çizelge 4.5.3. 2003 yılı ikizlenme oranı verilerine ait varyans analiz tablosu.....	54
Çizelge 4.5.4. 2003 yılı ikizlenme oranı ortalama değerleri.....	55
Çizelge 4.5.5. 2002–2003 yılları ikizlenme oranı varyans analiz tablosu.....	55
Çizelge 4.5.6. 2002–2003 yılları ikizlenme oranı ortalama değerleri.....	56
Çizelge 4.6.1. 2002 yılı boşluk oranına ait varyans analiz tablosu.....	57
Çizelge 4.6.2. 2002 yılı ortalama boşluk oranı değerleri.....	57
Çizelge 4.6.3. 2003 yılı boşluk oranına ait varyans analiz tablosu.....	58
Çizelge 4.6.4. 2003 yılı ortalama boşluk oranı değerleri.....	58
Çizelge 4.6.5. 2002–2003 yılları ortalama boşluk oranı değerleri varyans analiz tablosu...	59
Çizelge 4.6.6. 2002–2003 yılları ortalama boşluk oranı değerleri.....	59
Çizelge 4.7.1. 2002 yılı bitki boylarına ait varyans analiz tablosu.....	60
Çizelge 4.7.2. 2002 yılı ortalama bitki boyu değerleri.....	61
Çizelge 4.7.3. 2003 yılı bitki boylarına ait varyans analiz tablosu.....	61
Çizelge 4.7.4. 2003 yılı ortalama bitki boyu değerleri.....	62
Çizelge 4.7.5. 2002–2003 yılı bitki boyu birleştirilmiş varyans analiz tablosu.....	62
Çizelge 4.7.6. 2002–2003 yılları bitki boyu ortalama değerleri.....	63
Çizelge 4.8.1. 2002 yılı ilk koçan yüksekliğine ait varyans analiz tablosu.....	65
Çizelge 4.8.2. 2002 yılı ortalama koçan yüksekliği değerleri.....	65
Çizelge 4.8.3. 2003 yılı koçan yüksekliğine ait varyans analiz tablosu.....	66
Çizelge 4.8.4. 2003 yılı ortalama koçan yüksekliği değerleri.....	66
Çizelge 4.8.5. 2002–2003 yılı koçan yüksekliği varyans analiz tablosu.....	67
Çizelge 4.8.6. 2002–2003 yılları koçan yüksekliği ortalama değerleri.....	67
Çizelge 4.9.1. 2002 yılı tane koçan oranına ait varyans analiz tablosu.....	68

Çizelge 4.9.2. 2002 yılı ortalama tane koçan oranı değerleri.....	69
Çizelge 4.9.3. 2003 yılı tane koçan oranına ait varyans analiz tablosu.....	69
Çizelge 4.9.4. 2003 yılı ortalama tane koçan oranı değerleri.....	70
Çizelge 4.9.5. 2002–2003 yılı tane koçan oranı birleştirilmiş varyans analiz tablosu.....	70
Çizelge 4.9.6. 2002–2003 yılları tane koçan oranı ortalama değerleri.....	71
Çizelge 4.10.1. 2002 yılı tane nemi ait varyans analiz tablosu.....	72
Çizelge 4.10.2. 2002 yılı ortalama tane nemi değerleri.....	72
Çizelge 4.10.3. 2003 yılı tane nemi ait varyans analiz tablosu.....	73
Çizelge 4.10.4. 2003 yılı ortalama % tane nemi değerleri.....	73
Çizelge 4.10.5. 2002–2003 yılı verileri olarak % tane nemi birleştirilmiş varyans analiz tablosu.....	74
Çizelge 4.10.6. 2002–2003 yılı tane nemiortalama değerleri.....	74
Çizelge 4.11.1. 2002 yılında tane verimine ait varyans analiz tablosu.....	76
Çizelge 4.11.2. 2002 yılı ortalama tane verimi değerleri.....	76
Çizelge 4.11.3. 2003 yılı tane verimine ait varyans analiz tablosu.....	77
Çizelge 4.11.4. 2003 yılı ortalama tane verimi değerleri.....	77
Çizelge 4.11.5. 2002–2003 yılı tane verimi birleştirilmiş varyans analiz tablosu.....	78
Çizelge 4.11.6. 2002–2003 yılı tane verimi ortalama değerleri(kg/da).....	78

1.GİRİŞ

Mısır bitkisinin, dünyadaki son üç yıllık üretim değerlerine bakıldığında 680–700 milyon ton arasında değişen üretim değeri ile dünya tahıl üretiminde ilk sırada yer almaktadır. Mısır, Dünya'nın hemen hemen her ülkesinde olmak kaydı ile 140–145 milyon hektar alanda yetiştirilmektedir (FAO, 2008). (FAO www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_1.2008).

Dünya mısır üretiminin %64 'ü hayvan yemi, %19 'u insan gıdası(doğrudan tüketim), %8.5 'i mamul gıda(dolaylı tüketim), %3.1 'i diğer tüketimler, %0.25 'i de tohumluk amacıyla kullanılmaktadır. Bu kullanımların çoğu mısırın yaş öğütme tekniğine dayanmakta ve ticari nişasta üretimi yapılmaktadır (Emeklier, 2002). Bununla birlikte ülkemiz açısından mısır özellikle son dönemlerde silaj yapım tekniklerinin gelişmesiyle hayvancılık açısından önemli bir silaj bitkisi olmuştur.

Türkiye'de ise 2001–2008 yılları için ekim alanı, üretim ve verim değerleri çizelge 1.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Türkiye'de 2001–2008 yılları arasında Mısır Ekim alanı, Üretim, Verim değerleri (Anonim 2001, 2002, 2003, 2004, 2005)(FAO 2006, 2007, 2008).

Yıllar	Ekim alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg.ha ⁻¹)
2001	550.000	2.200.000	4006
2002	500.000	2.100.000	4216
2003	559.910	2.800.000	5000
2004	545.000	3.000.000	5508
2005	799.840	3.500.000	4375
2006	536.000	3.811.000	7110
2007	516.960	3.535.000	6838
2008	593.785	4.274.000	7197

Kaynak:(Fao 2006, 2007, 2008)

Çizelgenin incelenmesi ile ekim alanının 500.000–800.000 ha, üretimin 2.000.000–3.500.0000 ton, verimin 4000–5500 kg/ha arasında değiştiği anlaşılmaktadır (Anonim. 2001, 2002, 2003, 2004, 2005).(FAO. 2006, 2007, 2008) Özellikle 2005 ve 2008 yıllarında mısır ekim alanlarının artmış olduğu görülmektedir.

Yine ülkemizde ticari anlamda mısır üretimi; Karadeniz Bölgesinin % 37.97 si kıyı ovaları ile batısında, Akdeniz Bölgesi'nin %29.42 'sinde, Marmara Bölgesi'nin % 15.45 inde ve Ege Bölgesi'nin % 8.89 'unda yapılmaktadır. Ekim alanında ilk üç sırayı alan iller; Adana, Samsun ve Sakarya alırken, üretim bazında; Adana, Sakarya ve İçel illeri şeklinde sıralanır. Birim alana verim bakımından ise; İçel, Sakarya ve Adana illeri 6550–6879 kg.ha⁻¹ verim değerleri ile ilk sırayı paylaşmaktadırlar (Emeklier 2002).

Mısır bitkisi çok değişik iklim koşullarında yetişebilen bir bitki olup, 55⁰ kuzey - 40⁰ güney enlemleri arasında ve denizden 3800 m yüksekliğe kadar olan yerlerde

yetişebilmektedir. Bu alan içinde 60 cm 'den 6–8 m 'ye varan ve 60–70 gün ile 330 gün arasında olgunlaşabilen çok değişik çeşitlerin olduğunu belirtmektedirler.

Sturtevant (1899)'a göre tane karakteristikleri çerçevesinde 7 grup mısırın saptandığını ve bunların özelliklerini aşağıdaki gibi belirtmiştir (Kırtok 1998);

At dişi mısır(*Zea mays indentata* Sturt); tanesinde hem sert hem yumuşak nişasta bulunur. Tohum kurduğunda tepesi buruşarak diş şeklini alır. 1000 tane ağırlıkları 300–500 g arasında değişmektedir. Dünya mısır üretiminin %80'inden fazlası at dişi mısır olup, Şekil 1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. At dişi ve sert mısır

Sert mısır(*Zea mays indurata* Sturt); iri ve küçük taneli olarak iki alt guruba ayrılmaktadır. 1000 tane ağırlıkları 100–700 g arasındadır. Ticari yönden sarı ve beyaz tanelilerdir. Şekil 1.2'de sert gösterildiği gibi taneleri sert ve yüksek proteinlidir.



Şekil 1.2. Sert mısır

Unlu mısır(*Zea mays amylaceae* Sturt); unlu mısır tanelerinin içi ve dışı her tarafı yumuşak nişasta ile kaplıdır. Taneleri beyaz olanlar daha yaygındır.

Şeker mısır(*Zea mays saccharata* Sturt); ergin taneler saydam ve kırışıktır. Endosperm şekerle dolu olduğundan, taze iken tatlıdır. 1000 tane ağırlığı 250–300 g arasındadır. Taze tüketim ve konserve endüstrisi için çok yetiştirilmektedir. Şekil 1.3'de şeker mısır fotoğrafı verilmiştir.



Şekil 1.3. Şeker mısır

Cin mısır(*Zea mays everta* Sturt); endospermdeki çok sert nişasta ve küçük taneleri ile karakterize edilirler. Bu nedenle ısıtıldıklarında endospermdeki nem buharlaşıp genişir ve kabuğu birden yırtarak taneyi patlatır. 1000 tane ağırlıkları 80–130 g arasındadır. Şekil 1.4’de cin mısır fotoğrafı verilmiştir



Şekil 1.4. Cin mısır

Mumlu mısır(*Zea mays ceratina* Kulesch); taneleri puslu görünümlü olup endospermumlu bir kesit verir. Taneleri küçüktür.

Kavuzlu mısır(*Zea mays tunicata* Sturt); ekonomik önemi olmayan bir çeşittir. Cin mısırı gibi yarı yabani bir mısır çeşididir. Üretim için yetiştirilmez.

Genel olarak mısır tarımı mekanizasyonuna bakıldığında işlemlerin aşağıdaki gibi olduğu anlaşılmaktadır;

a- Toprak işleme ve tohum yatağı hazırlığı; toprak işlemenin zamanı ve yöntemi, toprak ve bölgesel özelliklere göre değişmektedir. Toprak işleme ile yağışların toprağa nüfuzu ve toprakta tutulması, mikroorganizma etkinliğini ve besin maddesi çözümünü artırmak, kök gelişmesine uygun bir ortam hazırlamak, otları yok etmek, böcek yuvalarını bozmak ve iyi bir tohum yatağı hazırlamak amaçlanır (Kün 1985).

Mısır için en iyi tohum yatağı ilk sürümü derin sürüm ile başlayan toprak işleme olduğunu ve dünyada toprak işleme için **1.** Klasik toprak işleme **2.** Azaltılmış toprak işleme **3.** Toprak işlemesiz yöntemlerinin olduğunu belirtmektedir (Kırtok 1998). Mısır tarımı açısından en iyi toprak işlemenin sonbaharda derin olarak yapılan olduğu ve işleme derinliğinin 18–20 cm olması gerektiğini bildirmiştir (Gökçora 1969).

Kaya (1991)' deki bildirdiklerine göre mısır için toprak işleme amacıyla sürüm işlemi ağır topraklarda derin (20–25 cm), hafif topraklarda (10–15 cm) olmalıdır. Toprak yüzeyinin kışa sürülmüş olarak girmesi ile toprağın su alımı artar, donma ve çözümlerle toprağın fiziksel özellikleri düzelir. İlkbaharda ekimden hemen önce otlama durumuna göre ya sadece tırmık ile veya diskharrow, kazayağı, rotovator gibi aletlerle yüzlek olarak işlenebilir. Bundan sonra keseksiz düzgün bir tohum yatağı için tırmık, tırmık+döner tırmık gibi aletlerle işlem yapılarak tarla ekime hazır hale getirilir. İlkbaharda toprak işleminin mutlaka tavında yapılmasına dikkat edilmelidir.

b- Tohum ekimi; tohum ekme işlemleri, tohumları veya yumruları (patates gibi) toprakta belli bir derinliğe yerleştirmek, tohumları tarla yüzeyine rasgele saçmak veya düşürmek (yüze ekim) veya fideleri toprağa dikmek gibi işleri kapsar (Özdemir ve Kurtay 1977).

Ekimin başarısı, sıra üzeri bitki dağılımında ve ekim derinliğinde düzgünlüğün yanında, yüksek bir tarla çıkış derecesinin sağlanmasına bağlıdır. Tarla filiz çıkış derecesine meteorolojik faktörler, toprak koşulları, ekim makinasının teknik özellikleri ve tohumluğun çimlenme v.b. özellikleri etkilidir (Önal 1995)

Ekim, işlenmiş olan toprağa tohumun belli zamanda ve istenilen derinlikte ve sıklıkta gömülmesidir. İyi bir çıkış ve istenilen uygun bir bitki sıklığının oluşması tekniğine uygun bir ekimle mümkün olmaktadır. Ekimde işleminde başarı bir yandan yüksek nitelikli tohumluğun kullanılması, iyi bir toprak işleminin yapılması, diğer yandan ise uygun ekim zamanı, ekim derinliği, ekim yöntemi ve bitki tohumluk miktarına çok büyük ölçüde bağımlı bulunmaktadır (Ceylan 1994).

Ekim derinliği açısından 5–7 cm derinliğin uygun olduğu, ekim zamanı açısından ekim derinliğindeki sıcaklığın 12–13 °C olması gerektiği, bitki sıklığı açısından ise seçilen mısır çeşidinin, yağışın ve toprak özelliklerinin dikkate alınması gerektiğini belirtilmiştir. Yine ekilecek tohumların hastalık ve toprak altı zararlılarına karşı ilaçlanması gerektiğini vurgulanmıştır (Kaya 1991).

İyi bir mısır ekim makinasında aranan özellikler şunlardır:

a-Ekici ünite farklı büyüklük ve formdaki mısır tohumlarını hassas bir şekilde ekebilmeli.

b-Ekimde sıra üzeri ve sıra arası mesafeler arzu edildiği şekilde tam olarak ayarlanmalı.

c-Tohum deposu kapasitesi yüksek olmalı ve kolayca boşaltılabilmeli.

d-Gömücü ayak toprakta stabil olarak çalışmalı ve hızlı çalışmada dahi ekim derinliği sabit kalmalı.

e-Büyük ve tıkanmayan, toprakla sıvanmayan baskı tekerine sahip olmalı.

f-Emniyetli bir hareket iletim sistemi olmalı.

g-Sıra üzeri ve sıra arası mesafeler kolayca ayarlanabilmeli.

h-Ekim derinliği kolayca ayarlanabilmeli.

I-Ekimle birlikte gübreleme de yapabilmeli.

i-Fazla ses-gürültü çıkarmamalı.

j-Tohumu toprağa mümkün olduğu kadar yakından düşürmeli.

k-Ürün maliyetini yükseltmeyecek şekilde ucuz olmalı.

l-Sağlam bir yapıya sahip ve yedek parçası her yerde bulunmalı, servis hizmetleri yaygın ve ucuz olmalıdır (Anonim 1987).

c- Bakım işlemleri; her bitkide olduğu gibi mısır bitkisinde de bakım işlemleri bitkinin en iyi şekilde yetişebilmesi için uygulanacak şu işlemleri kapsar;

gübreleme, mısır bitkisine kullanılacak gübre sulu yada kuru koşullarda yetiştirmeye, erkenci ve geççi çeşit oluşuna, bitki sıklığına, toprak yapısına ve bitki besin madde yapısına bağlı olarak değişir. Belirtilen koşullara göre değişmekle beraber mısır için genellikle saf madde olarak 18–22 kg/da azot ve 8–9 kg /da fosfor kullanılması önerilmektedir (Kaya 1991).

Mısır bitkisine, gübreler iki şekilde verilmektedir:

a- serpmeye olarak; santrifüjlü sun'i gübre dağıtma makinası ile toprak yüzeyine ekimden önce verilerek tırmık ile toprağa karıştırılır.

b- ekim makinası ile ekim anında sıraya verme; en uygun olan bu yöntem ile tohum ve gübre aynı anda toprağa verilmektedir. Gübreler ekilen sıraların belirli mesafe ile yan ve altına yapılan uygulama ile sıraya verilmektedir (Anonim, 1987). Üst gübreler sıra arası çapalama makinaları ile çapalama işlemi esnasında toprağa verilmektedir (Kaya, 1991).

sulama, özellikle tepe püskülü çıkarmadan bir hafta önce ile süt olum dönemindeki mısır bitkisinin su gereksinimi fazladır. Bitkinin suya ihtiyacı, sabah saatlerinde yaprakların kıvrılması ve solmaya başlaması ile anlaşılır. Sulama, bitki 80–100 cm oluncaya kadar yağmurlama bu devreden sonra salma sulama şeklinde yapılmalıdır. Tozlaşma devresinde

yağmurlama sulama tozlaşmayı olumsuz etkiler. Özellikle yağmurlama sulama akşamüzeri veya gece yapılmalıdır (Kaya 1991).

çapalama, ilk çapalamada (bitkiler 15–20 cm) bitkilerin köklerinin zedelenmemesine ve toprak üstü aksamının toprak altında kalmamasına dikkat edilmelidir. İkinci çapalama bitkinin 40–45 cm olduğu dönemde gübre atmalı üniteye sahip makinalar kullanılarak gerçekleştirilirken hem de üst gübreleme işlemi yapılmış olur (Anonim, 1987).

zararlı mücadelesi ve yabancı ot ilaçlaması, Ülkemizde önemli ve yaygın olan mısır zararlıları; danaburnu, telkurdu, bozkurt, mısır maymuncuğu ve koçan kurdudur. Bunlar ile değişik etkili maddeli ilaçlar kullanılarak mücadele edilir.

Yabancı otlar bakımından mısır bitkisi, gelişmenin ilk dönemlerinde daha hassastır. Mücadele için çıkış öncesi herbisitler tercih edilmelidir. Ancak bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemesi nedeniyle fazla önerilmemesine karşın uygulamada zaman zaman da olsa çıkış sonrası ilaçlamalar da kullanılmaktadır. Bu uygulamalar pülverizatörler ile rüzgârsız havada ve akşamüzeri yapılması yararlı olur (Kaya, 1991).

d- Hasat; mısır bitkisinde tanede rutubet % 30–32 ye düştüğü zaman mısır olgunlaşır. Diğer bir deyimle fizyolojik olgunluğa erişen mısır taneleri yaklaşık % 35 oranında nem içerir. Böyle yüksek oranda nem içeren mısırların makine ile hasadında tanelerin yumuşak olması nedeniyle hasat kaybı artabilecektir. Hasat için en uygun zaman, yapılacak hasat şekli ve depolamaya bağlıdır (Kırtok 1998). Pratik olarak koçanı saran kavuzların tamamen sarardığı veya koçandaki tanenin ucunda ”siyah nokta” cığın görülmesinden sonrada iklim koşullarının uygun olduğu günlerde hasada karar verilebilir.

Mısır tarımı mekanizasyon zinciri incelendiğinde en önemli aşamaların başında ekim işlemi gelmektedir. Çünkü ekim işleminin istenilen şekilde olmaması durumunda birim alanda istenilen bitki çıkışı ve bitki sıklığı gerçekleşmeyebilecek, bitkiler üniform bir gelişme göstermeyecekleri içinde hasat esnasında sorunlar yaşanabilecektir. Bununla birlikte ürün kalitesinde düşmeler ve verimde kayıplar olabilecektir.

Günümüzde mısır ekim makinaları incelendiğinde, pnömatik ekim makinalarının yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu ekim makinalarında görev yapan üniteler incelendiğinde; tohumların toprağa arzu edilen sıra üzeri dağılım ve derinliğe bırakılması işlemi *gömücü ayakların* yaptığını, toprakla iyi bir şekilde temas etmesini sağlayan ünitelerin ise *baskı tekerlekleri* olduğunu görürüz.

Ekimde düzgün bir sıra üzeri tohum dağılımının sağlanmasında ekici düzenler birinci derecede sorumludurlar. Ekici düzenden çıkan tohumların toprağa yerleştirilmesinde oluşacak aksaklıkların ekimin kalitesine ve başarısına büyük ölçüde etkili olduğu dikkate alınmalıdır.

En modern ve kaliteli ekici düzene sahip bir hassas ekim makinasıyla çalışmada bile, gömücü ayakların gereği gibi görev yapmaması nedeniyle ekimde başarısızlıklarla karşılaşılabilir (Önal, 1995).

Tohumların toprağa gömülmesinde aranan koşullar;

- a. Tohumlar, bitki çeşidine uygun olarak düzgün bir ekim derinliğine ekilmelidir.
- b. Sıra aralığı ve sıra üzeri tohum mesafeleri, ekilen bitki çeşidi için agroteknik tarafından belirlenen sınırlar içinde olmalıdır. Bitkiler için rasyonel bir yaşam alanının sağlanmasıyla düzgün bir bitki gelişmesi ve daha fazla verim elde edilmesi mümkündür. Gömücü ayaklar vasıtasıyla tohumların çiziye yerleştirilmesi sırasında tohumların çizide yuvarlanma, sıçrama ve sürüklenme hareketi yapmaları, sıra üzeri tohum dağılımında dolayısıyla yaşama alanında düzgünlüğü bozmaktadır (Önal, 1995).

Tohum baskı tekerleği tohumu toprağa 0.7-1 kg/cm² basınçta bastırabilmelidir. Bu amacı karşılayabilmek için baskı tekerleği altında ölçülen tekerlek basıncının 7-15 kg olması gerekir. Yukarıda verilen değerlerde toprağın sıkıştırılabilmesi için, baskı tekerleğinin basıncı kademesiz olarak ayarlanabilen yaylı bir baskı düzeniyle donatılması gerekir (Önal 1995).

Tohum baskı tekerleğinin çizide muhakkak dönerek ilerlemesi gerekir. Baskı tekerleğinin yuvarlanmadan çizide sürüklenmesi, sıra üzeri tohum dağılımındaki düzgünlüğü bozar. Bu nedenle baskı tekerleklerinin dönmesini sağlayacak konstrüktif önlemlerin alınması gerekir. Bu amaçla rulmanlı yataktan yararlanılabilir (Önal 1995).

Tohumların toprak içine yerleştirilmesi ve tohum yatağı içindeki dağılımları, doğrudan gömücü ayağın yapısal özelliğine ve toprağın parçalanma derecesine bağlıdır. Dolayısıyla gömücü ayak şekli tohumun toprakta son konumuna etkili olduğundan, gömücü ayaklarda ekim makinalarının etkin parçalarından biri olmaktadır. Toprak koşullarının ve ekim tekniği yönünden bitki isteklerinin değişik olması, çeşitli tip gömücü ayak şekillerinin geliştirilmesine neden olmuştur (Özmerzi 1986).

Bir ekim makinasının performansı; bitki populasyon kontrolü, tohumun sıra üzeri ekim düzgünlüğü, ekim derinliği düzgünlüğü ve oluşturdukları tohum-toprak ilişkisinin incelenmesiyle belirlenir (Agnes ve Luth 1975).

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünün bir çalışmasında 47.1 kw motor gücü traktör, 1705 mm efektif iş genişliğinde bir merdane ve 9.8 km/h ile 10.4 km/h çalışma hızlarında yakıt tüketimlerinin 3.14 l/ha ve 3.42 l/ha olduğunu belirlenmiştir (Özden ve Soğancı 1996). Verilen bu rakamlardan hareket ile yalnızca Sakarya ili için merdane çekilmesi ile harcanan ilave yakıt miktarı (Sakarya'da ekiliş alanı ortalama 40.000 ha alınmıştır.) 130.000 l'dir. Bunun parasal değeri ise; Mayıs 2004'de; 182368 YTL=128428 \$, Mayıs 2005'de; 242720

YTL=179793 \$, Mayıs 2006'da; 303072 YTL=229600 \$, Mayıs 2007'de; 301760 YTL=220263 \$ ve Mayıs 2008'de;301760 YTL=237606 \$ dir.

Sakarya 'da yapılan bir çalışmada mısır ekiminde kullanılan ekim makinalarının **geciken mısır ekimlerinde** gömücü ayaklarının ve özellikle baskı tekerleklerinin istenilen görevi yerine getiremediği sonucunun var olduğu ortaya konulmuştur. Buradan hareketle ekim işleminin ardından;

a- Tohumun toprak ile daha iyi temas edebilmesi

b- Toprakta nem kaybını önlemek amacıyla ya merdane çekimi ya da traktör ile tekrar ekilmiş sıralar üzerinde geçme işlemlerinin yapıldığını belirlenmiştir. Yapılan bu işlemler zaman, iş gücü, yakıt gibi önemli kayıplara neden olurken elde edilecek mısırın maliyetinin artmasına da neden olmaktadır (Sezer 1999).

Bu araştırmanın asıl hedefi; mısırın geç olarak ekim işleminde standart balta tip ekici ayak ile daha dar çizi oluşturmak için ekici ayağın uç kısmına çelik parça ilave edilmiş balta tip gömücü ayak kullanılmıştır. Ekilmiş sıralara baskı işlemi için; 5 farklı profile sahip baskı tekerleği, ekim işlemi+merdane çekimi, ekim işlemi+traktör tekerlekleri ile ekim yapılmış sıralar üzerinden geçme işlemleri denenmiştir. Bunun sonucunda tohumun yerleştirilmesini en iyi sağlayabilecek, üstte bulunan kuru toprağı nemli bölgeye karıştırmayacak, tohumu nemli katmana bırakabilecek uygun gömücü ayak yapısı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte tohumun çimlenmesi için tohum çevresinde göreceli olarak biraz daha fazla sıkıştırılmış ortam oluşturarak, o alanda daha fazla nem birikmesini sağlayacak baskı tekeri profili ile tohumun daha çabuk çimlenebilmesini sağlayabilecek tohum-toprak ilişkisi saptanmaya çalışılmıştır.

Tohumu toprağı istenilen şekilde bırakacak gömücü ayak ve iyi bir baskı tekerleği profili ile;

a- tohum-toprak ilişkisinin arzu edilen şekilde sağlanacak,

b- en kısa sürede çimlenme olabilecek,

c-daha erken çıkış ile tepe ve koçan püskülü çıkışı yaz aylarındaki kuraklık stresinden ve nem noksanlığından önce meydana gelmiş olacak,

d-ürünün olgunlaşması öne alınarak hasat daha erken yapılabilecek

e-sonbahar yağmurları gelmeden doğal hava koşullarında güneşten yararlanabilme olanağı da sağlanabilecek,

f-bir sonraki ürünün toprak hazırlıklarına daha erken girilmiş olunabilecektir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Genel

Tohum toprak temasının iyi olması çimlenme ve bitkinin bir an önce toprak yüzeyine çıkması için esastır. Tercih edilen ekici ayak, tohum kapatıcı ünite, baskı tekeri veya bunların kombinasyonu gerekli tohum toprak temasını sağlamak için kullanılmaktadır. Ekim esnasında tohumu örtmek için gevşek toprağın tohum arkına doğal olarak düşmesi olabileceği durumda, korumalı sürümde kullanılan ekiciler toprağın tohum arkı içine geriye hareketinin bazı metotlarına sahip olmak zorundadır (Elbert ve Paul 1989).

Çoğu ekici ayakta, tohumun toprakla kapatılmasından sonra tohum çevresindeki toprağı bastırmak üzere baskı tekeri kullanılmaktadır. Diğer ekici ayaklarda ise dar yapıdaki tohum bastırıcı tekerlek kullanılmaktadır. Bu tekerlekler iyi bir tohum toprak teması sağlama amacıyla tohumu bastırmak üzere, tohum kapatıcının ön kısmında işlem görür (Elbert ve Paul 1989).

Ülkemizde, Çarşamba Ovasında yapılan mısır tarımında toprak işleme ve ekim, usulüne uygun olarak yapılmamaktadır. Genelde yerli çeşit eken çiftçilerin geç ilkbaharda traktör ile ilk sürümü yaptıkları esnada bir düzene ile pulluk tabakası altına bol miktarda mısır tohumluğu atılmaktadır. Çiftçiler bu düzeneğe “döker” adını vermektedirler. Yaklaşık 15–20 cm kalınlığında bir toprak tabakası altında kalan mısırdaki çıkış oranı çok düşük olmakta, ancak yeterli koleoptil boyuna sahip olabilen tohumlar toprak yüzüne çıkabilmektedirler. Bu durum hem bir doğal seleksiyona sebep olmakta, hem de hibritleşmeyi önlemektedir (Anonim, 1998).

Özmerzi ve ark (1998) Antalya’da mısır bitkisi ile hava emişli hassas ekim makinasının 40 mm, 60 mm ve 80 mm ekim derinliklerini, ekim tekniği açısından incelemişlerdir. Sonuçta:

– Hava emişli hassas ekim makinası ile mısır ekiminde ekim derinliğinin istatistiksel olarak önemsiz olarak,

– Farklı ekim derinliğinde yapılan denemeler arasında, düşey düzlem tohum dağılımı ve filiz çıkış oranı yönünden en iyi ekim derinliği 60 mm olarak belirlemişlerdir. Bu ekim derinliğinde düşey düzlem tohum dağılımı varyasyon katsayısı % 4.29 ve % 4.93 olarak tarla filiz çıkış oranını % 95.8 ile % 94.8 olarak,

– Ortalama filiz çıkış süresini ise 7.6 gün ile 40 mm ekim derinliği olarak saptamışlardır.

Giannini ve ark (1967) ‘dan bildirişine göre hava emişli ekici düzene sahip bir hassas ekim makinasının marul tohumları için uygunluğu araştırmışlardır. Laboratuvar ortamında yapışkan

bant üzerinde yürütülen çalışmada işletme negatif basıncı 154.63 hPa olarak sabit tutulmuştur. Araştırma sonucunda boşluk oranı % 14.8, ikizlenme oranı % 7.7 ve kabul edilebilir tohum aralığı oranı % 77.5 olarak belirlendiğini bildirmiştir (Karayel 1998a).

Taşbaş (1994)' te yaptığı çalışmasında vakum ve basınç prensibine göre çalışan iki pnömatik ekim makineyi denemesinde kullanmıştır. Çalışmada;

- sıra üzeri ekim sıklığı artması ile ikizlenme ve boşluk oranları değerlerinin arttığını
- kabul edilebilir tohum aralığı oranları değerlerinin her iki ekim makinası için sıra üzeri ekim sıklığının artması ile azaldığını

- sıra üzeri ekim mesafesinin artırıldığında ise dağılımın varyasyon katsayısında belirgin bir azalma olduğunu belirlemiştir.

Morton ve Buchele (1960) kumlu-tın bünyedeki toprakta laboratuarda yapmış oldukları simule denemelerde sıkıştırma basıncının uygulama düzeyinin ve toprak kurummasının, toprakta aşağıdan yukarıya doğru ilerlemekte olan yuvarlak kesitli çubuğun sürme kuvvetine ve sürme enerjisine etkili olduğunu saptamışlardır. Elektronik kaydediciden elde edilen eğrilerin detaylı analizinden aşağıdaki sonuçları çıkarmışlardır;

a- Toprak sıkışmasının yüzeyden uygulanması ve toprağın kurumaya terk edilmesi durumunda, mekanik sürme kuvveti önce hızla yükselmekte ve sonra 50 mm derinliğe kadar sabit kalmaktadır. Bu derinlikten itibaren tekrar artmaya başlayan sürme kuvveti 25–9.5 mm derinlik katında yüzeysel toprak kuruması nedeniyle en yüksek değerine ulaşmaktadır. Takriben 9.5 mm derinlikte oluşan toprak deformasyon konisinin mekanik sürgün vasıtasıyla yüzeye çıkarılmasıyla sürme kuvvetinde ani bir düşme görülmektedir. Saptanan mekanik sürme enerjisi 11.02 cm kp değerindedir.

b- Toprak sıkıştırma basıncının (0.56 kp.cm^{-2}) yüzeyden 25 mm aşağıdan uygulanması ve toprağın doğal kurumaya terkedilmesi halinde, mekanik sürme kuvveti maksimum değerine 63 mm derinlikte toprak kesilmesinin tamamlanmasıyla sürme kuvveti derhal düşerek yüzeye kadar sabit değerini muhafaza etmektedir. Saptanan mekanik sürme enerjisi 4.67 cmkp değerinde olmuştur.

c- Sıkıştırma basıncının yüzeyden uygulanması ve toprağın kurummasının önlenmesi halinde, mekanik sürme kuvveti hafif yükselişlerle maksimum değerine erişmekte ve toprak deformasyon konisinin mekanik sürgün vasıtası ile yüzeye çıkarılmasıyla kuvvet birden düşmektedir (Önal 1995).

Siemens ve Peterson (2000) yaptıkları bir çalışmada; tekerlek izlerindeki ortalama mısır veriminin, trafiksiz alanlarla karşılaştırıldığı zaman % 13 azaldığını bulmuşlardır. Bir tarlanın tümü üzerinde, traktör trafiği nedeniyle mısır verimindeki azalmalar $5.8 \text{ pound.in}^{-2}$

lik ($0.4078 \text{ kg.cm}^{-2}$) toprak sıkışma basıncı uygulayan paletli bir traktör için yaklaşık % 1.2 , uygulanan toprak basıncı 14.5 psi (1.019 kg.cm^{-2}) olan tekerlekli tip traktör için yaklaşık % 4 olarak belirlenmiştir (Kara 2002).

Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü denemelerinde elde edilen kabul edilebilir bitki aralıklarının nisbi oranı en az %80 olmalıdır. Sıra üzeri bitki dağılım denemelerinde aşağıdaki çizelge 2.1'e göre deneme alanından saptanan kabul edilebilir bitki aralıkları, ikizlenme ve boşluk oranlarının değerlendirilmesi çizelge 2.2'ye göre yapılır (Anonim 2005).

Çizelge 2.1. Ayarlanan sıra üzeri mesafeye(z =anma ekim mesafesi) göre sıra üzeri bitki dağılımı değerlendirme planı

Sıra Üzeri Tohum Aralığı	Tanım
$< 0.5 z$	İkizlenme
$(0.5 - 1.5) z$	Kabul edilebilir tohum aralığı
$>1.5 z$	Boşluk

Çizelge 2.2. Kabul edilebilir sıra üzeri bitki aralıkları, ikizlenme ve boşluk oranlarının değerlendirilmesi

Kabul Edilebilir Bitki Aralıkları Oranı(%)	İkizlenme Oranı(%)	Boşluk Oranı(%)	Değerlendirme
> 99	< 0.5	< 0.5	Çok İyi
$>95 - 99$	$= 0.5 - 2.5$	$= 0.5 - 2.5$	İyi
$>90 - 95$	$> 2.5 - 5.0$	$> 2.5 - 5.0$	Orta
$=80 - 90$	$> 5.0 - 10.0$	$> 5.0 - 10.0$	Yeterli
< 80	> 10.0	> 10.0	Yetersiz

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 2002 yılı Islah çalışmalarında ADA 95 10 çeşidinin; bitki boyu 270-300 cm, ilk koçan yüksekliği 130-150 cm, tane koçan oranı %84-86, tane nemi %22.0-26.5 ve tane verimi $1450-1650 \text{ kg.da}^{-1}$ aralığında belirlenmiştir (Anonim 2002). 2003 yılındaki veriler; bitki boyu 270-300 cm, ilk koçan yüksekliği 120-130 cm, tane koçan oranı %83-85, tane nemi %22.0-26.5 ve tane verimi $1350-1450 \text{ kg.da}^{-1}$ aralığında belirlenmiştir (Anonim 2003).

Gömücü ayaklar

Avrupa tipi ekici ayak diye bilinen balta ayaklar, dökümden yapılmış bir göğüs kısmı ile buna iki taraftan perçinle bağlanmış olan kanatçıklardan oluşur. Çapa ayakların tersine bu ayaklarda geniş batma açısından dolayı bileşke direnç kuvveti, ayağı topraktan çıkmaya zorladığından ekim derinliği ek yüklemelerle artırılabilir. Bu nedenle açılan çizinin tabanı hafifçe bastırılır; bu etki balta ayakların önemli bir üstünlüğünü oluşturur. Ayağın yapısal niteliği dar bir çizi açılmasını, tüm tohumların çizi tabanına düşmesini ve kaba bir toprakla örtülmesini sağlar (Ülger ve ark., 2002).

Öztürk ve Torun (1993); Dinler ve Karaaslan (1982) balta tipi gömücü ayakların özellikle hafif topraklarda hazırlanmış tohum yatağı üzerinde hassas ekim yapılmasına elverişli olduğunu belirtmişlerdir. Disk şeklindeki gömücü ayakların ise daha ağır, taşlı, sert topraklarda ve iyi hazırlanmamış otlulu anızlı tarlalar için uygun olduğunu, mısır ekimi için normal ve derin balta tipi ekici ayakların kullanıldığını belirtmişlerdir.

Gökçebay (1986) ve Mutaf (1984) Ekim makinelerinin önemli parçalarından biri olan ekici ayakların görevi, toprakta açtıkları çizilere tohumları, en iyi çimlenme ve yetiştirme koşullarına uygun olarak yerleştirmek ve toprakla kapatmaktır. Bu görevin yerine getirilmesi için bir ekici ayağın aşağıdaki istekleri karşılaması gerekir;

- Farklı toprak ve tohum yatağı hazırlık koşullarında çalışabilmelidir.
- Çeşitli tohumların isteklerine uygun değişik ekim derinliklerine ayarlanabilmelidir.
- Ayarlanan ekim derinliğine tüm tohumları bırakabilmelidir.
- Ayaklar arası uzaklığı farklı kültürlere göre kolaylıkla değiştirilebilmelidir.
- Toprak ve bitki artıklarıyla tıkanmadan çalışabilmelidir.
- Çimlenmeyi hızlandırma için çizi tabanına hafifçe bastırılmalı ve su kaybını önlemek için tohumların üzerinin kabarık bir toprakla örtülmesini sağlamalıdır (Ülger ve ark., 2002).

Özmerzi (1986) buğday bitkisinde dört farklı tip (tek diskli, çift diskli, balta ve çapa tip) gömücü ayak kullanarak bunların yatay ve düşey düzlemlerdeki tohum dağılımları ile batma derinliği, çekilme hızı ve zincirli kapatıcının tohum dağılımlarına etkisi olup olmadığını araştırmıştır. Çalışma sonucunda;

– Balta ayağın batma derinliği ve ekim derinliği değerlerinin geniş sınırlar içerisinde değişim gösterdiğini, hem yüzlek hem de derin ekimler için uygun bir ayak tipi olduğunu saptamıştır.

– Balta, çapa, tek ve çift diskli gömücü ayak arasında çift diskli gömücü ayağa ilişkin tohumun derinlik dağılım düzgünlüğünün, öteki ayaklardan daha iyi olduğu; çapa ayağa ilişkin tohumun derinlik dağılım düzgünlüğünün ise iyi olmadığını belirlemiştir.

Mısır tarımında ekim, sıravari olarak yapılmaktadır. Sıravari ekimde sıralar arası ve sıralar üzeri mesafeler eşit olmalıdır. Böylece her bitkinin gelişmesi için eşit yaşama sahası sağlanmış olmaktadır. Böyle bir ekimde bitkiler güneş ışığı, su, bitki besin maddelerinden aynı ölçüde faydalanmış olurlar (Anonim, 1987).

Batma açısı geniş olan balta ayakların dökümden yapılmış dar ve keskin uç demirleri vardır. Bu uç demirin çalışan kısmı sertleştirilmiştir. Balta ayaklar, batma açılarının geniş dolayısıyla ağırlıklarının fazla olması nedeniyle toprağa batarak çizi tabanını bastırıp çizi duvarını yana doğru iterler. Bu nedenle balta ayaklar, iyi kabartılmış ve bitki artığı olmayan koşullarda düzgün çalışırlar. Aksi takdirde tohumu toprağa iyi bir şekilde bırakamayıp bitki artıklarıyla bir toprak duvarı oluştururlar. İyi hazırlanmış tohum yatağı koşullarında, tohumu ayarlanan ekim derinliğine düzgün olarak bırakırlar. Buna karşın dar batma açılı olan çapa ayaklar, balta ayaklar kadar tohumları düzgün bir ekim derinliğinde toprağa bırakamazlar (Erol ve Dursun, 1998).

Baskı tekerlekleri

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 yapımçı kuruluşlara ve kullanım amacına göre değişik olmaktadır. Ekici organa hareket vermede kullanılan baskı tekerleklerinin çapları özellikle büyük seçilmektedir. Hassas ekim makinalarında kullanılan baskı tekerlekleri çoğunlukla dar olurlar. Mısır ekiminde çift parçalı konik sıralı tipler yeğlenir. İki parça arasındaki uzaklık ayarlanarak, tohumu kapatmada kullanıldığı gibi, tohumun iki yanından sıkıştırılmasına karşın ortada hava alışverişine uygun bir bölüm kalır. Baskı tekerlekleri saçtan şekillendirilerek yapılır, çoğunlukla üzerleri lastikle kaplanır (Ülger ve ark., 2002).

Tekgüler (2000) tütün bitkisinde yaptığı çalışmada; açıları 50^0 , 60^0 , 70^0 ve tekerlekler ara mesafeleri 5 cm, 6 cm, 7 cm olan iki parçalı 3 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 daha yüksek, üst katmanlarında daha yüksek basınç meydana getirdiğini belirlemiştir. Aynı çalışmada penetrasyon direnci değerlerini, kritik $90-150 \text{ N.cm}^{-2}$ değerinin altında kaldığını bulmuştur.

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 yapılırsa bu tip uygulamalarda yeterli düzeyde yanal gerilmeleri de sağlayıcı

şekilde ve toprağa belirli bir eğim açısında etki eden baskı tekerleklerinin kullanılması gerekebileceğini belirtmiştir. Bununla birlikte yüzeyden ve ekim derinliğinden baskı uygulaması bir tohum çimlenmesinde ideal bir tohum-toprak temasını ve toprak ortamını sağlayan bir yapı gibi oluşunu açıklarken, tohumun altında sıkışık bir bölgenin yaratılması ile suyun tohuma doğru hareketi sağlanmış olacak, tohum üzerinde belirli sıkışıklıkta bir bölgenin oluşmasının sağlanması ile de buharlaşma önlenebileceğini belirtmiştir. Yine aynı çalışmada 1. Baskı tekeriyle 12 N.cm⁻² basınç, 2. Baskı tekeri ile 2 N.cm⁻² basınç ve 3. Baskı tekeri ile 18 N.cm⁻² lik basınç uygulanmıştır.

Tohumun toprakla iyi bir kontak içinde ekiminde baskı tekerleklerinin önemi de oldukça fazladır. Baskı tekerlekleri tohum çevresindeki toprağı sıkıştırarak buharlaşma yoluyla oluşan nem kaybını azaltır. Aynı zamanda gevşek toprağa göre, pekiştirilen topraktaki tohum suyu daha çabuk emer (Pumphrey ve ark.1975).

Morrison ve Gerik (1985) gömücü ayak merkezine daha yakın olarak yerleştirilen bir baskı tekeri veya ölçü tekerleğinin daha iyi derinlik kontrolü yaptığına karar verdiler. Ölçü tekerleğini gömücü ayağın yanına monte ettiklerinde ise en üniform ekim derinliği kontrolü sağlandığını belirtmişlerdir.

Konak ve Çarman (1996) buğday ekimi sırasında tohum yatağına ekimden önce ve sonra uygulanan sıkıştırmanın tohumun ortalama çimlenme süresine, çimlenme oranı indeksine ve filiz çıkış derecesine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla ekim öncesi tohum yatağına silindir çekilmiş .(S₀= 0 N.cm⁻² ; S₁= 6.0 N.cm⁻² ; S₂= 10 N.cm⁻²) ekim sonrası ise her bir ekici ayağın arkasına gelecek şekilde çapı 240 mm ve genişliği 45 mm olan lastik tekerlekler yardımıyla farklı sıkıştırma basınçları uygulamışlardır(P₀= 0 N.cm⁻²; P₁= 6.0 N.cm⁻² ; P₂= 12 N.cm⁻² ; P₃= 18 N.cm⁻²). Ekim öncesi ve sonrası sıkıştırmaya bağlı olarak toprağın penetrasyon direncinin 92 – 129 N.cm⁻², ekim derinliğinin 4.25 – 6.50 cm, ortalama çimlenme sürecinin 16.80 – 22.25 gün, çimlenme oranı indeksinin 1.11 – 2.29 adet.m⁻¹.gün⁻¹ ve filiz çıkış derecesinin % 45.5 – 73 arasında değiştiğini saptamışlardır. Sonuçta ekim öncesi 6.0 N.cm⁻² ekim sonrası ise 18.0 N.cm⁻² olarak uygulanan yöntemin diğer yöntemlere göre daha başarılı olduğunu bulmuşlardır.

Haciseferoğulları ve ark.(2000) yaptıkları çalışmada arpa' da ekim sonrası sıkıştırma uygulaması için 4 farklı ağırlıkta silindirler kullanmışlardır. Uygulanan farklı sıkıştırma kombinasyonlarına bağlı olarak;

– ortalama çimlenme süresini 23.74 – 25.15 gün arasında belirlerken, ortalama çimlenme süresi en büyük değerine 0.2 N.cm⁻² basıncının uygulandığı parselde, en küçük değerine ise 1.5 N.cm⁻² lik sıkıştırma basıncının uygulandığı parselde belirlemişlerdir.

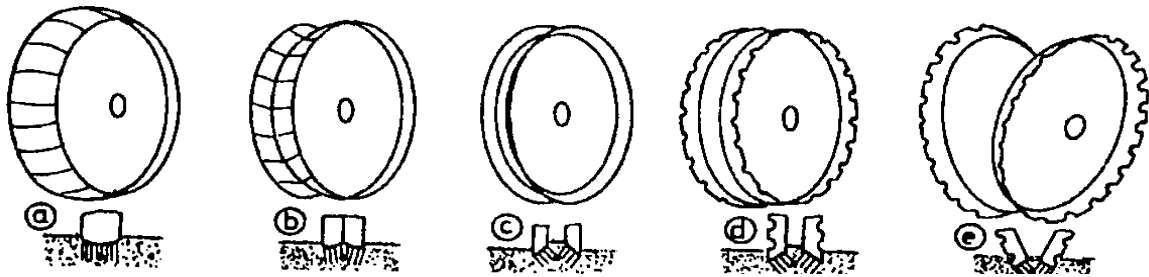
– en büyük tarla filiz çıkış derecesi, çimlenme oranı indeksi en yüksek olan 1.5 N.cm^{-2} lik sıkıştırma basıncına sahip parselde elde etmişlerdir.

– denemelerde çimlenme oranı indeksi $1.82 - 2.24 \text{ adet.m}^{-1}.\text{gün}^{-1}$ arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır.

– farklı sıkıştırma kombinasyonlarına bağlı olarak tarla filiz çıkış derecesinin % 65.07 – 78.72 arasında değiştiğini saptamışlardır.

– Gözlenen bitkisiz(0 bitkili yani boşluk oranları) artan sıkıştırma basıncına bağlı olarak azalmıştır.

Kasap ve ark. (1998) mısır için özel yapılmış ve toprak profili yapısına göre değişen tiplerde baskı tekeri örneklerinin aşağıda şekil 7 deki gibi olabileceğini belirtmişlerdir:



Şekil 1.5. Mısır için özel hazırlanmış baskı tekerlekleri

a- Gevşek lastikli baskı tekeri (rutubetli topraklarda kullanılır, kendi kendini temizler tohum yatağını eşit sıkıştırır.)

b-Esnek Çiftlik tipi baskı tekeri (toprağı yandan sıkıştırır.)

c-Metal baskı tekeri (düz veya konik yapıda olup kuru şartlarda yan baskı ile sıkıştırma yapar.)

d-Metal baskı tekeri (kenarı tırtıklı)

e-Metal baskı tekeri (V formunda toprağı yanlardan fazlaca sıkıştırırlar)

Hacıseferoğulları ve ark.(1998) çalışmalarında çift açılı baskı tekeri(V tipi), V açılı dar baskı tekeri, ortası halkalı baskı tekeri, düz lastik baskı tekeri ve ikiz konik baskı tekeri kullanmışlardır. Vakumlu tip pnömatik hassas ekim makinasına, bu baskı tekerleri her ekici ünitenin arkasına monte edilmiştir. Denemelerinde kaplanmış ve kaplanmamış şeker pancarı tohumları kullanmışlardır. Deneme ekiminden önce ve sonra baskı tekerleklerinin izinden toprağın penetrasyon dirençleri ölçülmüş ve şu sonuçlar elde edilmiştir:

- tohumun bulunduğu 0–5 cm derinlikteki penetrasyon direnç değerlerinin, en düşük çift açılı baskı tekeri(V tipi) ile çift konik baskı tekerinde (döküm), en yüksek ortası halkalı baskı tekeri(lastik) ile lastik baskı tekerinde elde edildiğini,

- ortalama çimlenme sürelerinin 17.94-20.39 gün, çimlenme oranı indekslerinin 1.128 -1.377 adet.m⁻¹.gün⁻¹ ve filiz çıkış derecelerinin %61.46-75.41 arasında olduğunu saptamışlardır.

William ve Henderson (1999) band sulayıcı bir ünite kullanarak yaptıkları bir çalışmada buğday ve baklanın ark 'a ekiminde her biri 28 kg, 10.3 cm genişliğinde, 38.2 cm çapında, V- tipi baskı tekeri uygulamasının bu tohumların çimlenip toprak yüzeyine çıkışlarını geliştirdiği, burada artışın % 2 – 6 olduğunu, özellikle baklanın buğdaya göre baskı tekeri kullanımına olumlu yönde olmak üzere daha fazla karşılık verdiğini bulmuşlardır.

Kara (2002) Tokat İli Kazova yöresine II. Ürün mısır ekiminde yaptığı çalışmasında;

- 1- Sıra üzeri sıkıştırma uygulaması
- 2- Sıra arası sıkıştırma uygulaması
- 3- Çizi tabanında sıkıştırma uygulaması
- 4- Kontrol uygulaması

konuları ile 0.25 kg.cm⁻², 0.5 kg.cm⁻², 0.75 kg.cm⁻² sıkıştırma basınç değerlerini ele almıştır. Bu çerçevede; deneme ekim öncesi ve sonrası toprağın 0–10 cm, 10–20 cm derinliğinde nem içeriği, hacim ağırlığı, penetrasyon direnci değerlerini belirlerken, tohumun çimlenmesi açısından da ortalama çimlenme tarihi(MED), ortalama çimlenme indeksi(ERI), tarla filiz çıkışını(PE) belirlemiştir . Sonuçta farklı sıkıştırma uygulamaları ve basınçlarının toprağın fiziksel özellikleri ve tohumun çimlenmesine etkilerini önemli bulmuştur. Toprak sıkıştırma uygulaması olarak da çizi tabanı uygulaması ve sıkıştırma basıncı değerinin 0.25 kg.cm⁻² olarak en uygun olduğunu bulmuştur.

Kayısoğlu (1993) ayçiçeği ekimi sırasında baskı tekerlekleri ile tohum yatağında farklı düzlemlerde uygulanan sıkıştırma basınçlarının tohumun çimlenmesi ve gelişimine etkilerini araştırmıştır. Bu amaçla aşağıdaki 4 farklı yöntemi uygulamıştır;

- 1- Çizi tabanı ve yüzeye basınç uygulanmadı
- 2- Çizi tabanına basınç uygulandı, yüzeye uygulanmadı
- 3- Çizi tabanı ve yüzeye basınç uygulandı
- 4- Yüzeye basınç uygulandı, çizi tabanına uygulanmadı

Sonuçta 2 nolu yöntemin diğerlerine göre daha uygun olduğunu bulmuştur.

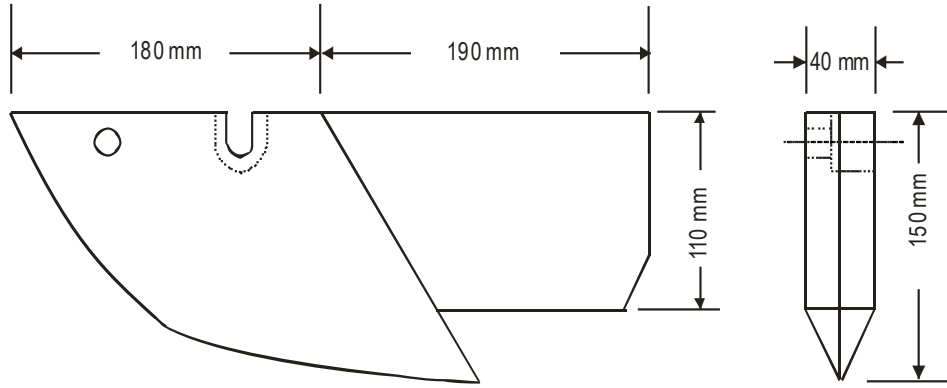
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Materyal

Bu bölümde araştırmada kullanılan ekici(gömücü) ayaklar, baskı tekerlekleri, merdane, traktör, penetrometre, tohumluk ve deneme yeri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.1.1. Araştırmada kullanılan gömücü ayaklar

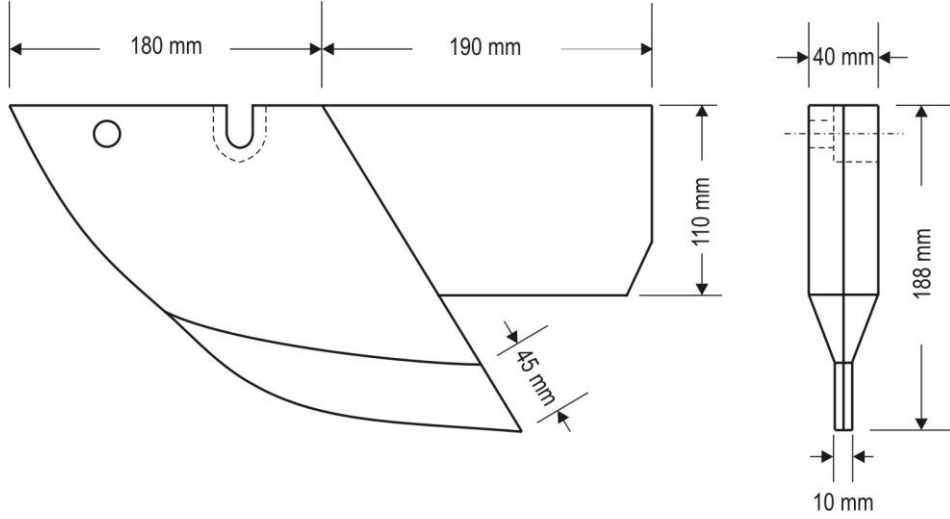
Denemede şekil 3.1. de çizimi, ölçüleri ve 3.2 de ise fotoğrafı verilen G1 olarak adlandırılan balta tip çizi açıcı ayak ile şekil 3.3. te çizimi, ölçüleri ve 3.4 te fotoğrafı verilen G2 olarak adlandırılan çelik parça ilave edilmiş balta tip gömücü ayak kullanılmıştır.



Şekil 3.1. G1 olarak adlandırılan çizi açıcı ayak ve ölçüleri



Şekil 3.2. G1 olarak adlandırılan çizi açıcı ayak



Şekil 3.3. G2 olarak adlandırılan çizi açıcı ayak ve ölçüleri



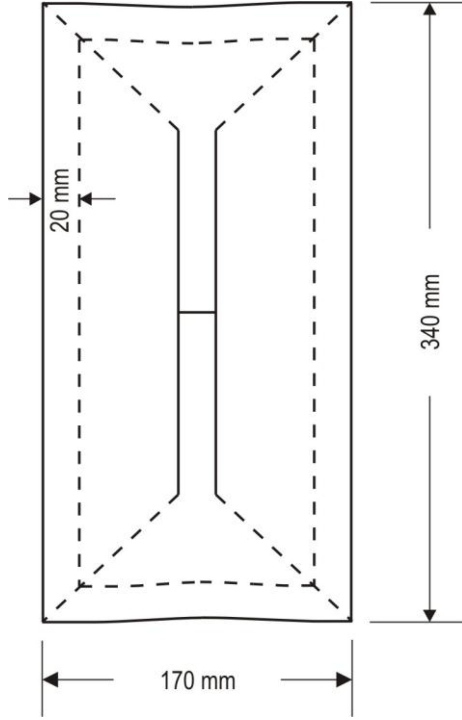
Şekil 3.4. G2 olarak adlandırılan çizi açıcı ayak

Balta ayakların her ikisi de döküm malzemedendir. G1 balta tipi gömücü ayağın profili önce daralmakta ve sonra aşağıya doğru üçgen şeklinde inmektedir. G2 balta tipi gömücü ayağın toprakta ark açan kısmına 4 cm yüksekliğinde SAE 5140(41Cr4) özelliğine sahip malzeme ilavesi yapılmıştır. Profili ise önce daralmakta ve sonra Y harfinin alt kısmı şeklinde aşağıya doğru 45 mm olarak inmektedir.

3.1.2. Araştırmada kullanılan baskı tekerlekleri

Çalışmada aşağıda Őekilleri verilen baskı tekerlekleri kullanılmıştır. Baskı tekerlekleri BA, BB, BC, BD, BE olarak adlandırılmışlardır.

BA baskı tekeri; 17 cm iz genişliğine ve 34 cm lik bir çap'a sahiptir. Tekerlek üzerinde 2 cm et kalınlığında lastik bulunmaktadır. Hareket yönüne göre tekerlek önünde toprak kapatıcıları bulunmaktadır. Toprakta bıraktığı iz alanı 126 cm² dir. Tekerleğin, ekim makinasına bağlantı kolu dahil ağırlığı 14.8 kg dır.

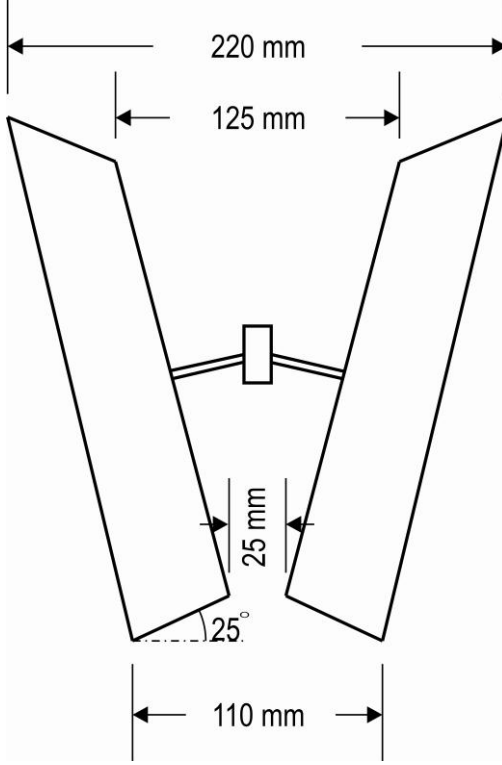


Şekil 3.5. BA olarak adlandırılan A baskı tekeri



Şekil 3.6. BA baskı tekerlekleri

BB baskı tekeri; V şeklinde düzenlenmiş olup iki parçalı, 3.5 mm kalınlığında saç yüzeylidir. Her iki saç plakanın kenar kısımlarında çapı 3 cm olan kesilmiş yarım daireler bulunmaktadır. İki parça arasındaki üst boşluk 125 mm, alt boşluk 2.5 cm dir. Tekerleğin, ekim makinasına bağlantı kolu dahil ağırlığı 11.7 kg dir. Üst genişlik 220 mm, alt genişlik 110 mm dir. Plakaların zemin ile oluşturduğu açı 25° dir. Toprakta bıraktığı iz alanı 36 cm^2 dir

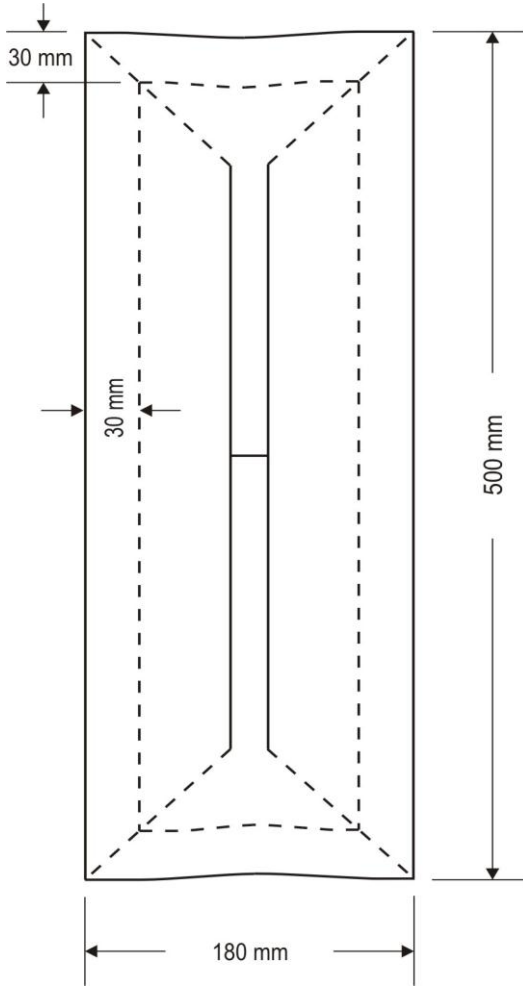


Şekil 3.7. BB olarak adlandırılan B baskı tekeri



Şekil 3.8. BB Baskı tekerinin deneme ekim makinesine takılmış durumda görünüşü

BC baskı tekeri; Tekerlek 18 cm genişlik ve 50 cm çap 'a sahiptir. Tekerlek üzerinde 3 cm et kalınlığında lastik vardır. Tekerleğin, ekim makinasına bağlantı kolu dahil ağırlığı 19 kg dir. Topraktaki iz alanı 272 cm² dir.

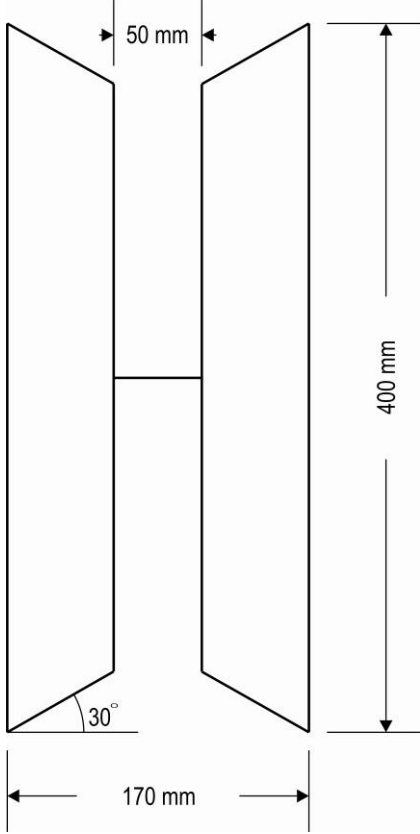


Şekil 3.9. BC olarak adlandırılan baskı tekeri



Şekil 3.10. Baskı Tekerleri C'nin görünüşü

Baskı tekeri D; iki parçalı ve 4 mm kalınlığında sa yüzeylidir. Genişliği 17 cm, yüksekliği 40 cm dir. Her bir parçanın toprağa yaptığı etki genişliği 6 cm ve yatay yüzey ile yaptığı açısı 30° , iki parça arasındaki boşluk 5 cm dir. Tekerleğin, ekim makinasına bağlantı kolu dahil ağırlığı 13 kg dır. Tekerlek arkasında kapatıcılar bulunmaktadır. Toprakta oluşturduğu iz alanı 132 cm^2 dir.

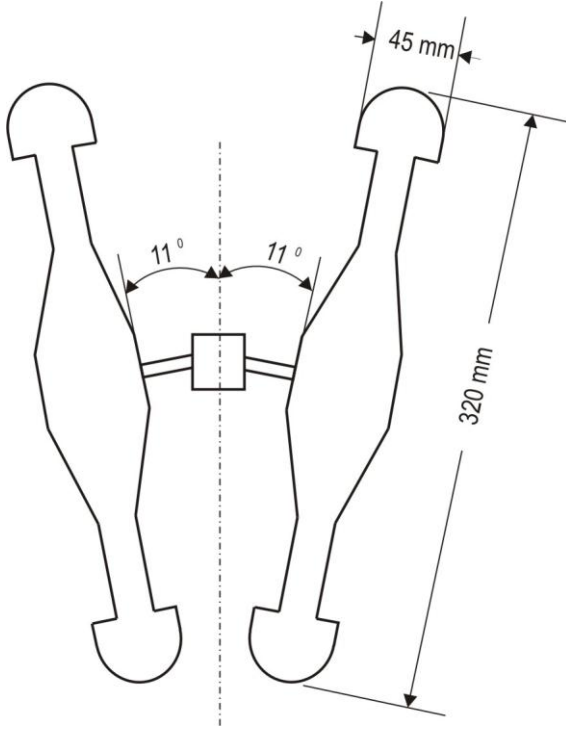


Şekil 3.11. BD olarak adlandırılan baskı tekeri



Şekil 3.12. Baskı tekeri D 'nin görünüşü

Baskı tekeri E, iki parçalı, saç malzemeden yapılmış bir jant üzerinde 4.5 cm genişliğe sahip dolgu lastik sahiptir.. Her bir tekerlek çapı 32 cm dir. Tekerleğin, ekim makinasına bağlantı kolu dahil ağırlığı 10.8 kg dır. Tekerlekler yatay ile 11° açı ile eğimlidir.



Şekil 3.13. BE olarak adlandırılan baskı tekeri



Şekil 3.14. Baskı tekeri E 'nin görünüşü

Merdane

Çalışmada ekim sonrası kullanılan merdane şekil 3.15'te verilmiştir.



Şekil 3.15. G1+BA+Merdane uygulamasında kullanılan merdane

İş genişliği 235 cm, toplam 480 kg ağırlıkta, iz genişliği 12 cm üzerinde 38 cm çaplı 50 adet düz halkaya sahiptir.

Traktör

Çalışmada ekim yapılmış sıralar üzerinde çığneme yapan traktör şekil 16 da verilmiştir.



Şekil 3.16. G1+BA+Traktör parselinde Traktör ile çığneme

1969 Model Massey Ferguson, net ağırlığı 1450 kg, iz genişliği 138 cm, ön tekerleklerin iz alanları toplamı 700 cm², arka tekerleklerin iz alanları toplamı 2400 cm² dir.

3.1.3. Penetrometre

Çalışmada şekil 3.18 de verilen ELE Marka Model CL-700A cep tipi penetrometre kullanılmıştır. ELE Marka Model CL-700A cep tipi penetrometre de ise 6 mm çapı ve 6.35 mm uzunluğunda yiv ile sınırlı batma ucu vardır.



Şekil 3.17. Mekanik cep tipi Penetrografın şematik görünümü

3.1.4. Tohumluk

Denemede Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün tescilli ADA 95 10 hibrit mısır tohumluğu kullanılmıştır. ADA 95 10 mısır çeşidi tek bir melez çeşit olup fizyolojik olum süresi 130 – 135 gündür. Ortalama bitki boyu 300 – 320 cm dir. Tane tipi atdışidir. Tohumluğa ait bazı özellikler çizelge 3.1.3 te verilirken yapılan analizler sonucunda mısır çeşidinde analizler sonucunda; % yağ5.86, % protein 8.00, % şeker 2.30, % nişasta 56.30, % nem 11,50 olarak saptanmıştır.

Çizelge 3.1. Tohumluğa ait bazı fiziko-mekanik özellikler

Çeşit	Tohum Boyutları(mm)			Çimlenme Yüzdesi(%)	Küresellik K*(%)	Bin Dane Ağırlığı(g)
	Genişlik b	Kalınlık c	Uzunluk a			
ADA 95 10	7.3	5.5	11.1	96	68.8	344

$$* K = \left(\frac{abc}{a} \right)^{1/3} \cdot 100 \quad (\text{Önal 1987})$$

3.1.5. Denemede yerinin özellikleri

Çalışma Marmara Bölgesinde, ülkemizin kuzeybatısında bulunan Sakarya ilindeki Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde gerçekleştirilmiştir. Sakarya doğudan Bolu, batıdan Kocaeli ve Bursa, güneyden Bilecik ve kuzeyden de Karadeniz ile çevrelenmiştir. Deneme alanı Sakarya ilinin orta kısmında yer alan Sakarya Nehri ve Mudurnu Çayı'nın taşıdığı alüvyonlarla doldurulmuş, tektonik kökenli bir çukurluk olan Akova da denilen Adapazarı Ovası'nda yer almaktadır (Anonim 2002).

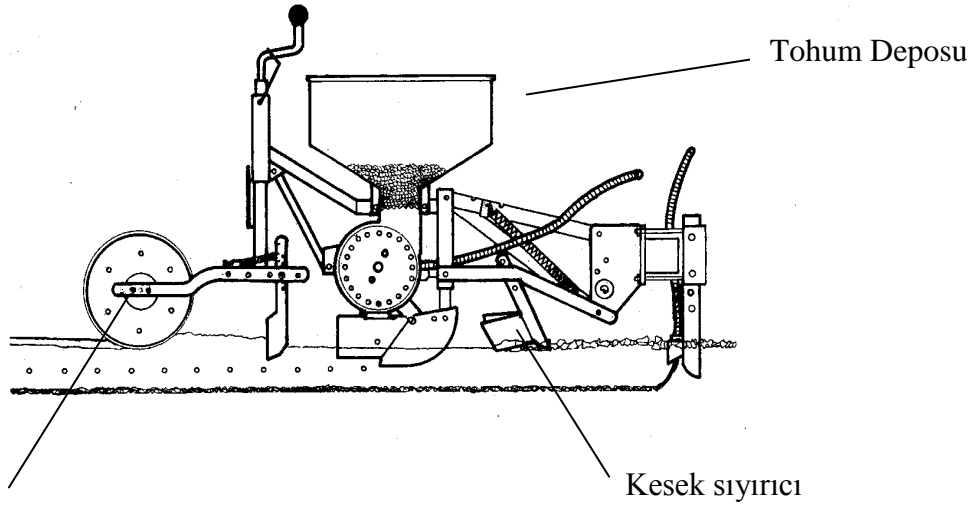
İklim özellikleri bakımından yazları sıcak ve yağmurlu, kışları ılık ve yağışlıdır. Uzun yıllar ortalamalarına göre ilkbahar aylarında 178.5 mm, yaz aylarında 153.6 mm, sonbahar aylarında 207.6 mm, kış aylarında ise 264.6 mm şeklinde olmak üzere yıllık yağış ortalaması 804.3 mm dir (Anonim 2002).

Toprak özellikleri bakımından; % 20.8 'i tın, % 69.2 'i killi-tın, % 0.96 'sı kil ve % 0.04 'ü ağır kil bünye sahiptir. Toprak reaksiyonu açısından tarım topraklarının % 68.3 'ü nötrdür(pH 6–7.5). İşlemeli tarım uygulanan toprakların % 75 'i orta ve iyi düzeyde organik maddeye sahiptir. Verimde devamlılık ve artış için azotlu gübreleme ve organik madde miktarını artırıcı uygulamalar gereklidir. Potasyum bakımından ise % 92.5 'i zengindir (Anonim 2002).

İlde tarımı yapılan belli başlı tarla bitkileri; Mısır, buğday, şeker pancarı, patates, arpa, tütün ayçiçeğidir. Mısır bitkisi 45.000 – 50.000 ha arasında değişen ekiliş alanı ile Sakarya'nın tarla bitkileri içinde ilk sırada yer alan tarımsal faaliyettir (Anonim 2002).

3.1.6. Pnömatik ekim makinası

Ekim makinası, vakumlu tip pnömatik hassas ekim makinası olup, gübre ve tohumu aynı anda atabilen kombine bir makinedir. Ekim makinası 4 sıralıdır. Ekici sistemi delikli plakalı disklerdir. Ekici düzen; çelik sacdan yapılan delikli plakalı ekici disk, tohum deposu ve vakum odasından oluşmaktadır. Ayrıca sıralar arası mesafeyi ayarlama olanağı vardır. Makinadaki bir ekici ünite; tohum deposu, ekici disk, ekici (gömücü) ayak, toprak kapatıcı, ekici ayak önünde kesek sıyırıcı ve baskı tekerinden oluşmaktadır. Ekim makinası genel görünüşü şekil 3.18'de ve bazı teknik özellikleri ise çizelge 3.2 de verilmiştir.



Baskı tekeri

Şekil 3.18. Pnömatik hassas ekim makinası ekici ünitesi şematik görünüşü

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan pnömatik ekim makinası bazı teknik özellikleri

Uzunluk	1700 mm
Genişlik	300 mm
Yükseklik	1300 mm
Ağırlık	740 kg
Ekici ayak sayısı	4 adet
Bir ünitenin tohum sandığı hacmi	28 dm ³
Ekici plaka çapı	230 mm
Ekici plaka kalınlığı	1 mm
Ekici plaka delik çapı	4.5 mm
Ekici plaka delik sayısı	20 adet

3.1.7. İklim verileri

Denemenin kurulduğu yıllardaki çimlenme açısından önem arz eden bazı iklim verileri mayıs 2002 ve haziran 2003 olarak çizelge 3.1.7.1 ve çizelge 3.1.7.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.7.1. 2002 Yılı Mayıs Ayı Bazı İklim verileri(Anonim.2002)

Tarih(2002)	Hava Sıcaklığı (°C)			Toprak Sıcaklığı(°C)		Yağış (mm)
	Min.	Mak.	Ort.	5 cm	10 cm	
1 Mayıs	11.1	19.1	13.9	18.2	19.6	—
2 Mayıs	11.0	20.6	14.1	20.0	19.1	—
3 Mayıs	10.9	20.9	14.4	20.6	19.9	—
4 Mayıs	10.4	21.0	14.4	21.1	20.3	—
5 Mayıs	9.7	19.8	14.9	21.7	20.8	—
6 Mayıs	11.0	21.1	15.4	21.8	21.2	—
7 Mayıs	10.4	21.7	15.2	22.1	21.5	—
8 Mayıs	8.2	21.6	14.9	21.6	21.1	—
9 Mayıs	9.8	21.9	15.2	21.9	21.9	—
10 Mayıs	7.2	20.3	14.0	21.9	21.4	—
11 Mayıs	8.5	22.0	14.3	22.7	22.1	—
12 Mayıs	12.2	22.5	15.4	22.7	21.8	—
13 Mayıs	10.3	22.8	15.1	21.4	21.1	11.2
14 Mayıs	12.9	16.6	14.6	17.1	17.7	0.1
15 Mayıs	10.4	21.8	15.5	19.7	19.2	—
16 Mayıs	8.6	23.7	16.0	21.9	21.2	—
17 Mayıs	8.7	24.3	16.6	23.2	22.4	—
18 Mayıs	8.1	28.0	18.2	24.6	23.5	—
19 Mayıs	11.4	30.5	21.3	26.3	25.1	—
20 Mayıs	12.9	28.8	21.3	25.2	24.7	—
21 Mayıs	13.2	25.0	17.1	22.4	23.2	—
22 Mayıs	13.0	16.4	14.2	17.2	18.3	3.0
23 Mayıs	12.2	19.3	15.2	18.9	19.4	0.3
24 Mayıs	9.1	25.3	16.8	23.4	22.0	—
25 Mayıs	10.4	29.5	19.8	25.3	24.0	—
26 Mayıs	12.4	28.6	20.2	25.8	24.7	—
27 Mayıs	15.3	26.4	20.1	25.9	24.9	1.6
28 Mayıs	15.3	27.9	21.1	26.9	25.9	3.4
29 Mayıs	16.6	31.4	23.9	28.5	28.6	—
30 Mayıs	15.3	22.8	17.7	21.4	22.9	4.7
31 Mayıs	14.9	20.3	17.5	19.8	20.8	5.6

Çizelge 3.1.7.2. 2003 Yılı Haziran Ayı Bazı İklim verileri(Anonim.2003)

Tarih(2003)	Hava Sıcaklığı (°C)			Toprak Sıcaklığı(°C)		Yağış (mm)
	Min.	Mak.	Ort.	5 cm	10 cm	
1 Haziran	10.5	25.3	17.9	26.8	25.4	—
2 Haziran	10.7	26.6	18.6	27.2	25.6	—
3 Haziran	10.3	27.1	18.7	28.5	24.2	—
4 Haziran	12.3	27.8	20.0	28.6	26.6	—
5 Haziran	11.8	26.3	19.0	28.1	26.5	—
6 Haziran	10.4	27.6	19.0	28.3	26.6	—
7 Haziran	10.9	28.9	19.9	29.4	27.2	—
8 Haziran	13.7	29.1	21.4	30.5	28.1	—
9 Haziran	14.9	28.7	21.8	31.1	28.6	—
10 Haziran	14.7	27.8	21.2	30.5	28.4	—
11 Haziran	14.7	27.4	21.0	30.9	28.5	—
12 Haziran	14.0	29.8	21.9	31.0	28.8	—
13 Haziran	15.2	31.1	23.1	32.1	29.4	—
14 Haziran	15.5	29.9	22.7	32.2	29.9	—
15 Haziran	14.9	32.2	23.5	32.7	30.2	—
16 Haziran	16.6	30.6	23.6	33.3	30.7	—
17 Haziran	18.9	30.0	24.4	30.1	29.6	—
18 Haziran	15.7	25.9	20.8	31.8	29.0	—
19 Haziran	12.8	25.8	19.3	29.6	28.5	—
20 Haziran	17.9	26.4	22.1	29.4	27.5	—
21 Haziran	16.0	28.4	22.2	31.5	29.0	—
22 Haziran	14.2	28.7	21.4	27.4	27.5	—
23 Haziran	12.9	30.0	21.4	30.6	28.4	—
24 Haziran	14.4	32.5	23.4	33.9	30.0	—
25 Haziran	16.5	35.4	25.9	34.4	31.2	—
26 Haziran	18.5	31.0	24.7	29.4	29.5	—
27 Haziran	18.6	31.4	25.0	33.0	30.6	—
28 Haziran	15.8	30.1	22.9	32.8	30.4	—
29 Haziran	14.5	32.7	23.6	33.2	30.5	—
30 Haziran	15.7	29.4	22.5	32.4	30.3	—

Çizelge 3.3 incelendiğinde ortalama sıcaklığın 13.9 ile 23.9 °C arasında değiştiği, toplam yağışın ise 29.8 mm olduğu görülür. Çizelge 3.4 teki değerlere bakıldığında ise ortalama sıcaklığın 17.9 ile 25.0 °C arasında değiştiği, yağışın olmadığı anlaşılır.

Denemenin kurulduğu yılların bütün yıl olarak iklim verileri çizelge 3.5 te ve çizelge 3.6 da verilmiştir.

Çizelge 3.5. Deneme bölgesi 2002 yılı bazı iklim verileri

İKLİM DEĞERLERİ	2002											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
En düş. Sıcaklık(°C)	- 9.9	- 2.2	0.9	- 0.1	7.2	10.9	15	14.1	8.8	3.2	2	-5.9
En yük. Sıcaklık(°C)	17.9	22.4	29.3	26.4	31.4	38.7	35.8	37.2	33.3	30.5	24.9	21.7
Ort. Sıcaklık(°C)	3.3	9.3	10.3	10.8	16.7	21.6	24.9	22.6	19.8	16	11.9	5.4
Ortalama nem(%)	76.7	66.7	69.5	76.9	69.6	70.4	73	77.4	77.8	78.7	76.1	73.7
Yağış toplamı(mm)	73.4	27.8	62.8	91	53.4	87.8	119	115.6	81	86	56.8	68.2
Donlu gün sayısı	17	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12
Yağışlı gün sayısı	15	5	12	16	8	10	12	13	12	13	8	13

Kaynak: Meteoroloji Müdürlüğü / Tarım İl müdürlüğü

Çizelge 3.6. Deneme bölgesi 2003 yılları bazı iklim verileri

İKLİM DEĞERLERİ	2003											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
En düş. Sıcaklık(°C)	-1.3	-5.9	-5.5	-1	6.4	10.3	12.8	12.6	9.5	1	0.9	-1.5
En yük. Sıcaklık(°C)	21.6	17.1	20.4	26.8	34.5	35.4	38.0	38.4	35.2	37.9	27.7	16.9
Ort. Sıcaklık(°C)	7.6	2.8	4.3	9.9	18.4	21.9	23.4	23.7	18.3	16	9.9	7.1
Ortalama nem(%)	79.5	82.8	76.1	74.0	66.8	58.7	63.8	65.8	78.0	72.5	84.3	76.5
Yağış toplamı(mm)	21	153.2	70.6	63	3.8	0	0.2	0	15.2	125	121	179.4
Donlu gün sayısı	2	14	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yağışlı gün sayısı	15	5	12	16	8	10	12	13	12	13	8	13

Kaynak: Meteoroloji Müdürlüğü / Tarım İl Müdürlüğü

3.2. Yöntemler

3.2.1. Denemelerin düzenlenmesi

Tarla denemeleri tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre planlanmış olup 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sıra arası 70 cm, sıra üzeri 24.7 cm, 4'er sıralı ve 45 m boyunda olan parsellerden meydana gelmektedir. Uygulamalar parsellere tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Verimin belirlenmesinde 45 m'lik parsel içinden tesadüfen belirlenen 10 m 'lik boydaki parsel içindeki bitkilerden elde edilen koçanlar tartılmıştır. Bu durumda verim belirlemede faydalanılan parsel alanı 7 m² olmaktadır (Anonim 2001). Deneme her iki yılda da aynı arazide kurulmuştur. Denemenin her iki yılında da mısır ekiminden önce deneme alanına adi fiğ ekilmiştir. Adi fiğ, her deneme yılının nisan ayının ortalarında uygun görülen bir günde Goble diskaro ile toprağa gömülmüş ve tohum ekimine bir iki gün kalana kadar öylece bırakılmıştır. Tohum yatağı deneme ekiminden bir gün önce 2 kez dişli tırmık çekilerek hazırlanmıştır. Alt gübre olarak her iki yılda da kompoze (15 15 15 NPK) gübreden 70 kg /da gübre normunda verilmiştir. Üst gübre olarak ise üre gübresinden 26 kg /da olarak uygulanmıştır. Denemenin ilk yılındaki tohum ekim işlemi 16 Mayıs 2002 tarihinde yapılmıştır. İkinci yılında ekim işlemi ise 25 Mayıs 2003 tarihinde yapılmıştır. İkinci yılında ekim işleminden sonra yapılan gözlemler ile deneme uygun bulunmayıp iptal edilmiştir. İkinci kez ekim işlemi ise 18 Haziran 2003 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Denemenin ilk yılında sulama yapılmamıştır. Çizelge 3.4'ten de anlaşılacağı gibi ikinci yılda iklimin uzun yıllara göre çok farklılık göstermesi nedeniyle birincisi ekimden 7 gün sonra, ikincisi bitkinin 15-20 cm olduğunda, üçüncüsü çiçeklenme öncesi ve dördüncüsü dane doldurma döneminde olmak üzere 4 kez sulama yapılmıştır.

3.2.2. Kabul Edilebilir Tohum Aralığı Oranı

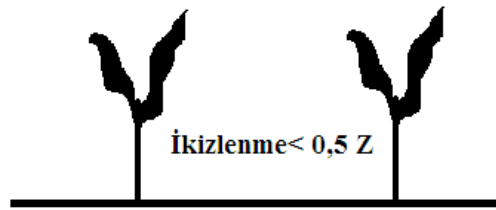
Denemede var olan 4 sıralı parsellerden bir sırasının orta bölümünden tesadüfen belirlenen 5 m sinde her bitkinin sıra üzerinde birbirlerine olan uzaklıkları metal metre ile ölçülerek (0.5–1.5) Z aralığında kalan mesafeler sayılmış ve veriler %'de olarak kaydedilmiştir (Anonim 2005).

Sıra üzeri tohum dağılımında (0.5 – 1.5) Z oranı, kabul edilebilir tohum aralığı(KETA) aralığı olarak isimlendirilir (Önal 1987. Hacıseferoğulları 1998) .

3.2.3. İkizlenme oranı

Denemede var olan 4 sıralı parsellerden bir sırasının orta bölümünden tesadüfen belirlenen 5 m'inde her bitkinin birbirlerine olan uzaklıkları metal metre ile ölçülerek 0.5 Z aralığından küçük mesafeler sayılmış ve veriler %'de olarak kaydedilmiştir.

0.5 Z den küçük bitki aralıkları sayısının toplam bitki aralıkları sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir.(Önal 1987. Hacıseferoğulları 1998).



Şekil 3.19. Tarlada sıra üzeri ikizlenme oranı verilerinin elde edilmesi-1

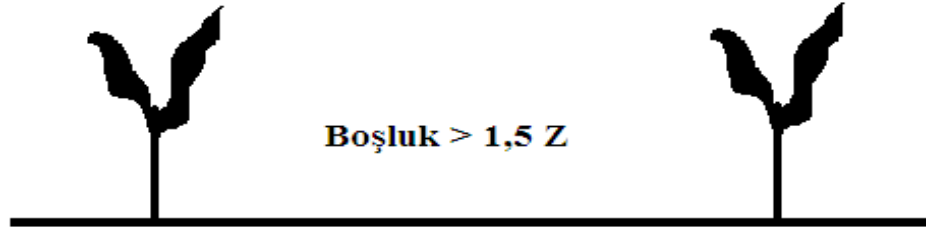


Şekil 3.20. Sıra üzeri ikizlenme oranı verilerinin elde edilmesi-2

3.2.4. Boşluk oranı

Denemede var olan 4 sıralı parsellerden her tekerrür için bir sırasının orta bölümünden tesadüfen belirlenen 5 m'sinde her bitkinin birbirlerine olan uzaklıkları metal metre ile ölçülerek 1.5 Z aralığından büyük mesafeler sayılmış ve veriler %'de olarak kaydedilmiştir.

Sıra üzeri ekim mesafesinin bir buçuk katına eşit veya daha büyük ($\geq 1.5 Z$) bitki aralıkları sayısının toplam bitki aralıkları sayısına oranı olarak saptanmıştır (Önal 1987. Hacıseferoğulları 1998).



Şekil 3.21. Sıra üzeri boşluk oranı verilerinin elde edilmesi-1



Şekil 3.22. Sıra üzeri boşluk oranı verilerinin elde edilmesi-2

3.2.5. Toprak penetrasyon direncinin belirlenmesi

Deneme parsellerinde ekimi yapılan sıraların tam üzerinden olmak üzere ekim sonrası olarak her uygulama için penetrasyon dirençleri belirlenmiştir. Penetrasyon dirençleri için Model CL-700A ELE Marka cep tipi penetrometrenin ucu 6.35 mm derinliğe kadar batırılmış bu noktadan sonra penetrometre üzerindeki ölçekli kısımda yüsüğün durduğu değer g.cm⁻² olarak kayıt edilmiştir.

3.2.6. Ortalama filiz çıkış gün sayısı

Mısır tohumların ekimi yapılan alanlardaki ortalama çıkış gün sayıları aşağıda verilen eşitlikle saptanmıştır (Bilbro ve Wanjura 1982, Karayel ve Özmerzi 2007).

$$\text{Ortalama Filiz Çıkış Gün Sayısı} = \frac{N_1 D_1 + N_2 D_2 + \dots + N_n D_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n} \dots \dots \dots 3.2.6.1$$

N1n : Her sayımda yeni çıkan yeni filiz sayısı

D1n : Ekimden sonra toplam gün sayısı

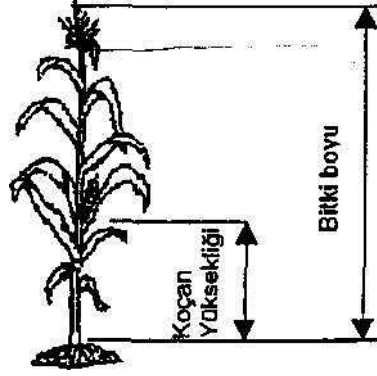
3.2.7. Çimlenme oranı indeksi

Mısır tohumların ekimi yapılan alanlardaki çimlenme oranı indeksi aşağıda verilen eşitlikle yapılmıştır (Bilbro ve Wanjura 1982, Karayel ve Özmerzi 2007, Bayhan ve ark. 2002). Elde edilen veriler; adet.m⁻¹.gün⁻¹ olarak kaydedilmiştir.

$$\text{Çimlenme Or. İnd}(\text{adet. m}^{-1} \cdot \text{gün}^{-1}) = \frac{\text{Parselde çimlenen tohum sayısı}}{\text{Ortalama Filiz Çıkış Gün sayısı}} \dots \dots 3.2.7.1$$

3.2.8. Bitki boyu

Mısır bitkisinde şekil 3.23'te ki gibi bitki boyu ölçümü tanelerin süt olum döneminde toprak seviyesinden tepe püskülünün en uçtaki noktasına kadar olan mesafenin cm olarak ifadesidir (Anonim 2001).



Şekil 3.23. Mısır bitkisinde bitki boyu ve ilk koçan yüksekliğinin ölçülmesi

3.2.9. İlk Koçan yüksekliği

Mısır bitkisinde koçan yüksekliği şekil 3.23'te ki gibi toprak seviyesinden üst koçanın bitki sapına bağlı olduğu boğuma kadar olan mesafenin cm olarak ifadesidir (Anonim 2001). Denemede veriler her parselde 5 kez ölçüm yapılarak belirlenmiştir.

3.2.10. Tane koçan oranı

Her tekerrürden çeşidi temsil eden 10 adet koçan seçilerek bunlar tartılır. Daha sonra söz konusu koçanlar tanelenerek tartılır ve tane/koçan oranı % olarak bulunur (Anonim 2001).

3.2.11. Hasatta tane nemi(%)

Denemede hasat sırasında tane nemini ifade eder. Somaklardan ayrılan taneler karıştırılarak nem ölçme cihazı(Dickey-John) ile üç defa nem ölçümü yapılır. Nem değerlerinde herhangi bir ekstrem değer yoksa ortalaması % olarak kaydedilir. Sapma değerleri varsa ölçüm yenilenir (Anonymous 2001). Çalışmamızda nem ölçümleri 5 kez ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.12. Tane verimi(kg/da)

Denemede var olan 4 sıralı parsellerden her tekerrür için bir sırasının orta bölümünden tesadüfen belirlenen 10 m sinde bulunan bitkilerdeki koçanlar hasat edilmiş ve Enstitüye ait elektronik terazide tartılmıştır. Kaydedilen parsel verimleri aşağıdaki formüle göre % 15 nem esas alınarak hesaplanır ve dekara çevrilir (Anonim 2001).

% 15 nem parsel ağırlığı =

$$Parsel\ ağırlığı(kg) \times \left(\frac{100 - ölçülen\ nem}{85} \right) \times \left(\frac{tane}{koçan} \right) \quad 3.2.12.1$$

Tane Verimi(kg. da⁻¹)=

$$\%15 \text{ nem parsel ağırlığı(kg)} \times \left(\frac{1000}{\text{hasat parsel alanı(m}^2\text{)}} \right) \cdot 3.2.12.2$$

Tarla denemesi Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür. Tarla denemeleri 2 farklı ölçü ve profile sahip balta tip gömücü ayak, 5 farklı profile baskı tekeri, tohum ekimi+traktör, tohum ekimi+merdane uygulamalarıyla pnömatik ekim makinası ile yapılmıştır.

Ekim yapılmış sıralarda toprağın batma direnci, ekim öncesi ve sonrası olarak toprak penetrometresi ile ölçülmüştür. Ekim makinası ile uygun bir zeminden geçilerek gömücü ayak ve baskı tekerleklerinin toprakta meydana getireceği şekiller ortaya çıkarılmıştır. Ekim döneminden önce toprakta 0–35 cm derinliklerde toprak analizi yaptırılmıştır. Ekim işlemi 4 sıralı, sıra arası 70 ve sıra üzeri 24.7 cm olarak ayarlı pnömatik ekim makinası ile yapılmıştır. Bu çerçevede şu özellikler ele alınmıştır.;

Ele Alınacak özellikler:

1. Ekim sonrası toprak penetrasyon direnci(gr/cm²)
2. Ortalama filiz çıkış süresi(gün)
3. Çimlenme oranı indeksi (adet/m.gün)
4. Kabul Edilebilir Tohum Aralığı Oranı(%)
5. İkizlenme oranı(%)
6. Boşluk oranı(%)
7. Bitki boyu(cm)
8. Koçan yüksekliği(cm)
9. Tane/koçan oranı(%)
10. Tanede nem(%)
11. Tane verimi(kg/da)

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Ekim sonrası toprak penetrasyon direnci sonuçları

2002 yılına ait mısır ekiminde ekim sonrası baskı tekerleklerinin oluşturduğu etkinin ortalama penetrasyon direncine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.1.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. 2002 yılı ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri verilerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	21.928	0.1752	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	521.524	4.1666	18.510	98.500
Hata 1	2	125.167			
Baskı Tekerlekleri	6	241923.000	423.9566**	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	365.135	0.6399	2.510	3.670
Hata 2	24	570.000			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. % 5.60

Çizelge 4.1.1’in incelenmesiyle ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri bakımından baskı tekeri uygulamalarında % 1 önem seviyesinde fark çıktığı anlaşılır. Tekerrürler, gömücü ayaklar, gömücü ayak x baskı tekeri interaksiyonu penetrasyon dirençleri üzerine istatistikî anlamda fark yaratmamıştır. 2002 yılı ekim sonrası toprak penetrasyon dirençleri ortalama değerleri ise çizelge 4.1.2’de verilmiştir. Çizelge 4.1.2. 2002 yılı ekim sonrası baskı uygulamalarının toprak penetrasyon dirençleri ortalama değerleri(g.cm⁻²)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	313	319	324	305	286	786	643	425
G2	307	317	309	312	283	793	605	418
Ortalama	310cd	318c	316c	308cd	284d	789a	623b	

E.K.Ö.F. (0.05): 40.256

Çizelge 4.1.2’deki bu değerler incelendiğinde ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri 283–793 g.cm⁻² arasında olduğu görülür. Denemede, en az oluşan penetrasyon direnci uygulaması 283 g.cm⁻² G2+BE uygulamasında en yüksek değerde meydana gelen penetrasyon direnci uygulaması ise 793 g.cm⁻² ile G2+BA+Traktör uygulamasındadır. Diğer uygulamalar; 286 g.cm⁻² G1+BE, 305 g.cm⁻²

G1+BD, 307 g.cm⁻² G2+BA, 309 g.cm⁻² G2+BC, 312 g.cm⁻² G2+BD, 313 g.cm⁻² G1+BA, 317 g.cm⁻² G2+BB, 319 g.cm⁻² G1+BB, 324 g.cm⁻² G1+BC, 605 g.cm⁻² G2+BA+Merd, 643 g.cm⁻² G1+BA+Merd, 786 g.cm⁻² G1+BA+Trak. şeklinde sıralanmıştır.

2003 yılı mısır bitkisinde ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençlerine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.1.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.1.3. 2003 yılı ekim sonrası baskı tekerleklerinin oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri verilerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	751.452	3.578	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	201.524	0.960	18.510	98.500
Hata 1	2	210.024			
Baskı Tekerlekleri	6	244319.000	693.727**	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	68.0794	0.1933	2.510	3.670
Hata 2	24	352.200			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. % 4.70

Çizelge 4.1.3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri bakımından baskı tekeri uygulamalarında % 1 önem seviyesinde fark çıkmıştır. Tekerrürler, gömücü ayaklar, gömücü ayak x baskı tekeri interaksiyonunda penetrasyon dirençleri üzerine istatistikî anlamda fark yaratmamıştır. 2003 yılı ekim sonrası toprak penetrasyon dirençleri ortalama değerleri ise çizelge 4.1.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.1.4. 2003 yılı ekim sonrası baskı uygulamalarının toprak penetrasyon dirençleri ortalama değerleri(g.cm⁻²)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	294	266	302	293	274	773	593	401
G2	290	279	300	286	261	771	600	397
Ortalama	292cd	272de	301c	290ce	267e	772a	597b	

E.K.Ö.F.(0.05) : 22.362

Çizelge 4.1.4'teki bu değerler incelendiğinde ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri 261–772 g.cm⁻² arasında olduğu görülür. Denemede, en fazla oluşan penetrasyon direnci uygulaması 773 g.cm⁻² G1+BA+Traktör uygulamasında, en az oluşan penetrasyon direnci uygulaması 261 g.cm⁻² G2+BE

uygulanmasında olduğu anlaşılır. Uygulamaların diğerleri; 266 g.cm⁻² G1+BB, 274 g.cm⁻² G1+BE, 274 g.cm⁻² G1+BE, 279 g.cm⁻² G2+BB, 286 g.cm⁻² G2+BD, 290 g.cm⁻² G2+BA, 294 g.cm⁻² G1+BA, 300 g.cm⁻² G2+BC, 302 g.cm⁻² G1+BC, 593 g.cm⁻² G1+BA+Merdane, 600 g.cm⁻² G2+BA+Merdane, 771 g.cm⁻² G2+BA+Traktör şeklinde sıralanmıştır.

2002–2003 yıllarının ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri varyans analiz tablosu çizelge 4.1.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.1.5. 2002–2003 yılları ekim sonrası ortalama toprak penetrasyon dirençleri varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Yıl	1	10880.20	64.9194**	7.710	21.200
Tekerrür	4	386.69	2.3073	6.390	15.980
Gömücü Ayaklar	1	37.33	0.2228	7.710	21.200
Yıl x Gömücü Ayak	1	685.71	4.0915	7.710	21.200
Hata 1	4	167.59			
Baskı Tekerlekleri	6	485901.00	1053.086**	6.160	15.210
Yıl x Baskı Tekerlekleri	6	340.30	0.7375	2.250	3.120
G.Ayak x Baskı Tekerlekleri	6	212.39	0.4603	2.250	3.120
Yıl x G.Ayak x Baskı Tekerleri	6	220.83	0.4786	2.250	3.120
Hata 2	24	461.40			
* % 5 önem seviyesi					
** % 1 önem seviyesi					

V.K. % 5.23

Çizelge 4.1.5’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri bakımından yıllar ve baskı tekeri uygulamalarında % 1 önem seviyesinde fark çıkmıştır. Tekerrürler, gömücü ayaklar, yıl x gömücü ayak interaksyonu, baskı tekerlekleri, yıl x baskı tekeri interaksyonunda, yıl x gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunda penetrasyon dirençleri üzerine istatistiki anlamda fark yaratmamıştır. 2002–2003 yılı ekim sonrası toprak penetrasyon dirençleri ortalama değerleri ise çizelge 4.1.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.1.6. 2002–2003 ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri ortalama değerleri (gr.cm⁻²)

Gömücü Ayaklar	Baskı Tekerlekleri							Ortalama	
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.		
2002	G1	313	319	324	305	286	786	643	425a
	G2	307	317	309	312	283	793	605	418a
2003	G1	294	266	302	293	274	773	593	401b
	G2	290	279	300	286	261	771	600	397b
2002-2003	G1	303c	293ce	313c	295ce	278e	779a	617b	
	G2	298cd	297ce	304c	302cd	273de	782a	602b	

E.K.Ö.F.(0.05) : 24.935

Çizelge 4.1.6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı ortalama değerler üzerinden bakıldığında ekim sonrası baskı uygulamalarının 273 g.cm⁻² ile 782 g.cm⁻² olduğu anlaşılır. Baskı tekerlekleri ile birlikte değerlendirildiğinde ise 273 g.cm⁻² ile G2+BE uygulamasında en düşük baskı uygulandığı saptanmıştır. En yüksek baskı uygulaması 782 g.cm⁻² ile G2+BA+Traktör uygulamasında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar; 278 g.cm⁻² G1+BE, 293 g.cm⁻² G1+BB, 295 g.cm⁻² G1+BD, 297 g.cm⁻² G2+BB, 298 g.cm⁻² G2+BA, 302 g.cm⁻² G2+BD, 303 g.cm⁻² G1+BA, 304 g.cm⁻² G2+BC, 313 g.cm⁻² G1+BC, 602 g.cm⁻² G2+BA+Merdane, 617 g.cm⁻² G1+BA+Merdane, 779 g.cm⁻² G1+BA+Traktör şeklinde sıralanmıştır.

Toprak penetrasyon direnci; toprağın düşey yönde çeşitli ekipmanlara karşı gösterdiği direnç olarak tanımlanabilir. Deneme sonuçları Gömücü ayaklar açısından incelendiğinde; hem 2002 hem de 2003 yıllarında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.1.1). Parça ilave edilerek yeni profille oluşturulan G2 gömücü ayağın (Şekil 3.3) ekim sonrasına penetrasyon direnci üzerindeki etkisi, standart tip olarak imal edilen G1 gömücü ayak (Şekil 3.1) sonuçları ile paralel değerlerdedir.

Baskı tekerlekleri bakımından her iki yılda istatistiki anlamda %1 önem seviyesinde fark ortaya çıkmıştır. Bu durum özellikle mısır bitkisinin ekim zamanı bakımıyla önemli hale gelmiştir. Çünkü ekim sonrası Traktör ve Merdane uygulamalarındaki penetrasyon dirençleri toprağa baskı oluşturan A, B, C, D ve E baskı tekerleklerinin meydana getirdiği bastırma etkisinden daha fazladır. Saptanan değerler Kara (2002) deki çalışmasıyla paralellik göstermiştir. 2002 yılında ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin

penetrasyon dirençleri bakımından daha fazla etkili olduğu görülmektedir. 2003 yılında ise ekim sonrası baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri bakımından daha az olduğu anlaşılmaktadır. Yine 2003 yılındaki ekim işlemi daha kurak bir zamanda yapılmıştır (çizelge3.7.1.2). Burada gözleme dayalı olarak belirtilirse 2003 yılında toprak yapı itibarı ile 2002 yılına göre daha fazla granül yapıda idi. Bu durum, baskı uygulamalarının oluşturduğu etkinin penetrasyon dirençleri bakımından daha az olmasına neden olduğu öngörülmüştür. Buna ek olarak burada baskı uygulamalarının etkisi ile birlikte, iklim koşulları ve o yılın tohum yatağı hazırlığının birlikte göz önünde bulundurulması gerekir. 2002 yılında tohum ekim işlemi 16 mayısta yapılmıştır. Deneme alanı için ekim zamanı genel anlamda 28 Nisan ile 7 Mayıs arasındadır. Bu çalışma ile normal ekim zamanına göre 10 güne varan gecikmelerde üstten baskı yapan baskı tekerleklerinin sıra üzerinde farklı sıkıştırılmış alanlar meydana getirmesi doğru olmuştur. Deneme sonuçlarından her ne kadar ekici ayaklar arasında fark çıkmasa da, ekim derinliğinde iyi bir tohum-toprak teması sağlayacak gömücü ayak profiline sahip olanlar kullanılmalıdır. Sonuçlarda, G1+BA+Traktör, G1+BA+Merdane, G2+BA+Traktör ve G2+BA+Traktör uygulamalarının sonuçları toprak yüzeyine çıkış bakımından 1 günlük **önce çıkış** sağlayarak olumlu etki ortaya koymuştur. Bu bakımdan; G1+BA+Traktör, G1+BA+Merdane, G2+BA+Traktör ve G2+BA+Traktör profilleri benimsenmesi doğru olur. Buna ek olarak sonuçlar Elbert ve Paul (1989)'un belirttiği ifadeyi desteklemektedir. Öte yandan, C baskı tekeri profili de diğerlerine (A, B, D, E) göre daha etkili olmuştur. Bu baskı tekeri temas yüzeyinde, şekilsel olarak değişik temas yüzeyi oluşturularak kullanılması da uygun olur.

4.2. Ortalama filiz çıkış süresi

2002 yılına ait mısır bitkisinde ortalama filiz çıkış süresine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.2.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. 2002 yılı ortalama filiz çıkış süresi varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.051	0.8495	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	0.145	2.4336	18.510	98.500
Hata 1	2	0.060			
Baskı Tekerlekleri	6	1.094	16.5825**	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	0.048	0.7292	2.510	3.670
Hata 2	24	0.066			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. % 2.55

Çizelge 4.2.1'in incelenmesiyle tekerrürler, gömücü ayaklar, gömücü ayak x baskı tekeri interaksiyonunun filiz çıkış süresi üzerinde etkisi istatistikî anlamda önemli bulunmadığı anlaşılır. Ancak baskı tekerinin filiz çıkış süresine etkisi istatistikî anlamda % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. 2002 yılı filiz çıkış süresi ortalama değerleri ise çizelge 4.2.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.2. 2002 yılı filiz çıkış süresi ortalama değerleri(gün)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	10.15	10.29	10.15	10.65	10.67	9.39	9.58	10.13
G2	10.10	10.22	10.13	10.32	10.26	9.35	9.60	10.00
Ortalama	10.12b	10.26ab	10.14b	10.48a	10.46a	9.37c	9.59c	

E.K.Ö.F.(0.05) : 0.433

Çizelge 4.2.2'deki bu değerler incelendiğinde ortalama filiz çıkış sürelerinin 9.35–10.67 gün arasında olduğu görülür. Denemede, en erken filiz çıkış olan uygulama 9.35 gün ile G2+BA+Traktör uygulamasında, en geç filiz çıkış olan uygulama ise 10.67 gün ile G1+BD uygulamasında olduğu anlaşılır. Diğer uygulamalar; 9.39 gün G1+BA+Traktör, 9.58 gün G1+BA+Merdane, 9.60 gün G2+BA+Merdane, 10.10 gün G2+BA, 10.13 gün G2+BC, 10.15 gün G1+BC, 10.15 gün G1+BA, 10.22 gün G2+BB, 10.26 gün G2+BE, 10.29 gün G1+BB, 10.32 gün G2+BD, 10.65 gün G1+BD ve 10.67 gün G1+BE şeklinde sıralanmıştır.

2003 yılı mısır bitkisinde ortalama filiz çıkış süresine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.2.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.2.3. 2003 yılı ortalama filiz çıkış süresi verilerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.063	0.1027	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	0.109	0.1771	18.510	98.500
Hata 1	2	0.615			
Baskı Tekerlekleri	6	0.101	0.1662	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	0.384	0.6349	2.510	3.670
Hata 2	24	0.605			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. % 11.6

Çizelge 4.2.3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunun filiz çıkış süresi üzerine etkisi istatistikî anlamda fark yaratmamıştır. 2003 yılı filiz çıkış süresi ortalama değerleri ise çizelge 4.2.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.2.4. 2003 yılı ortalama filiz çıkış süresi ortalama değerleri(gün)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	7.11	6.56	6.44	6.54	6.46	6.54	6.53	6.60
G2	6.21	6.90	6.89	6.56	7.23	6.57	6.56	6.70
Ortalama	6.66	6.73	6.66	6.46	6.85	6.55	6.54	

E.K.Ö.F.(0.05) : 1.310

Bu değerler çizelge 4.2.4'te incelendiğinde 2003 yılı ortalama filiz çıkış sürelerinin 6.21–7.23 gün arasında olduğu görülür. Denemede, en erken filiz çıkış olan uygulama 6.21 gün ile G1+BA+Traktör uygulamasında, en geç filiz çıkış olan uygulama ise 7.23 gün ile G2+BE uygulamasında olduğu anlaşılır. Diğer uygulamalar; 6.44 gün G1+BC, 6.46 gün G1+BE, 6.53 gün G1+BA+Merdane, 6.54 gün G1+BD ve G1+BA+Traktör, 6.56 gün G1+BB G2+BD ve G2+BA+Merdane, 6.57 gün G2+BA+Traktör, 6.89 gün G2+BC, 6.90 gün G2+BB, 7.11 gün G1+BA ve 7.23 gün G2+BE şeklinde sıralanmıştır.(TAMAM)

2002–2003 yıllarının ortalama filiz çıkış süresi varyans analiz tablosu çizelge 4.2.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.2.5. 2002–2003 yılları ortalama filiz çıkış süresi varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Yıl	1	243.611	721.316**	7.710	21.200
Tekerrür	4	0.057	0.169	6.390	15.980
Gömücü Ayaklar	1	0.001	0.004	7.710	21.200
Yıl x Gömücü Ayak	1	0.253	0.749	7.710	21.200
Hata 1	4	0.338			
Baskı Tekerlekleri	6	0.768	2.290	6.160	15.210
Yıl x Baskı Tekerlekleri	6	0.426	1.270	2.250	3.120
G.Ayak x Baskı Tekerlekleri	6	0.175	0.521	2.250	3.120
Yıl x G.Ayak x Baskı Tekerleri	6	0.257	0.767	2.250	3.120
Hata 2	24	0.335			
* % 5 önem seviyesi		** % 1 önem seviyesi			

V.K. % 6.93

Çizelge 4.2.5'in incelenmesinden de anlaşılacağı filiz çıkış süresi üzerinde yıllar arasında % 1 önem seviyesinde fark çıkmıştır. Tekerrürler, gömücü ayaklar, yıl x gömücü ayak interaksyonu, baskı tekerlekleri, yıl x baskı tekeri interaksyonunda, yıl x gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunda filiz çıkışı üzerine istatistiki anlamda fark yaratmamıştır. 2002–2003 yılı filiz çıkış süresi ortalama değerleri ise çizelge 4.2.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.2.6. 2002–2003 filiz çıkış süresi ortalama değerleri

Gömücü Ayaklar		Baskı Tekerlekleri							Ortalama
		BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
2002	G1	10.15	10.29	10.15	10.65	10.67	9.39	9.58	10.13a
	G2	10.10	10.22	10.13	10.32	10.26	9.35	9.60	10.00a
2003	G1	7.11	6.56	6.44	6.54	6.46	6.54	6.53	6.60b
	G2	6.21	6.90	6.89	6.56	7.23	6.57	6.56	6.70b
2002-2003	G1	8.63	8.42	8.29	8.59	8.56	7.95	8.05	
	G2	8.153	856	8.51	8.78	8.41	7.97	8.08	

E.K.Ö.F.(0.05) : 0.672

Çizelge 4.2.6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 2002 yılında filiz çıkış süresinin daha geç olduğu görülür. 2003 yılında ise daha erken filiz çıkış gün sayısı olmuştur. Dolayısıyla burada gömücü ayak ve baskı tekeri uygulamaları ile birlikte topraktaki nem, baskı tekerinin bastırma etkilerinden dolayı daha kısa sürede çimlenmeye başlama ve sıcaklık etkilerinin birlikte fark yarattığı görülmektedir. Ortalama değerler üzerinden bakıldığında gömücü ayakların filiz çıkış süre değerleri 8.36 gün ile 8.35 gün olmuştur. Baskı tekerlekleri ile birlikte değerlendirildiğinde ise 7.95 gün ile G1+BA+Traktör uygulamasında en erken filiz çıkış gün sayısı belirlenmiştir. En geç filiz çıkış süresi 8.63 gün ile G1+BA uygulamasında saptanmıştır. Diğer uygulamalar; 7.95 gün G1+BA+Traktör, 7.97 gün G2+BA+Traktör, 8.05 gün G1+BA+Merdane, 8.08 gün G2+BA+Merdane, 8.15 gün G2+BA, 8.29 gün G1+BC, 8.40 gün G2+BE, 8.42 gün G1+BB, 8.51 gün G2+BC, 8.56 gün G1+BB ve G2+BB, 8.59 gün G1+BA, 8.63 gün G2+BE, 8.77 gün G2+BD şeklinde sıralanmıştır.

Ortalama filiz çıkış süresi; parsel olarak belirlenen alanda ekim işleminden beşinci, altıncı, yedinci, sekizinci, dokuzuncu ve onuncu günlerde yapılan kontrollerle toprak yüzeyine çıkan mısır bitki sayılarının o alanda olması gereken bitki sayısına oranlanması ile belirlenmiştir. Yani burada farklı baskı tekerlekleri ile sıkıştırma uygulamalarının tohumun çıkışına olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Deneme sonuçları gömücü ayaklar açısından

incelendiğinde; hem 2002 hem de 2003 yıllarında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.2.1 ve 4.2.3). Parça ilave edilerek yeni profille oluşturulan G2 gömücü ayağın (Şekil 3.3) ortalama filiz çıkış süresi, standart tip olarak imal edilen G1 gömücü ayak (Şekil 3.1) sonuçları ile paralel değerlerdedir.

Baskı tekerlekleri bakımından 2002 yılında istatistiki anlamda %1 önem seviyesinde fark ortaya çıkmıştır. 2003 yılında ise herhangi bir fark çıkmamıştır. 2002 yılı deneme ekim işlemi 16 Mayıs'ta yapılmıştır. Bu tarih mısır ekimi açısından geç yapılan bir ekim sayılır. Farklı baskı tekeri uygulamaları sonucunda özellikle G1+BA+Traktör, G2+BA+Traktör, G1+BA+Merdane ve G2+BA+Merdane uygulamaları için diğer uygulamalara göre tohum-toprak temasının olumlu yönde etkilemiş, bunun sonucu olarak topraktan daha az buharlaşma olduğu varsayılmaktadır. Bu duruma ek olarak hava sıcaklığının da artması çıkışları hızlandırmıştır (çizelge 3.1.7.1). 2003 yılı deneme ekim işlemi 23 Mayıs'ta yapılmıştır. Ancak denemeden sağlıklı sonuçlar alınamayacağı belirlenince, deneme tekrardan 13 Haziran günü ekilmiştir. Denemenin işlem akışı gereği dördüncü, beşinci, altıncı günlerde gözlemler yapılmıştır. Bu süreçte iklim dikkatle kontrol edilmiştir. Kurak bir dönem gerçekleşmiştir (çizelge 3.1.7.2). Sonuçta sulama yapılmak zorunda kalınmıştır. Bu işlem sonucu, ortalama filiz çıkış süresinin fark çıkmamasına neden olduğu düşünülmektedir. Diğer bir ifade ile incelenen baskı tekerleklerinin etkisi ortaya çıkmamıştır. Saptanan değerler (Anonim 2003) deki çalışmaları ile paralellik göstermiştir. 2003 yılında yaşanan olumsuzluk şöyle bir sonucu görmemizi sağlamıştır; kurak bir periyot esnasında mısır ekilecek ve ardında sulama yapılacak ise baskı tekerleklerinden A, B, C, D, E, Merdane ve Traktör ile sıra üzeri çigneme yöntemlerinden herhangi biri tercih edilebilir. Ancak sulama işleminin ilave maliyet olduğu unutulmamalıdır.

4.3. Çimlenme oranı indeksi

2002 yılına ait mısır bitkisinde çimlenme oranı indeksine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.3.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. 2002 yılı çimlenme oranı indeksi varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.0011	0.9053	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	0.0008	0.6657	18.510	98.500
Hata 1	2	0.0012			
Baskı Tekerlekleri	6	0.0042	1.9218	2.510	3.670
G.Ayak x B.Tekeri	6	0.0008	0.3755	2.510	3.670
Hata 2	24	0.0022			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. % 2.3

Çizelge 4.3.1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksiyonunun çimlenme oranı üzerinde etkisi istatistikî anlamda önemli bulunmamıştır. 2002 yılı çimlenme oranı ortalama değerleri ise çizelge 4.3.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.2. 2002 yılı çimlenme oranı indeksi ortalama değerleri(adet.m⁻¹.gün⁻¹)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	3.80	3.82	3.94	3.70	3.68	4.03	3.97	3.84
G2	3.89	3.84	3.81	3.80	3.83	4.03	3.98	3.88
Ortalama	3.84	3.83	3.87	3.75	3.75	4.03	3.98	

E.K.Ö.F.(0.05): 0.079

Çizelge 4.3.2'deki bu değerler incelendiğinde çimlenme oranı değerlerinin 3.68–4.03 adet.m⁻¹.gün⁻¹ arasında olduğu görülür. Denemede, en az çimlenme oranı olan uygulama 3.68 adet.m⁻¹.gün⁻¹ ile G1+BE uygulamasında, en çok çimlenme oranı indeksi olan uygulama ise 4.03 adet.m⁻¹.gün⁻¹ ile G1+BA+Traktör ve G2+BA+Traktör uygulamalarında olduğu anlaşılır. Diğer uygulamalar; 3.68 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BE, 3.70 a adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BD, 3.80 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BA ve G2+BD, 3.81 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BC, 3.82 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BB, 3.83 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BE, 3.84 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BB, 3.89 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BA, 3.94 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BC, 3.97 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BA, 3.98 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BA+Merdane şeklinde sıralanmıştır.

2003 yılı mısır bitkisinde çimlenme oranı indeksine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.3.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.3. 2003 yılı çimlenme oranı indeksi verilerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.0029	1.3902	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	4.44e-5	0.0209	18.510	98.500
Hata 1	2	0.0021			
Baskı Tekerlekleri	6	0.0095	1.3872	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	0.0030	0.4426	2.510	3.670
Hata 2	24	0.0068			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. % 3.43

Çizelge 4.3.3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 2003 yılında tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunun çimlenme oranı üzerinde etkisi istatistikî anlamda önemli bulunmamıştır. 2003 yılı çimlenme oranı ortalama değerleri ise çizelge 4.3.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.4. 2003 yılı çimlenme oranı indeksi ortalama değerleri(adet.m⁻¹.gün⁻¹)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	5.49	5.92	5.98	5.41	5.91	6.04	6.02	5.82
G2	5.92	5.87	5.85	5.50	5.88	5.97	5.82	5.83
Ortalama	5.70	5.89	5.91	5.45	5.89	6.00	5.92	

E.K.Ö.F.(0.05) : 0.139

Çizelge 4.3.4 incelendiğinde çimlenme oranı değerlerinin 5.41–6.04 adet.m⁻¹.gün⁻¹ arasında olduğu görülür. Denemede, en az çimlenme oranı olan uygulama 5.41 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BD uygulamasında, en çok çimlenme oranı indeksi olan uygulama ise 6.04 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BA+Traktör uygulamasında olmuştur. Diğer uygulamalar; 5.49 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BA, 5.50 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BD, 5.82 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BA+Merdane, 5.85 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BC, 5.87 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BB, 5.88 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BE, 5.91 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BE, 5.92 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BB ve G2+BA, 5.97 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BA+Traktör, 5.98 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BC, 6.02 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BA+Merdane şeklinde sıralanmıştır.

2002–2003 yıllarının çimlenme oranı indeksi varyans analiz tablosu çizelge 4.3.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.5. 2002–2003 yılları çimlenme oranı indeksi ortalama değerleri varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Yıl	1	4.1875	2499.214**	7.710	21.200
Tekerrür	4	0.0020	1.212	6.390	15.980
Gömücü Ayaklar	1	0.0006	0.370	7.710	21.200
Yıl x Gömücü Ayak	1	0.0002	0.143	7.710	21.200
Hata 1	4	0.0016			
Baskı Tekerlekleri	6	0.0109	2.411	6.160	15.210
Yıl x Baskı Tekerlekleri	6	0.0028	0.623	2.250	3.120
G.Ayak x Baskı Tekerlekleri	6	0.0026	0.591	2.250	3.120
Yıl x G.Ayak x Baskı Tekerleri	6	0.0011	0.261	2.250	3.120
Hata 2	24	0.0045			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. % 3.00

Çizelge 4.3.5'in incelenmesinden çimlenme oranı indeksi bakımından yıllar % önem seviyesinde fark yaratmıştır. Birleştirme analizinde tekerrürler, gömücü ayaklar yıl x gömücü ayak, baskı tekeri, yıl x baskı tekeri, gömücü ayak x baskı tekeri, yıl x gömücü ayak x baskı tekeri interaksiyonun çimlenme oranı indeksi üzerine istatistikî anlamda önemli bulunmamıştır. Burada gömücü ayak ve baskı tekeri uygulamaları ile birlikte iklim koşullarının fark yarattığı düşünülmelidir. 2002–2003 ortalama çimlenme oranı indeksi değerleri çizelge 4.3.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.3.6. 2002–2003 yılları çimlenme oranı indeksi ortalama değerleri (adet.m⁻¹.gün⁻¹)

Gömücü Ayaklar		Baskı Tekerlekleri							Ortalama
		BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
2002	G1	3.80	3.82	3.94	3.70	3.68	4.03	3.97	3.84b
	G2	3.89	3.84	3.81	3.80	3.83	4.03	3.98	3.88b
2003	G1	5.49	5.92	5.98	5.41	5.91	6.04	6.02	5.82a
	G2	5.92	5.87	5.85	5.50	5.88	5.97	5.82	5.83a
2002-2003	G1	4.65	4.87	4.96	4.56	4.79	5.04	4.99	
	G2	4.91	4.86	4.83	4.65	4.85	5.00	4.90	

E.Ö.K.F. (0.05): 0.357

Çizelge 4.3.6 incelenmesiyle ortalama en az ortalama çimlenme oranı indeksi 4.56 adet.m⁻¹.gün⁻¹ ile G1+BD uygulamasında en yüksek çimlenme oranı indeksi değeri 5.04 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BA+Traktör uygulamasında elde edilirken, olduğu görülür. Diğer

uygulamalar; 4.65 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BA ve G2+BD, 4.79 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BE, 4.83 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BC, 4.85 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BE, 4.86 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BB, 4.87 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BB, 4.90 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BA+Merdane, 4.91 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G2+BA, 4.96 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BC, 4.99 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BA+Merdane, 5.00 adet.m⁻¹.gün⁻¹ G1+BA+Traktör şeklinde sıralanmıştır.

Parselde çimlenen tohum sayısının ortalama filiz çıkış gün sayısına oranı olan çimlenme oranı indeksi uygulamalar arasındaki belirli günde daha çok çimlenen bitki olması bakımından önemlidir. Deneme sonuçları gömücü ayaklar açısından incelendiğinde; hem 2002 hem de 2003 yıllarında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.3.1 ve 4.3.3). Parça ilave edilerek yeni profille oluşturulan G2 gömücü ayağın (Şekil 3.3) çimlenme oranı indeksi, standart tip olarak imal edilen G1 gömücü ayak (Şekil 3.1) sonuçları ile paralel değerlerdedir. 2002-2003 yıllarının birleştirilmiş varyans analiz çizelgesine bakıldığında ise sadece yıllar bakımından %1 önem seviyesinde fark ortaya çıktığı görülür.

Deneme sonuçları baskı tekerlekleri bakımından incelendiğinde hem 2002 yılında hem de 2003 yılında istatistiki anlamda fark çıkmamıştır. Buna karşın sonuçlara rakamsal olarak bakıldığında baskı tekeri uygulamaları sonucunda özellikle G1+BA+Traktör, G2+BA+Traktör, G1+BA+Merdane ve G2+BA+Merdane uygulamaları için diğer uygulamalara göre fark az da olsa, yüksek çimlenme oranı indeksi etkisi oluşturmuştur. Dikkat edilirse bu ölçüt, ortalama filiz çıkış gün sayısı ile bağıntılıdır. Kara (2002) deki çalışmasında sıkıştırma uygulamaları içerisinde; çizi üzerini yüzeyden sıkıştırma uygulamasını en yüksek çimlenme oranı indeksi olarak belirlemiştir. Bu anlamda sonuçlar Kara (2002) ile paralellik göstermiştir.

4.4. Kabul edilebilir bitki aralığı oranı

2002 yılına ait mısır bitkisinde kabul edilebilir bitki aralığı oranına ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1. 2002 yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0,058	0,721	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	0,002	0,028	18.510	98.500
Hata	2	0,081			
Baskı Tekerlekleri	6	0,036	0,690	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	0,020	0,386	2.510	3.670
Hata	24	0,051			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) :2.44

Çizelge 4.4.1'in incelenmesiyle tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekerlekleri interaksyonunun kabul edilebilir bitki aralığı oranına etkisi istatistikî anlamda fark yaratmadığı anlaşılır. Kabul edilebilir bitki aralığı oranı ortalama değerleri ise çizelge 4.4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.2. 2002 yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı değerleri(%)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	86,36	89,17	85,55	87,14	90,15	88,57	86,83	88,27
G2	90,23	88,33	87,14	88,57	88,49	84,41	88,73	87,99
Ortalama	90,34	88,75	86,35	87,85	89,32	86,49	87,78	

E.Ö.K.F. (0.05): 0.384

Çizelge 4.4.2 incelendiğinde 2002 yılında kabul edilebilir bitki aralığı oranı değerlerinin % 81.82 ile % 90.23 arasında değiştiği görülecektir. Denemede en düşük kabul edilebilir bitki aralığı oranı % 84.41 ile G2+BA+Traktör uygulamasında, en yüksek kabul edilebilir bitki aralığı oranı ise % 90.23 ile G2+BA uygulamasında olduğu görülmektedir. Diğer uygulamalar; %85.55 G1+BC, %86.36 G1+BA, %86.83 G1+BA+Merdane, %87.14 G1+BD ve G2+BC, %88.33 G2+BB, %88.49 G2+BE, %88.57 G2+BD ve G1+BA+Traktör, %88.73 G2+BA+Merdane, %89.17 G1+BB, %90.15 G1+BE şeklinde sıralanmıştır.

2003 yılına ait mısır bitkisinde kabul edilebilir bitki aralığı oranına ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.4.3. 2003yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	9.209	0.239	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	1.183	0.031	18.510	98.500
Hata	2	38.486			
Baskı Tekerlekleri	6	25.320	1.587	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	25.724	1.612	2.510	3.670
Hata	24	15.959			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K.(%) 4.38

Çizelge 4.4.3'ün incelenmesiyle tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekerlekleri interaksiyonunun kabul edilebilir bitki aralığı oranı üzerine etkisi istatistikî anlamda fark ortaya koymadığı anlaşılır. 2003 yılı ortalama kabul edilebilir bitki aralığı oranı değerleri ise çizelge 4.4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4.4. 2003 yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı değerleri(%).

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	95,16	92,14	95,24	90,16	91,91	85,93	88,89	91,35
G2	90,48	95,16	90,08	91,83	90,16	92,06	87,30	91,01
Ortalama	92,82	93,65	92,66	90,99	91,03	88,99	88,09	

E.K.Ö.F.(0.05) : 6.732

Çizelge 4.4.4 incelendiğinde 2003 yılı için kabul edilebilir bitki aralığı oranı değerlerinin %85.93 ile %95.24 arasında belirlendiği anlaşılacaktır. En düşük kabul edilebilir bitki aralığı oranı değeri % 85.93 ile G1+BA+Traktör uygulamasında, en yüksek kabul edilebilir bitki aralığı oranı % 95.24 ile G1+BC uygulamasında gerçekleşmiştir. Diğer uygulamalar; %87.30 G2+BA+Merdane, %88.89 G1+BA+Merdane, %90.08 G2+BC, %90.16 G1+BD ve G2+BE, %90.48 G2+BA, %91.83 G1+BD, %91.91 G1+BE, %92.06 G2+BA+Traktör, %92.14 G1+BB, %95.16 G1+BA ve G1+BB şeklinde sıralanmıştır.

2002–2003 yılları kabul edilebilir tohum aralığı ortalama değerleri çizelge 4.4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.4.5. 2002–2003 yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Yıl	1	1.946	0.121	9.550	30.820
Tekerrür	4	83.912	5.225	9.280	29.460
Gömücü Ayaklar	1	1.978	0.123	10.130	34.120
Yıl x Gömücü Ayak	1	43.217	2.691	9.550	30.820
Hata	4	16.060			
Baskı Tekerlekleri	6	26.122	1.626	8.940	27.910
Yıl x Baskı Tekerleri	6	18.704	1.005	2.000	2.670
G.Ayak x Baskı Tekerlekleri	6	8.005	0.430	2.340	3.290
Yıl x G.Ayak x Baskı Tekerleri	6	12.960	0.697	2.000	2.670
Hata	24	18.605			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 4.64

Çizelge 4.4.5'in incelenmesiyle yıl, tekerrür, gömücü ayaklar, yıl x gömücü ayak, baskı tekerlekleri, yıl x baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekerlekleri, yıl x gömücü ayak x baskı tekerlekleri interaksyonunun kabul edilebilir tohum aralığı oranı üzerine etkileri istatistiki anlamda fark yaratmadığı anlaşılır. 2002–2003 kabul edilebilir bitki aralığı oranı ortalama değerleri ise çizelge 4.4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.4.6. 2002–2003 yılı kabul edilebilir bitki aralığı oranı ortalama değerleri (%)

Gömücü Ayaklar		Baskı Tekerlekleri							Ortalama
		BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
2002	G1	90.45	89.17	85.55	87.14	90.15	88.57	86.83	88.27
	G2	90.23	88.33	87.14	88.57	88.49	84.41	88.73	87.99
2003	G1	95.16	92.14	95.24	90.16	91.91	85.93	88.89	91.35
	G2	90.48	95.16	90.08	91.83	90.16	92.06	87.30	91.01
2002-2003	G1	92.81	90.65	90.39	88.65	91.03	87.25	87.86	
	G2	90.35	91.74	88.61	90.20	89.33	88.24	88.01	

E.K.Ö.F.(0.05) : 0.246

Çizelge 4.4.6'nin incelenmesiyle 2002-2003 yılları kabul edilebilir bitki aralığı oranı değerlerinin %87.25 ile %92.81 arasında değiştiği anlaşılmaktadır. En düşük kabul edilebilir bitki aralığı oranı değeri %87.25 ile G1+BA+Traktör uygulamasında, en yüksek kabul edilebilir bitki aralığı oranı %92.81 ile G1+BA uygulamasında gerçekleşmiştir. Diğer uygulamalar; %87.86 G1+BA+Merdane, %88.01 G2+BA+Merdane, %88.24

G1+BA+Traktör, %88.61 G2+BC, %88.65 G1+BD, %89.33 G2+BE, %90.20 G2+BD, %90.35 G2+BA, %90.39 G1+BC, %90.65 G2+BB, %91.03 G1+BE, %91.74 G2+BB şeklinde sıralanmıştır.

Kabul edilebilir bitki aralığı oranı; parsel olarak belirlenen alanda ekim işleminden sonra bitkiler 10-15 cm yüksekliğe ulaşınca her bitkinin sıra üzerinde birbirlerine olan uzaklıkları ölçülerek (0.5–1.5) Z aralığında kalan mesafeler sayılmış ve veriler %'de olarak kaydedilmiştir.

Deneme sonuçları gömücü ayaklar açısından incelendiğinde; hem 2002 hem de 2003 yıllarında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.4.1 ve 4.4.3). Parça ilave edilerek yeni profille oluşturulan G2 gömücü ayağın (Şekil 3.3) ikizlenme oranı, standart tip olarak imal edilen G1 gömücü ayak (Şekil 3.1) sonuçları ile paralel değerlerdedir.

Baskı tekerlekleri bakımından da hem 2002 yılında hem de 2003 yılında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır. Yani incelenen her uygulama sonucunda kabul edilebilir bitki aralığı oranı sonuçları her iki yılda da paraleldir. Diğer taraftan, Anonim (2005)'e göre kabul edilebilir bitki aralığı oranı %80-%100 değerleri arasında olması belirtilmiştir. 2002 yılında saptanan değerler % 81.82 ile % 90.23 arasındadır. 2003 yılında saptanan değerler ise %85.93 ile %95.24 arasındadır. Her iki yılın birleştirilmesi sonucunda elde edilen değerler ise %87.25 ile %92.81 arasında belirlenmiştir. Sonuçta bu kriter için, uygulamalardan herhangi biri, tercih edilebilir. Bu özellik, denemedeki her uygulamadaki her bir bitkiye uygun yetiştirme alanı sağlanması ve dolayısıyla da verime etkili olması nedeniyle incelenmiştir.

4.5. İkizlenme oranı

2002 yılına ait mısır bitkisinde ikizlenme oranına ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.5.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.5.1. 2002 yılı ikizlenme oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.753	0.202	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	0.109	0.029	18.510	98.500
Hata 1	2	3.727			
Baskı Tekerlekleri	6	1.142	1.283	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	1.085	1.218	2.510	3.670
Hata 2	24	0.890			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 36.09

Çizelge 4.5.1'in incelenmesiyle tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunun ikizlenme oranı üzerinde etkisi istatistikî anlamda fark oluşturmamıştır. İkizlenme oranı ortalama değerleri ise çizelge 4.5.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.5.2. 2002 yılı ikizlenme oranı ortalama değerleri(%)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	6.36	9.23	11.19	11.27	3.25	8.09	8.17	8.22
G2	6.50	6.66	9.60	4.84	4.92	10.89	9.60	7.57
Ortalama	6.43	7.95	10.39	8.05	4.08	9.49	8.88	

E.K.Ö.F.(0.05) : 6.27

Çizelge 4.5.2 incelendiğinde ikizlenme oranı değerlerinin %3.25 ile %11.27 arasında değiştiği anlaşılır. En düşük ikizlenme oranı %3.25 ile G1+BE uygulamasında, en yüksek ikizlenme oranı %11.27 ile G1+BD uygulamasında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar; %4.84 G2+BD, %4.92 G2+BE, %6.36 G1+BA, %6.50 G2+BA, %6.66 G2+BB, %8.09 G1+BA+Traktör, %8.17 G1+BA+Merdane, %9.23 G1+BB, %9.60 G2+BC ve G2+BA+Merdane, %10.89 G2+BA+Traktör, %11.19 G1+BC şeklinde sıralanmıştır.

2003 yılı mısır bitkisinde ikizlenme oranına ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.5.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.5.3. 2003 yılı ikizlenme oranı verilerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.257	0.282	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	0.028	0.030	18.510	98.500
Hata 1	2	0.908			
Baskı Tekerlekleri	6	1.090	0.867	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	1.059	0.842	2.510	3.670
Hata 2	24	1.257			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 52.23

Çizelge 4.5.3'ün incelenmesiyle 2003 yılında tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunun ikizlenme oranı üzerine etkisi istatistikî anlamda fark ortaya koymadığı görülür. 2003 yılı ikizlenme oranı ortalama değerleri ise çizelge 4.5.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.5.4. 2003 yılı ikizlenme oranı ortalama değerleri(%)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	6.50	6.27	3.17	4.84	4.84	7.79	6.34	5.68
G2	9.52	3.17	4.92	4.92	4.92	4.76	7.93	5.73
Ortalama	8.01	4.72	4.04	4.88	4.88	6.27	7.14	

E.K.Ö.F.(0.05) : 1.892

Çizelge 4.5.4 incelendiğinde ikizlenme oranı değerlerinin %3.17 ile %9.52 arasında değiştiği anlaşılr. En düşük ikizlenme oranı %3.17 G1+BC ve G2+BB uygulamalarında, en yüksek ikizlenme oranı ise %9.52 G2+BA uygulamasında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar; %4.76 G2+BA+Traktör, %4.84 G1+BD ve G1+BE, %4.92 G2+BC, G2+BD ve G2+BE, %6.27 G1+BB, %6.34 G1+BA+Merdane, %6.50 G1+BA, %7.79 G1+BA+Traktör, %7.93 G2+BA+Merdane şeklinde sıralanmıştır.

2002- 2003 yıllarının ikizlenme oranı varyans analiz tablosu çizelge 4.5.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5.5. 2002–2003 yılları ikizlenme oranı varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Yıl	1	5.39.72	2.9763	7.710	21.200
Tekerrür	4	0.3820	0.2138	6.390	15.980
Gömücü Ayaklar	1	0.0012	0.0192	7.710	21.200
Yıl x Gömücü Ayak	1	0.1869	0.1211	7.710	21.200
Hata 1	4	2.4608			
Baskı Tekerlekleri	6	1.0174	0.9092	6.160	15.210
Yıl x Baskı Tekerleri	6	1.6062	1.4354	2.250	3.120
G.Ayak x Baskı Tekerlekleri	6	1.1511	1.0287	2.250	3.120
Yıl x G.Ayak x Baskı Tekerleri	6	1.2869	1.1500	2.250	3.120
Hata 2	24	1.1190			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 54.06

Çizelge 4.5.5'in incelenmesinden yıllar, tekerrürler, gömücü ayaklar, yıl x gömücü ayak, baskı tekeri, yıl x baskı tekeri, gömücü ayak x baskı tekeri, yıl x gömücü ayak, baskı tekeri interaksyonunun ikizlenme oranı üzerine etkisi istatistikî anlamda fark yaratmamıştır. İkizlenme oranı ortalama değerleri ise çizelge 4.5.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5.6. 2002–2003 yılları ikizlenme oranı ortalama değerleri (%)

Gömücü Ayaklar		Baskı Tekerlekleri							Ortalama
		BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
2002	G1	6.36	9.23	11.19	11.27	3.25	8.09	8.17	8.22
	G2	6.50	6.66	9.60	4.84	4.92	10.89	9.60	7.57
2003	G1	6.50	6.27	3.17	4.84	4.84	7.79	6.34	5.68
	G2	9.52	3.17	4.92	4.92	4.92	4.76	7.93	5.73
2002-2003	G1	6.43	7.75	6.39	8.05	4.88	7.94	7.26	
	G2	8.01	4.92	7.26	4.08	4.92	7.82	8.76	

E.K.Ö.F.(0.05) : 1.227

Çizelge 4.5.6'nın incelenmesiyle ortalama en yüksek ikizlenme oranı değerlerinin her iki yılda da birbirine yakın çıktığı anlaşılır. En düşük ikizlenme oranı değeri %4.08 G2+BD uygulamasında elde edilirken, en yüksek ikizlenme oranı değeri %8.76 ile G2+BA+Merdane uygulamasında edilmiştir. Diğer uygulamalar; %4.88 G1+BE, %4.92 G2+BB ve G2+BE, %6.39 G1+BC, %6.43 G1+BA, %7.26 G1+BA+Merdane ve G2+BC, %7.75 G1+BB, %7.82 G2+BA+Traktör, %7.94 G1+BA+Traktör, %8.01 G2+BA, %8.05 G1+BD şeklinde sıralanmıştır.

İkizlenme oranı; parsel olarak belirlenen alanda ekim işleminden sonra bitkiler 10-15 cm yüksekliğe ulaşınca her bitkinin birbirlerine olan uzaklıkları ile ölçülerek 0.5 Z aralığından küçük mesafeler sayılmış ve veriler %'de olarak kaydedilen değerlerdir.

Deneme sonuçları gömücü ayaklar açısından incelendiğinde; hem 2002 hem de 2003 yıllarında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.5.1 ve 4.5.3). Parça ilave edilerek yeni profille oluşturulan G2 gömücü ayağın (Şekil 3.3) ikizlenme oranı, standart tip olarak imal edilen G1 gömücü ayak (Şekil 3.1) sonuçları ile paralel değerlerdedir.

Baskı tekerlekleri bakımından da hem 2002 yılında hem de 2003 yılında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır. Yani incelenen her uygulama sonucunda ikizlenme oranı sonuçları her iki yılda da paraleldir. Diğer taraftan, Anonim (2005)'e göre ikizlenme oranı değerlerinin %10'un altında olması belirtilmiştir. 2002 yılında saptanan değerler %3.25 ile %11.27 arasındadır. 2003 yılında saptanan değerler ise % 3.17 ile %9.17 arasındadır. Her iki yılın birleştirilmesi sonucunda elde edilen değerler ise %4.08 ile %8.76 arasında belirlenmiştir. Sonuçta bu kriter için uygulamalardan istenen tercih edilebilir. Bu özellik,

denemedeki her uygulamadaki her bir bitkiye uygun yetiştirme alanı sağlanması ve dolayısıyla da verime etkili olması nedeniyle incelenmiştir.

4.6. Boşluk oranı

2002 yılına ait mısır bitkisinde boşluk oranına ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.6.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.6.1. 2002 yılı boşluk oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.0204	0.0238	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	1.8441	2.1497	18.510	98.500
Hata 1	2	0.8578			
Baskı Tekerlekleri	6	1.0455	0.8053	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	1.4630	1.1268	2.510	3.670
Hata 2	24	1.2983			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 68.2

Çizelge 4.6.1 incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunun boşluk oranı üzerinde etkisi istatistikî anlamda önemli bulunmamıştır. 2002 yılı ortalama boşluk oranı değerleri verileri çizelge 4.6.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.6.2. 2002 yılı ortalama boşluk oranı değerleri(%)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	3.18	1.58	3.25	1.58	6.59	3.33	5.00	3.50
G2	3.25	5.00	3.25	6.58	6.58	4.69	1.66	4.43
Ortalama	3.21	3.29	3.25	4.08	6.59	4.01	3.33	

E.K.Ö.F.(0.05) : 1.920

Çizelge 4.6.2’deki veriler incelendiğinde boşluk oranı değerlerinin % 1.58–6.59 arasında olduğu görülür. Denemede, en az boşluk oranı % 1.58 ile G1+BB ve G1+BD uygulamalarında, en çok boşluk oranı ise % 6.59 ile G1+BE uygulamasında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar; % 1.66 G1+BA+Merdane, % 3.18 G1+BA, % 3.25 G1+BC, G2+BC, G2+BA, % 3.33 G1+BA+Traktör, % 4.69 G2+BA+Traktör, % 5.00 G1+BA+Merdane, G2+BB ve % 6.58 G2+BD, G2+BE şeklinde sıralanmıştır

2003 yılı boşluk oranına ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.6.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.6.3. 2003 yılı boşluk oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	1.009	0.3154	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	1.742	0.5444	18.510	98.500
Hata 1	2	3.200			
Baskı Tekerlekleri	6	1.574	1.1998	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	1.644	1.2533	2.510	3.670
Hata 2	24	1.312			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 59.6

Çizelge 4.6.3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunun boşluk oranı üzerinde etkisi istatistikî anlamda önemli bulunmamıştır. 2003 yılı ortalama boşluk oranına ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.6.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.6.4. 2003 yılı ortalama boşluk oranı değerleri(%)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	4.84	4.76	1.58	4.84	1.66	7.79	6.34	4.54
G2	9.52	3.17	4.92	4.92	4.92	4.76	7.93	5.73
Ortalama	7.18	3.96	3.25	4.88	3.29	6.27	7.14	

E.K.Ö.F.(0.05) : 5.746

Çizelge 4.6.3'teki veriler incelendiğinde boşluk oranı değerlerinin % 1.58–9.52 arasında olduğu görülür. Denemede, en az boşluk oranı olan uygulama % 1.58 ile G1+BC uygulamasında, en çok boşluk oranı ise % 9.52 ile G2+BA uygulamasında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar; % 1.66 G1+BE, % 3.17 G2+BB, % 4.76 G1+BB ve G2+BA+Traktör, % 4.84 G1+BA, G1+BD, % 4.92 G2+BC, G2+BD ve G2+BE, %6.34 G1+BA+Merdane, % 7.79 G1+BA+Traktör, % 7.93 G2+BA+Merdane şeklinde sıralanmıştır

2002–2003 yıllarına ait mısır bitkisinde tepe püskülü çiçeklenme gün sayısı verilerin birleştirilerek yapılan varyans analiz tablosu çizelge 4.6.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.6.5. 2002–2003 yılları ortalama boşluk oranı değerleri varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Yıl	1	1.3376	0.6592	7.710	21.200
Tekerrür	4	0.5149	0.2538	6.390	15.980
Gömücü Ayaklar	1	3.5856	1.7672	7.710	21.200
Yıl x Gömücü Ayak	1	0.0007	0.0004	7.710	21.200
Hata 1	4	2.0290			
Baskı Tekerlekleri	6	0.7908	0.6059	6.160	15.210
Yıl x Baskı Tekerlekleri	6	1.8292	1.4013	2.250	3.120
G.Ayak x Baskı Tekerlekleri	6	0.7363	0.5641	2.250	3.120
Yıl x G.Ayak x Baskı Tekerleri	6	2.3714	1.8167	2.250	3.120
Hata 2	48	1.3053			
* % 5 önem seviyesi		** % 1 önem seviyesi			

V.K. (%) 63.6

Çizelge 4.6.5'in incelenmesiyle ortalama boşluk oranı değerleri bakımından yıl, tekerrürler, gömücü ayaklar, yıl x gömücü ayak interaksyonu, baskı tekerlekleri, yıl x baskı tekerlekleri, yıl x gömücü ayak x baskı tekerlekleri interaksyonunun boşluk oranı üzerine etkisi istatistiki anlamda fark yaratmamıştır. 2002–2003 yılı ortalama boşluk oranı değerleri ise çizelge 4.6.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6.6. 2002–2003 yılları ortalama boşluk oranı değerleri (%)

Gömücü Ayaklar	Baskı Tekerlekleri							Ortalama	
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.		
2002	G1	3.18	1.58	3.25	1.58	6.59	3.33	5.00	3.50
	G2	3.25	5.00	3.25	6.58	6.58	4.69	1.66	4.43
2003	G1	4.84	4.76	1.58	4.84	1.66	7.79	6.34	4.54
	G2	9.52	3.17	4.92	4.92	4.92	4.76	7.93	5.73
2002-2003	G1	4.01	3.17	2.42	3.21	4.13	5.56	5.67	
	G2	6.38	4.08	4.08	5.75	5.75	4.72	4.80	

E.K.Ö.F.(0.05) : 1.872

Çizelge 4.6.6'nın incelenmesiyle de anlaşılacağı gibi mısır bitkisinde boşluk oranı bakımından iki yılın ortalama değerleri % 2.42 G1+BC ve % 6.38 G2+BA uygulamalarında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar; % 3.17 G1+BE, % 3.21 G1+BD, % 4.01 G1+BA, % 4.08 G2+BB ve G2+BC, % 4.13 G1+BE, % 4.72 G2+BA+Traktör, % 4.80 G2+BA+Merdane, %

5.56 G1+BA+Traktör, % 5.67 G1+BA+Merdane, % 5.75 G2+BD ve G2+BE uygulamaları şeklinde sıralanmıştır.

Boşluk oranı; parsel olarak belirlenen alanda ekim işleminden sonra bitkiler 10-15 cm yüksekliğe ulaşınca her bitkinin birbirlerine olan uzaklıkları ölçülerek 1.5 Z aralığından büyük mesafeler sayılarak ve verileri %'de olarak kaydedilen boşluk oranı denemedeki her uygulamadaki yeterli bitki sağlması açısından belirleyiciliği olması nedeniyle incelenmiştir.

Deneme sonuçları gömücü ayaklar açısından incelendiğinde; hem 2002 hem de 2003 yıllarında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.6.1 ve 4.6.3). Parça ilave edilerek yeni profille oluşturulan G2 gömücü ayağın (Şekil 3.3) boşluk oranı, standart tip olarak imal edilen G1 gömücü ayak (Şekil 3.1) sonuçları ile paralel değerlerdedir.

Baskı tekerlekleri bakımından da hem 2002 yılında hem de 2003 yılında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır. Yani incelenen her uygulama sonucunda boşluk oranı sonuçları her iki yılda da paraleldir. Diğer taraftan, Anonim (2005)'e göre boşluk oranı değerlerinin %10'un altında olması belirtilmiştir. 2002 yılında saptanan değerler % 1.58 ile %6.59 arasındadır. 2003 yılında saptanan değerler ise %1.58 ile %9.52 arasındadır. Her iki yılın birleştirilmesi sonucunda elde edilen değerler ise %2.42 ile %6.38 arasında belirlenmiştir. Sonuçta bu kriter için uygulamalardan istenen tercih edilebilir.

4.7. Bitki Boyu

2002 yılında bitki boyuna ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.7.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.1. 2002 yılı bitki boylarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	8.167	0.420	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	100.597	5.171	18.510	98.500
Hata 1	2	19.452			
Baskı Tekerlekleri	6	5.937	0.161	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	2.540	0.069	2.510	3.670
Hata 2	24	36.893			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 1.86

Çizelge 4.7.1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksiyonunun bitki boyu üzerinde etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. Ortalama bitki boyu verileri çizelge 4.7.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.2. 2002 yılı ortalama bitki boyu değerleri(cm)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	326.7	330.3	329.0	328.0	328.0	328.7	327.3	328.3
G2	324.7	326.3	325.0	323.0	325.0	326.3	326.0	325.2
Ortalama	325.7	328.3	327.0	325.5	326.5	327.5	326.7	

E.K.Ö.F.(0.05) : 10.240

Çizelge 4.7.2. 2002 yılında bitki boyu değerlerinin 323.0–330.3 cm arasında değiştiğini göstermektedir. Denemede en düşük bitki boyu 323.0 cm ile G2+BD uygulamasında, en yüksek bitki boyu 330.3 cm ile G1+BB uygulamasında olduğu görülmektedir. Diğer uygulamalar; 324.7 cm G2+BA, 325.0 cm G2+BC ve G2+BE, 326.0 cm G2+BA+Merdane, 326.3 cm G2+BB ve G2+BA+Traktör, 326.7 cm G1+BA, 327.3 cm G1+BA+Merdane, 328.0 cm G1+BD ve G1+BE, 328.7 cm G1+BA+Traktör, 329 cm G1+BC şeklinde sıralanmıştır.

Elde edilen sonuçlar göstermektedir ki farklı gömücü ayak uygulaması ve baskı tekerlekleri uygulaması mısır bitkisinde bitki boyunda istatistikî olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır.

2003 yılı bitki boyuna ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.7.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.7.3. 2003 yılı bitki boylarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	4.786	0.219	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	1.524	0.070	18.510	98.500
Hata 1	2	21.881			
Baskı Tekerlekleri	6	3.937	0.109	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	2.524	0.070	2.510	3.670
Hata 2	24	36.194			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 1.97

Çizelge 4.7.3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 2003 yılında tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunun bitki boyu üzerine etkisi istatistikî anlamda fark yaratmamıştır. 2003 yılı ortalama bitki boyu değerleri ise çizelge 4.7.4'de verilmiştir

Çizelge 4.7.4. 2003 yılı ortalama bitki boyu değerleri(cm)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	306.0	305.0	304.3	306.3	306.0	306.0	305.7	305.6
G2	305.0	306.0	304.7	307.3	306.0	304.0	303.7	305.2
Ortalama	305.5	305.5	304.5	306.8	306.0	305.0	304.7	

E.K.Ö.F.(0.05) :10.130

Çizelge 4.7.4'teki bu değerler incelendiğinde 2003 yılında bitki boyu değerleri 303.7–307.3 cm arasında değişmiştir. Denemede en düşük bitki boyu 303.7 cm ile G2+BA+Merdane uygulamasında, en yüksek bitki boyu 307.3 cm ile G2+BD uygulamasında olduğu görülmektedir. Diğer uygulamalar; 304.0 cm G2+BA+Traktör, 304.3 cm G1+BC, 304.7 cm G2+BC, 305.0 cm G1+BB ve G2+BA, 305.7 cm G1+BA+Merdane, 306.0 cm G1+BA, G1+BE, G1+BA+Traktör, G2+BB ve G2+BE, 306.3 cm G1+BD şeklinde sıralanmıştır.

Elde edilen sonuçlar farklı gömücü ayak uygulaması ve baskı tekerlekleri uygulaması mısır bitkisinde bitki boyunda istatistikî olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır.

2002–2003 yıllarına ait mısır bitkisinde bitki boyu verilerin birleştirilerek yapılan varyans analiz tablosu çizelge 4.7.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.7.5. 2002–2003 yılı bitki boyu birleştirilmiş varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Yıl	1	9750.298	516.409**	7.710	21.200
Tekerrür	4	7.024	0.372	6.390	15.980
Gömücü Ayaklar	1	47.250	2.503	7.710	21.200
Yıl x Gömücü Ayak	1	53.440	2.830	7.710	21.200
Hata 1	4	18.881			
Baskı Tekerlekleri	6	0.996	0.053	6.160	15.210
Yıl x Baskı Tekerlekleri	6	11.020	0.308	2.250	3.120
G.Ayak x Baskı Tekerlekleri	6	1.806	0.051	2.250	3.120
Yıl x G.Ayak x Baskı Tekereri	6	7.940	0.222	2.250	3.120
Hata 2	48	35.827			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 1.89

Çizelge 4.7.5 incelenmesiyle tekerrür, gömücü ayaklar, yıl x gömücü ayak, baskı tekeri, yıl x baskı tekeri, gömücü ayak x baskı tekeri ve yıl x gömücü ayak x baskı tekeri interaksiyonunun bitki boyu üzerine istatistikî anlamda fark yaratmadığı anlaşılır. Ancak yıllar arasında istatistikî açıdan % 1 önem seviyesinde fark belirlenmiştir. 2002–2003 bitki boyu ortalama değerleri ise çizelge 4.7.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.7.6. 2002–2003 yılları bitki boyu ortalama değerleri(cm)

Gömücü Ayaklar		Baskı Tekerlekleri							Ortalama
		BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
2002	G1	326.7	330.3	329.0	328.0	328.0	328.7	327.3	328.3a
	G2	324.7	326.3	325.0	323.0	325.0	326.3	326.0	325.2a
2003	G1	306.0	301.7	304.3	306.3	306.0	306.0	305.7	305.6b
	G2	305.0	306.0	304.7	307.3	306.0	304.0	303.7	305.2b
2002-2003	G1	316.3	316.0	316.7	317.2	317.0	317.3	316.5	
	G2	314.8	316.2	314.8	315.2	315.5	315.2	314.8	

E.K.Ö.F.(0.05) : 9.826

Çizelge 4.7.6'nın incelenmesinden mısır bitkisinde bitki boyunun iki yılın ortalama değerlerinin 314.8 cm ile 317.3 cm arasında belirlendiği görülür. En düşük bitki boyu 314.8 cm ile G2+BA, G2+BE, G2+BA+Merdane uygulamalarında, en yüksek bitki boyu 317.3 cm ile G1+BA+Traktör uygulamasında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar; 315.2 cm G2+BD ve G2+BA+Traktör, 315.5 cm G1+BE, 316.0 cm G1+BB, 316.2 cm G2+BB, 316.3 cm G1+BA, 316.5 cm G1+BA+Merdane, 316.7 cm G1+BC, 317.0 cm G1+BE, 317.2 cm G1+BD şeklinde sıralanmıştır.

Bitki boyu deneme sonuçları, gömücü ayaklar açısından incelendiğinde; hem 2002 hem de 2003 yıllarında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.7.1 ve 4.7.3). Sonuçta parça ilave edilerek yeni profille oluşturulan G2 gömücü ayağın (Şekil 3.3) ortalama bitki boyu, standart tip olarak imal edilen G1 gömücü ayak (Şekil 3.1) sonuçları ile paralel değerlerdedir.

Bitki boyu baskı tekerlekleri bakımından sonuçlara bakıldığında, hem 2002 yılında hem de 2003 yılında istatistiki anlamda herhangi bir fark çıkmamıştır (Çizelge 4.7.1 ve 4.7.3). Her uygulama için bitki boyu 3 cm aralıkta dalgalanma göstermiştir. Bu özellik, bitkinin gelişmesi ve dolaylı olarak da tane verimini etkilemesi nedeniyle değerlendirilmiştir. Elde edilen değerler Anonim (2002) ve Anonim (2003) ile paralel bulunmuştur.

Sonuç olarak, elde edilen veriler birlikte incelendiğinde gömücü ayak ve baskı tekerlekleri uygulamalarının bitki yüksekliği üzerine etkileri önemsiz olduğu anlaşılmaktadır. Eğer uygulamalardan birinin seçilmesi gerekirse herhangi biri “tercih edilebilir” ifadesi söylenebilir.

2002 yılında daha yüksek bitki boyu belirlenirken 2003 yılında ise daha kısa bitki yüksekliği olmuştur. Dolayısıyla iklimin yıllara göre fark yarattığı görülmektedir. Bu da mısır bitkisinde bitki yüksekliği üzerine gömücü ayak uygulaması ve baskı tekerlekleri uygulamasından çok yıllara göre değişen çevresel faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir.

Yine, Yanıkoğlu ve ark.(2004) Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürüttükleri Islah projesi kapsamında çeşitli verim denemelerinde bulunan herhangi bir çeşidin o yıl için ilk koçan yüksekliği değerinin bir birine yakın değerlerde olduklarını belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, Yanıkoğlu, Sezer ve Cengiz (2001, 2002, 2003) in bildirdiklerine uygunluk göstermiştir.

Yine aynı çizelgede görüleceği gibi 2002 yılında daha yüksek bitki boyu belirlenirken 2003 yılında daha kısa bitki boyu gerçekleşmiştir. Dolayısıyla iklimin yıllara göre fark yarattığı görülmektedir. Bu da mısır bitkisinde bitki boyu üzerine gömücü ayak uygulaması ve baskı tekerlekleri uygulamasından çok yıllara göre değişen çevresel faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir. Tek melez mısır iki kendilenmiş hattın melezlenmesinden elde edilen ilk generasyon nesilleridir(Singh. J. 1987). Kendilenmiş hat, 7 kez kendileme sonucunda % 98.4 oranında homozigot hale gelmektedir(Hallauer, A.R..ve Miranda, J.B. 1987). Genelde Melez çeşitlerde bitki boyunun homojen olduğu ancak çeşitlere ve yılın ekolojik koşulları ile lokasyona göre değiştiği söylenebilir(Emeklier 1997). Çizelge 4.7.5 incelenildiğinde yıllar arasında bitki boyu bakımından % 1 önem seviyesinde fark bulunduğu görülecektir. Bitki boyu ortalama bir değer olarak % 60 genetik faktörlerden etkilenen bir karakterdir(Hallauer, A.R..ve Miranda, J.B. 1987). Denemeye söz konusu olan çeşit tek melezdır. Denemede aynı çeşit kullanıldığından uygulamalar arasında bitki boyları arasında fark çıkmaması olası bir sonuçtur. Yanıkoğlu ve ark.(2004) Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürüttükleri Islah projesi kapsamında çeşitli verim denemelerinde bulunan herhangi bir çeşidin o yıl için bitki boyu değerinin bir birine yakın değerlerde olduklarını belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlar Emeklier (1997), Giesbretcht (1969), Genter ve Camper (1973), Cross ve Zuber(1973), Yanıkoğlu, Sezer ve Cengiz (2001, 2002, 2003) in bildirdiklerine uygunluk göstermiştir.

4.8. İlk koçan yüksekliği

2002 yılı ilk koçan yüksekliğine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.8.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.8.1. 2002 yılı ilk koçan yüksekliğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	13.7381	0.762	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	16.0952	0.893	18.510	98.500
Hata 1	2	18.0238			
Baskı Tekerlekleri	6	0.9682	0.029	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	13.6508	0.415	2.510	3.670
Hata 2	24				
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 3.83

Çizelge 4.8.1'in incelenmesiyle tekerrür, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunun ilk koçan yüksekliği üzerinde etkisi istatistikî olarak önemli bulunamamıştır. Ortalama koçan yüksekliği verileri çizelge 4.8.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.8.2. 2002 yılı ortalama ilk koçan yüksekliği değerleri(cm)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	149	148	150	150	150	150	152	150
G2	148	152	149	149	148	148	146	148
Ortalama	148.5	150	149.5	149.5	149	149	149.3	

E.K.Ö.F. (0.05) : 9.663

Çizelge 4.8.2 incelendiğinde 2002 yılında ilk koçan yüksekliği değerlerinin 146 cm ile 152 cm arasında değiştiğini görülür. Denemede en düşük ilk koçan yüksekliği 146 cm ile G2+BA+Merdane, en fazla ilk koçan yüksekliği 152 cm ile G2+BB ve G1+BA+Merdane uygulamalarında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar; 148.0 cm G1+BB, G2+BA, G2+BE, G2+BA+Traktör, 149.0 cm G1+BA, G2+BC, G2+BD, 150.0 cm G1+BC, G1+BD, G1+BE, G1+BA+Traktör şeklinde sıralanmıştır. En yüksek koçan yüksekliği 152 cm ile G2+BB ve G1+BA+Merdane uygulamalarında olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, farklı gömücü ayak uygulaması ve baskı tekerlekleri uygulamasının mısır bitkisinde koçan yüksekliği üzerine istatistikî anlamda önemli bir farklılık yaratmadığını göstermiştir.

2003 yılı ilk koçan yüksekliğine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.8.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.8.3. 2003 yılı koçan yüksekliğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.7381	0.067	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	2.3809	0.216	18.510	98.500
Hata 1	2	11.0238			
Baskı Tekerlekleri	6	3.4285	0.159	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	5.6031	0.259	2.510	3.670
Hata 2	24	21.5754			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 3,6

Çizelge 4.8.3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 2003 yılında tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksiyonunun koçan yüksekli üzerine etkisi istatistikî anlamda fark yaratmamıştır. 2003 yılı ortalama koçan yüksekliği değerleri ise çizelge 4.8.4'te verilmiştir

Çizelge 4.8.4. 2003 yılı ortalama koçan yüksekliği değerleri(cm)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	127.0	128.0	129.0	129.0	128.0	129.0	129.0	128.0
G2	129.0	129.0	126.0	128.0	127.0	130.0	127.0	128.0
Ortalama	128.0	128.5	127.5	127	127.5	129.5	128.0	

E.K.Ö.F. (0.05) : 7,827

Çizelge 4.8.4'teki bu değerler incelendiğinde 2003 yılında koçan yüksekliği değerleri 126–130 cm arasında değişmiştir. Denemede en düşük koçan yüksekliği 126 cm ile G2+BC uygulamasında, en yüksek koçan yüksekliği 130 cm ile G2+BA+Traktör uygulamasında olduğu görülmektedir. Diğer uygulamalar; 127.0 cm G1+BA, G2+BE ve G2+BA+Merdane, 128.0 cm G1+BB, G1+BE ve G2+BD, 129.0 cm G1+BC, G1+BD, G1+BA+Traktör, ve G1+BA+Merdane, G2+BA ve G2+BB sıralanmıştır. Elde edilen sonuçlar farklı gömücü ayak uygulaması ve baskı tekerlekleri uygulaması mısır bitkisinde koçan yüksekliğine istatistikî olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır.

2002–2003 yıllarına ait mısır bitkisinde koçan yüksekliği verilerin birleştirilerek yapılan varyans analiz tablosu çizelge 4.8.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.8.5. 2002–2003 yılı koçan yüksekliği varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Yıl	1	9177.190	631.872**	7.710	21.200
Tekerrür	4	7.238	0.4984	6.390	15.980
Gömücü Ayaklar	1	15.428	1.0623	7.710	21.200
Yıl x Gömücü Ayak	1	3.047	0.2098	7.710	21.200
Hata 1	4	14.523			
Baskı Tekerlekleri	6	2.984	0.1096	6.160	15.210
Yıl x Baskı Tekerlekleri	6	1.412	0.0519	2.250	3.120
G.Ayak x Baskı Tekerlekleri	6	13.261	0.4871	2.250	3.120
Yıl x G.Ayak x Baskı Tekerleri	6	5.992	0.2201	2.250	3.120
Hata 2	48	27.228			
* % 5 önem seviyesi			** % 1 önem seviyesi		

V.K. (%) 1.89

Çizelge 4.8.5 incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri ve bunlar arası interaksiyonlarda istatistikî anlamda fark bulunamamıştır. Ancak yıllar arasında istatistikî açıdan % 1 önem seviyesinde fark belirlenmiştir. Koçan yüksekliği ortalama değerleri ise çizelge 4.8.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.8.6. 2002–2003 yılları koçan yüksekliği ortalama değerleri(cm)

	Gömücü Ayaklar	Baskı Tekerlekleri							Ortalama
		BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
2002	G1	149	148	150	150	150	150	152	150a
	G2	148	152	149	149	148	148	146	148a
2003	G1	127	128	129	129	128	129	129	128b
	G2	129	129	126	128	127	130	127	128b
2002-2003	G1	138.6	138.3	140.0	139.6	139.0	140.0	140.8	
	G2	138.8	141.0	137.8	138.5	138.0	139.6	136.6	

E.K.Ö.F.(0.05) : 9.826

Çizelge 4.8.6’nın incelenmesinden mısır bitkisinde ilk koçan yüksekliğinin iki yılın ortalama değerleri 136.6 cm ile 141.0 cm arasında belirlendiği görülür. En düşük ilk koçan yüksekliği 136.6 cm ile G2+BA+Merdane uygulamasında, en yüksek ilk koçan yüksekliği 141.0 cm ile G2+BB uygulamasında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar; 137.8 cm G2+BC, 138.0 cm G2+BE, 138.3 cm G1+BB, 138.5 cm G2+BD, 138.6 cm G1+BA, 138.8 cm G2+BA, 139.0 cm G1+BE, 139.6 cm G1+BD ve G2+BA+Traktör, 140.0 cm G1+BC ve G1+BA+Traktör, 140.8 cm G1+BA+Merdane şeklinde sıralanmıştır.

İlk koçan yüksekliği deneme sonuçları, gömücü ayaklar açısından incelendiğinde; hem 2002 hem de 2003 yıllarında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.8.1 ve 4.8.3). Sonuçta parça ilave edilerek yeni profille oluşturulan G2 gömücü ayağın (Şekil 3.3) ortalama tane koçan oranı, standart tip olarak imal edilen G1 gömücü ayak (Şekil 3.1) sonuçları ile paralel değerlerdedir.

İlk koçan yüksekliği baskı tekerlekleri bakımından sonuçlara bakıldığında, hem 2002 yılında hem de 2003 yılında istatistiki anlamda herhangi bir fark çıkmamıştır (Çizelge 4.8.1 ve 4.8.3). Her uygulama için ilk koçan yüksekliği 5 cm aralıkta dalgalanma göstermiştir. Bu özellik, tane verimini belirleyiciliği olması nedeniyle değerlendirilmiştir. Elde edilen değerler Anonim (2002) ve Anonim (2003) ile paralel bulunmuştur.

Sonuç olarak, elde edilen veriler birlikte incelendiğinde gömücü ayak ve baskı tekerlekleri uygulamalarının ilk koçan yüksekliği üzerine etkileri önemsiz olduğu anlaşılmaktadır. Uygulamalardan herhangi biri “tercih edilebilir” ifadesi söylenebilir.

2002 yılında daha yüksek koçan yüksekliği belirlenirken 2003 yılında ise daha kısa koçan yüksekliği olmuştur. Dolayısıyla iklimin yıllara göre fark yarattığı görülmektedir. Bu da mısır bitkisinde koçan yüksekliği üzerine gömücü ayak uygulaması ve baskı tekerlekleri uygulamasından çok yıllara göre değişen çevresel faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir.

Yine, Yanıkoğlu ve ark.(2004) Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürüttükleri Islah projesi kapsamında çeşitli verim denemelerinde bulunan herhangi bir çeşidin o yıl için ilk koçan yüksekliği değerinin bir birine yakın değerlerde olduklarını belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, Yanıkoğlu, Sezer ve Cengiz (2001, 2002, 2003) in bildirdiklerine uygunluk göstermiştir.

4.9. Tane koçan oranı

2002 yılı tane koçan oranına ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.9.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.9.1. 2002 yılı tane koçan oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.0021	2.3843	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	6,8e-5	0.0751	18.510	98.500
Hata 1	2	0.0009			
Baskı Tekerlekleri	6	0.0007	0.7465	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	0.0007	0.7465	2.510	3.670
Hata 2	24	0.0009			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 0.33

Çizelge 4.9.1'in incelenmesiyle tekerrür, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunun tane koçan oranı üzerine etkisi istatistikî olarak önemli olmadığı görülür. Ortalama tane koçan oranı değerleri ise çizelge 4.9.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.9.2. 2002 yılı ortalama tane koçan oranı değerleri(%)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	85	86	86	86	85	86	85	85.5
G2	85	85	85	85	85	86	85	85.1
Ortalama	85.0	85.5	85.5	85.5	85.0	86.0	85.0	

E.K.Ö.F.(0.05) : 0.052

Çizelge 4.9.2'deki bu değerler incelendiğinde 2002 yılında tane koçan oranı değerlerinin % 85 ile 86 arasında değiştiği anlaşılır. Denemede en düşük % tane koçan oranı 85 ile G1+BA, G1+BE, G1+BA+Merdane, G2+BA, G2+BB, G2+BC, G2+BD, G2+BE, G2+BA+Merd. uygulamalarında, en yüksek tane koçan oranı 86 ile G1+BB, G1+BC, G1+BD, G1+BA+Trak. ve G2+BA+Merdane uygulamalarında belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar göstermektedir ki farklı gömücü ayak uygulaması ve baskı tekerlekleri uygulaması mısır bitkisinde tane koçan oranı istatistikî olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır.

2003 yılı tane koçan oranına ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.9.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.9.3. 2003 yılı tane koçan oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.0006	0.6934	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	6.8e-5	0.0746	18.510	98.500
Hata 1	2	0.0009			
Baskı Tekerlekleri	6	0.0008	0.4447	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	0.0022	1.0990	2.510	3.670
Hata 2	24	0.0020			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K (%) 0.48

Çizelge 4.9.3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunun tane koçan oranı üzerine etkisi istatistikî anlamda fark yaratmamıştır. 2003 yılı ortalama tane koçan oranı değerleri ise çizelge 4.9.4'te verilmiştir

Çizelge 4.9.4. 2003 yılı ortalama tane koçan oranı değerleri(%)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	84	84	84	84	84	84	84	84
G2	83	84	84	84	84	85	85	84
Ortalama	83.5	84	84	84	84	84.5	84.5	

E.K.Ö.F.(0.05) : 0.075

Çizelge 4.9.4'teki bu değerler incelendiğinde 2003 yılında tane koçan oranı değerleri % 83.5 ile 85 arasında değiştiği anlaşılır. Denemede en düşük tane koçan oranı % 83 ile G2+BA uygulamasında belirlenirken, en yüksek tane koçan oranı % 85 ile G2+BA+Traktör ve G2+BA+Merdane uygulamalarında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar; % 84 ile G1+BA, G1+BB, G1+BC, G1+BD, G1+BE, G1+BA+traktör, G1+BA+Merdane, G2+BB, G2+BC, G2+BD, G2+BE şeklindedir.

2002–2003 yıllarına ait mısır bitkisinde tane koçan oranı verilerinin birleştirilerek yapılan varyans analiz tablosu çizelge 4.9.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.9.5. 2002–2003 yılı tane koçan oranı birleştirilmiş varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Yıl	1	0.1099	120.995*	7.710	21.200
Tekerrür	4	0.0014	1.5366	6.390	15.980
Gömücü Ayaklar	1	1,6e-12	0.0000	7.710	21.200
Yıl x Gömücü Ayak	1	0.0001	0.1497	7.710	21.200
Hata 1	4	0.0009			
Baskı Tekerlekleri	6	0.0012	0.8105	6.160	15.210
Yıl x Baskı Tekerlekleri	6	0.0004	0.2749	2.250	3.120
G.Ayak x Baskı Tekerlekleri	6	0.0015	1.0470	2.250	3.120
Yıl x G.Ayak x Baskı Tekerleri	6	0.0013	0.9219	2.250	3.120
Hata 2	48	0.0014			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 0.42

Çizelge 4.9.5 incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri ve bunlar arası interaksyonlarda istatistikî anlamda fark bulunamamıştır. Ancak yıllar arasında istatistikî açıdan % 5 önem seviyesinde fark belirlenmiştir. tane koçan oranı ortalama değerleri ise çizelge 4.9.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.9.6. 2002–2003 yılları tane koçan oranı ortalama değerleri(%)

Gömücü Ayaklar		Baskı Tekerlekleri							Ortalama
		BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
2002	G1	85	86	86	86	85	86	85	85.3a
	G2	85	85	85	85	85	86	85	
2003	G1	84	84	84	84	84	84	84	84.0b
	G2	83	84	84	84	84	85	85	
2002-2003	G1	85.0	85.0	85.3	85.1	84.8	85.1	84.6	
	G2	84.6	84.6	84.8	85.1	85.0	85.5	85.3	

E.K.Ö.F.(0.05) : 0.075

Çizelge 4.9.6'nın incelenmesiyle tane koçan oranı iki yılın ortama değerleri % 84.6 ile 85.5 arasında değiştiği anlaşılmaktadır. En düşük tane koçan oranı % 84.6 ile G2+BA, G2+BB ve G1+BA+Merdane uygulamalarında, en yüksek tane koçan oranı % 85.5 ile G2+BA+Traktör uygulamasında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar; % 84.8 G1+BE ve G2+BC, % 85.0 G1+BA, G1+BB ve G2+BE, % 85.1 G1+BD, G1+BA+Traktör ve G2+BD %85.3 G1+BC ve G2+BA+Merdane şeklinde sıralanmıştır.

Deneme sonuçları gömücü ayaklar açısından incelendiğinde; hem 2002 hem de 2003 yıllarında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.9.1 ve 4.9.3). Sonuçta parça ilave edilerek yeni profille oluşturulan G2 gömücü ayağın (Şekil 3.3) ortalama tane koçan oranı, standart tip olarak imal edilen G1 gömücü ayak (Şekil 3.1) sonuçları ile paralel değerlerdedir.

Baskı tekerlekleri bakımından sonuçlara bakıldığında hem 2002 yılında hem de 2003 yılında istatistiki anlamda herhangi bir fark çıkmamıştır (Çizelge 4.9.1 ve 4.9.3). Her uygulama için tane koçan oranı çok yakın değerler olarak çıkmıştır. Bu özellik, tane verimini belirleyiciliği olması nedeniyle değerlendirilmiştir. Anonim(2002) ve Anonim (2003)'e göre denemede kullanılan mısır çeşidinin 2002 yılında tane koçan oranı % 86 iken belirlenirken 2003 yılındaki değer % 84 olarak belirlenmiştir. Elde edilen değerler Anonim (2002) ve Anonim (2003) ile paralel bulunmuştur.

Sonuç olarak, elde edilen veriler birlikte incelendiğinde gömücü ayak ve baskı tekerlekleri uygulamalarının tane koçan oranı üzerine etkileri önemsiz olduğu anlaşılmaktadır. Uygulamalardan herhangi biri “tercih edilebilir” ifadesi söylenebilir.

Emeklier (1997)'in, Sencar (1998) ve Polat (1991) den bildirişinde tane koçan oranının bir çeşit özelliği olarak çeşitler arasında değiştiiğini ileri sürmüştür. Bitkinin gelişme sürecinde üretilen besin maddelerinin taneye taşınma miktarının önemli olduğunu belirtmiştir.

4.10. Tane nemi

2002 yılı tane nemine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.10.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.10.1. 2002 yılı tane nemi ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.0046	0.6882	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	0.0316	0.2193	18.510	98.500
Hata 1	2	0.0101			
Baskı Tekerlekleri	6	0.0229	0.0029*	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	0.0045	0.4942	2.510	3.670
Hata 2	24	0.0049			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi		ns önemsiz		

V.K. (%) 3.23

Çizelge 4.8.1.'nin incelenmesiyle tekerrür, gömücü ayaklar, gömücü ayak x baskı tekerlekleri interaksiyonunun tane nemi üzerinde etkisi istatistikî anlamda önemli bulunamamıştır. Buna karşın baskı tekerleklerinin etkisi % 5 önem seviyesinde fark yaratmıştır. Ortalama tane nemi değerleri ise çizelge 4.10.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.10.2. 2002 yılı ortalama tane nemi değerleri(%)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	18.5	19.2	19.0	20.1	19.5	18.6	18.9	19.6
G2	19.5	19.8	19.7	19.9	20.7	18.8	18.9	19.1
Ortalama	19.0bc	19.5ab	19.4ac	20.0a	20.1a	18.7c	18.9bc	

E.K.Ö.F. (0.05) : 0.746

Çizelge 4.10.2.'deki değerler incelendiğinde 2002 yılında tane nemi değerlerinin % 18.5 ile 20.7 arasında değiştiiği anlaşılacaktır. Denemede en düşük tane nemi % 18.5 ile G1+BA uygulamasında, en yüksek tane nemi % 20.7 ile G2+BE uygulamasında olduğu görülmektedir. Diğer uygulamalar; % 18.6 G1+BA+Traktör, % 18.8 G2+BA+Traktör, % 18.9 G1+BA+Merdane ve G2+BA+Merdane, % 19.0 G1+BC, % 19.2 G1+BB, % 19.5 G1+BE ve

G2+BA, % 19.7 G2+BC, % 19.8 G2+BB, % 19.9 G2+BD, % 20.1 G1+BD şeklinde sıralanmıştır

2003 yılı tane nemine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.10.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.10.3. 2003 yılı tane nemi ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	0.0293	3.4354	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	0.0351	4.1187	18.510	98.500
Hata 1	2	0.0085			
Baskı Tekerlekleri	6	0.0070	0.6717	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	0.0117	1.1128	2.510	3.670
Hata 2	24	0.0105			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 1.99

Çizelge 4.10.3'ün incelenmesiyle tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekerlekleri interaksiyonunun tane nemi üzerine istatistikî anlamda fark yaratmadığı anlaşılır. 2003 yılı ortalama tane nemi değerleri ise çizelge 4.10.4'te verilmiştir

Çizelge 4.10.4. 2003 yılı ortalama % tane nemi değerleri

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	25.7	26.4	25.7	26.4	25.6	26.4	26.2	26.0
G2	26.9	27.2	27.1	27.1	26.9	26.1	25.2	26.6
Ortalama	26.3	26.8	26.4	26.7	26.2	26.2	25.7	

E.K.Ö.F. (0.05) : 0.172

Çizelge 4.8.4.'teki bu değerler incelendiğinde 2003 yılında tane nemi değerleri % 25.2 ile 27.2 arasında değiştiği görülür. Denemede en düşük tane nemi % 25.2 ile G2+BA+Merdane uygulamasında, en yüksek tane nemi % 27.2 ile G2+BB uygulamasında olduğu görülmektedir. Diğer uygulamalar; %25.6 G1+BE, %25.7 G1+BA ve G1+BC, %26.1 G2+BA+Traktör, %26.2 G1+BA+Merdane, %26.4 G1+BB, G1+BD ve G1+BA+Traktör, %26.9 G2+BA ve G2+BE, %27.1 G2+BC ve G2+BD şeklinde sıralanmıştır

2002–2003 yıllarına ait mısır bitkisinde bitki boyu verilerin birleştirilerek yapılan varyans analiz tablosu çizelge 4.10.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.10.5. 2002–2003 yılı verileri olarak % tane nemi birleştirilmiş varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Yıl	1	980.505	2375.921**	7.710	21.200
Tekerrür	4	0.7141	1.7404	6.390	15.980
Gömücü Ayaklar	1	3.3886	8.2113	7.710	21.200
Yıl x Gömücü Ayak	1	0.1377	0.3339	7.710	21.200
Hata 1	4	0.4103			
Baskı Tekerlekleri	6	2.9401	1.6643	6.160	15.210
Yıl x Baskı Tekerlekleri	6	0.4865	0.2754	2.250	3.120
G.Ayak x Baskı Tekerlekleri	6	2.1291	1.2052	2.250	3.120
Yıl x G.Ayak x Baskı Tekerleri	6	1.0166	0.5755	2.250	3.120
Hata 2	48	1.7666			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 2.88

Çizelge 4.10.5 incelenmesiyle tekerrürler, gömücü ayaklar, yıl x gömücü ayak, baskı tekerlekleri, yıl x baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekerlekleri, yıl x gömücü ayak x baskı tekerlekleri interaksyonunun tane nemi üzerine istatistikî anlamda fark yaratmadığı anlaşılır. Ancak yıllar arasında istatistikî açıdan % 1 önem seviyesinde fark belirlenmiştir. 2002-2003 % tane nemi ortalama değerleri çizelge 4.10.6’de verilmiştir.

Çizelge 4.10.6. 2002–2003 yılı tane nemi ortalama değerleri(%)

Gömücü Ayaklar		Baskı Tekerlekleri							Ortalama
		BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
2002	G1	18.5	19.2	19.0	20.1	19.5	18.5	18.9	19.3b
	G2	19.4	19.7	19.7	19.9	20.6	18.7	18.9	
2003	G1	25.7	26.4	25.7	26.4	25.6	26.4	26.2	26.2a
	G2	26.9	27.2	27.1	27.1	26.9	26.1	25.2	
2002-2003	G1	22.1	22.8	22.3	23.2	22.5	22.5	22.5	
	G2	23.2	23.5	23.4	23.5	23.8	21.4	22.1	

E.K.Ö.F. (0.05): 1.542

Çizelge 4.10.6’nın incelenmesiyle 2002-2003 % tane nemi ortalama değerlerinin %21.4 ile % 23.8 arasında değiştiği görülür. Denemede iki yılın birleştirilmiş değerlerinde en düşük tane nemi % 21.4 ile G2+BA+Traktör uygulamasında, en yüksek tane nemi % 23.8 ile G2+BE uygulamasında olduğu görülmektedir. Diğer uygulamalar; %22.1 G1+BA ve G2+BA+Merdane, %22.3 G1+BC, %22.5 G1+BE, G1.BA+Traktör ve G1+BA+Merdane,

%22.8 G1+BB, %23.2 G1+BD ve G2+BA, %23.4 G2+BC, %23.5 G2+BB ve G2+BD şeklinde sıralanmıştır

Deneme sonuçları gömücü ayaklar açısından incelendiğinde 2002 hem de 2003 yıllarında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.10.1 ve 4.10.3). Sonuçta parça ilave edilerek yeni profille oluşturulan G2 gömücü ayağın (Şekil 3.3) ortalama tane nemi, standart tip olarak imal edilen G1 gömücü ayak (Şekil 3.1) sonuçları ile paralel değerlerdedir.

Baskı tekerlekleri bakımından sonuçlara bakıldığında, 2002 yılında uygulamalar arasında istatistiki anlamda %5 önem seviyesinde bir fark çıkmıştır (Çizelge 4.10.1). Çalışmada ekim ve hasat sürecine bakıldığında deneme tohum ekim günü(16 Mayıs) ile hasat günü(4 Kasım) arasında 168 gün vardır. Dolayısı ile bu süreçte özellikle iklimin(yağış, rüzgar v.s), bakım işlemlerinin uygulamalara göre sonucu daha fazla etkileyeceği düşünülmektedir. 2002 yılında traktör ve merdane uygulamalarında tane nemi daha düşük çıkmıştır. Ancak bu tesadüfen gerçekleşen bir sonuç denilebilir. Çünkü hasat esnasında belirlenen nem ile tohumların ekimi, toprak ile uygun bir temas sağlamasında etkin olan baskı tekerleklerinin doğrudan etkisi beklenemez. Esasen de uygulamalarda tane nemi en yüksek ile en düşük arasında %1,5 tane nemi farkı vardır. Elde edilen değerler Anonim (2002) sonuçları ile paralel bulunmuştur. 2003 yılına bakıldığında ise uygulamalar arasında uygulamalar arasında istatistiki anlamda bir fark çıkmamıştır.

İki yılın birleştirilmiş sonuçları birlikte incelendiğinde gömücü ayak ve baskı tekerlekleri uygulamalarının tane tane nemi üzerine etkileri önemsiz olduğu anlaşılmaktadır.

Anonim(2002) ve Anonim (2003)'e göre denemede kullanılan mısır çeşidinin 2002 yılında tane nemi %21-25 aralığında iken 2003 yılında %22-27 olarak belirlenmiştir.

2002 yılında daha düşük tane nemi belirlenirken. 2003 yılında ise daha yüksek tane nemi belirlenmiştir. Burada iklimin tane nemi üzerinde etkili olduğu düşünülmelidir (çizelge 3.1.7.1, çizelge 3.1.7.2).

Emeklier (1997)'nin Sarca ve ark.(1992)'den bildirişine göre mısır çeşitlerinin aynı olgunluk grubunda olmalarına rağmen hasat nemi bakımından yıllara göre farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Yaptıkları çalışmalarında 1995 yılının daha yağışlı geçmesinin hasat nemi üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Gelişme devreleri içinde tane fizyolojik oluma ulaştıktan sonra çevre sıcaklığı ve nem tanede nem kaybı üzerinde en büyük etken olduğunu açıklamıştır.

4.11. Tane verimi

2002 yılı mısır bitkisinde tane verimine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.11.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.1. 2002 yılında tane verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	5355.071	3.4646	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	133.929	0.0866	18.510	98.500
Hata 1	2	1545.643			
Baskı Tekerlekleri	6	5312.659	1.5967	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	7522.817	2.2610	2.510	3.670
Hata 2	24	79852.571			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 3.81

Çizelge 4.11.1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksiyonunun tane verimi üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. 2002 yılı ortalama tane verim değerleri ise çizelge 4.11.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.2. 2002 yılı ortalama tane verimi değerleri(kg.da⁻¹)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	1515	1493	1487	1495	1509	1522	1456	1496
G2	1430	1536	1398	1534	1466	1535	1554	1493
Ortalama	1473	1514	1442	1515	1488	1529	1505	

E.K.Ö.F. (0.05): 97.203

Çizelge 4.11.2'deki bu değerler incelendiğinde 2002 yılında tane verimi değerleri 1398 kg/da ile 1529 kg/da arasında değiştiği anlaşılabacaktır. Denemede en düşük tane verimi 1398 kg ile G2+BC uygulamasında, en yüksek tane verimi 1554 kg ile G2+BA+Merdane uygulamasında olduğu görülmektedir. Diğer uygulamalar; 1430 kg.da⁻¹ G2+BA, 1456 kg.da⁻¹ G1+BA+Merdane, 1466 kg.da⁻¹ G2+BE, 1487 kg.da⁻¹ G1+BC, 1493 kg.da⁻¹ G1+BB, 1495 kg.da⁻¹ G1+BD, 1509 kg.da⁻¹ G1+BE, 1515 kg.da⁻¹ G1+BA, 1522 kg.da⁻¹ G1+BA+Traktör, 1534 kg.da⁻¹ G2+BD, 1535 kg.da⁻¹ G2+BA+Traktör, 1536 kg.da⁻¹ G2+BB şeklinde sıralanmıştır.

2003 yılı mısır bitkisinde tane verimine ilişkin elde edilen verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen varyans analiz değerleri çizelge 4.11.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.11.3. 2003 yılı tane verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Tekerrür	2	5864.67	4.5483	19.000	99.000
Gömücü Ayaklar	1	7981.93	6.1903	18.510	98.500
Hata 1	2	1289.43			
Baskı Tekerlekleri	6	4058.04	0.6249	2.510	3.670
G.Ayak x B. Tekerlekleri	6	660.48	0.1017	2.510	3.670
Hata 2	24	155861.40			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K. (%) 5.98

Çizelge 4.11.3'ün incelenmesiyle tekerrürler, gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri interaksiyonunun tane verimi üzerine istatistikî anlamda fark yaratmadığı anlaşılır. 2003 yılı ortalama tane verim değerleri ise çizelge 4.11.4'te verilmiştir

Çizelge 4.11.4. 2003 yılı ortalama tane verimi değerleri(kg.da⁻¹)

Gömücü Ayaklar	Baskı tekerlekleri							Ortalama
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.	
G1	1392	1369	1335	1325	1345	1397	1356	1360
G2	1326	1354	1314	1297	1342	1381	1312	1332
Ortalama	1359	1361	1325	1311	1344	1389	1334	

E.K.Ö.F. (0.05): 135.80

Çizelge 4.11.4 incelendiğinde 2003 yılında ortalama tane verim değerler 1297 kg/da ile 1397 kg/da arasında değiştiği anlaşılacaktır. Denemede en düşük tane verimi 1297 kg ile G2+BD uygulamasında, en yüksek tane verimi 1397 kg ile G1+BA+Traktör uygulamasında olduğu görülmektedir. Diğer uygulamalar; 1312 kg.da⁻¹ G2+BA+Merdane, 1314 kg.da⁻¹ G2+BC, 1325 kg.da⁻¹ G2+BD, 1326 kg.da⁻¹ G2+BA, 1335 kg.da⁻¹ G1+BC, 1342 kg.da⁻¹ G2+BE, 1345 kg.da⁻¹ G1+BE, 1354 kg.da⁻¹ G2+BB, 1356 kg.da⁻¹ G1+BA+Merdane, 1369 kg.da⁻¹ G1+BB, 1381 kg.da⁻¹ G2+BA+Traktör, 1392 kg.da⁻¹ G1+BA şeklinde sıralanmıştır.

2002–2003 yıllarına ait mısır bitkisinde bitki boyu verilerin birleştirilerek yapılan varyans analiz tablosu çizelge 4.11.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.11.5. 2002–2003 yılı tane verimi birleştirilmiş varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Tablo Değeri	
				% 5	% 1
Yıl	1	462948.762	326.5870**	7.710	21.200
Tekerrür	4	5609.869	3.9575	6.390	15.980
Gömücü Ayaklar	1	5091.857	3.5920	7.710	21.200
Yıl x Gömücü Ayak	1	3024.000	2.1333	7.710	21.200
Hata 1	4	1417.536			
Baskı Tekerlekleri	6	6452.381	1.3139	6.160	15.210
Yıl x Baskı Tekerleri	6	2918.317	0.5943	2.250	3.120
G.Ayak x Baskı Tekerlekleri	6	4260.690	0.8674	2.250	3.120
Yıl x G.Ayak x Baskı Tekerleri	6	3922.611	0.7988	2.250	3.120
Hata 2	48	4910.702			
* % 5 önem seviyesi	** % 1 önem seviyesi				

V.K.(%) 4.93

Çizelge 4.11.5'in incelenmesiyle tekerrürler, gömücü ayaklar, yıl x gömücü ayak, baskı tekeri, yıl x baskı tekerlekleri, gömücü ayak x baskı tekeri, yıl x gömücü ayak x baskı tekeri interaksyonunun tane verimi üzerine, istatistikî anlamda fark yaratmadığı görülür. Ancak yıllar arasında istatistikî açıdan % 1 önem seviyesinde fark belirlenmiştir. Tane verimi ortalama değerleri ise çizelge 4.11.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.11.6. 2002–2003 yılı tane verimi ortalama değerleri(kg/da)

Gömücü Ayaklar	Baskı Tekerlekleri							Ortalama	
	BA	BB	BC	BD	BE	BA+Trak.	BA+Merd.		
2002	G1	1515	1493	1487	1495	1509	1522	1456	1494a
	G2	1430	1536	1398	1534	1466	1535	1554	
2003	G1	1392	1369	1335	1325	1345	1397	1356	1346b
	G2	1326	1354	1314	1297	1342	1381	1312	
2002-2003	G1	1453	1431	1411	1410	1427	1459	1406	
	G2	1378	1445	1356	1415	1404	1458	1433	

E.K.Ö.F. (0.05) : 115.0

Çizelge 4.11.6'daki elde edilen veriler birlikte incelendiğinde gömücü ayak ve baskı tekerlekleri uygulamalarının tane verimi üzerine etkileri önemsiz olmuştur. Ancak yıllar itibarıyla verimler arasında % 1 önem seviyesinde fark çıkmıştır. Denemede iki yılın birleştirilmiş değerlerinde en düşük tane verimi 1356 kg/da G2+BC uygulamasında, en yüksek tane verimi 1459 kg/da G1+BA+Traktör uygulamasında olduğu görülmektedir. Diğer uygulamalar; 1378 kg.da⁻¹ G2+BA, 1404 kg.da⁻¹ G2+BE, 1406 kg.da⁻¹ G1+BA+Merdane,

1410 kg.da⁻¹ G1+BD, 1411 kg.da⁻¹ G2+BC, 1415 kg.da⁻¹ G2+BD, 1427 kg.da⁻¹ G1+BE, 1431 kg.da⁻¹ G1+BB, 1433 kg.da⁻¹ G2+BA+Merdane, 1445 kg.da⁻¹ G2+BB, 1453 kg.da⁻¹ G1+BA, 1458 kg.da⁻¹ G2+BA+Traktör şeklinde sıralanmıştır.

Deneme sonuçları gömücü ayaklar açısından incelendiğinde; hem 2002 hem de 2003 yıllarında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.11.1 ve 4.11.3). Sonuçta parça ilave edilerek yeni profille oluşturulan G2 gömücü ayağın (Şekil 3.3) ortalama tane verimi, standart tip olarak imal edilen G1 gömücü ayak (Şekil 3.1) sonuçları ile paralel değerlerdedir.

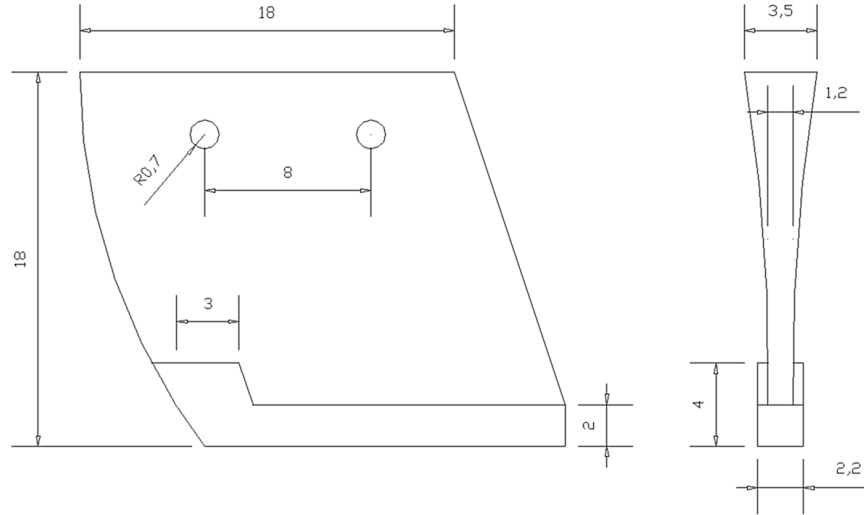
Baskı tekerlekleri bakımından sonuçlara bakıldığında hem 2002 yılında hem de 2003 yılında istatistiki anlamda herhangi bir fark çıkmamıştır (Çizelge 4.11.1 ve 4.11.3). Kaynaklarda da belirtildiği gibi tane verimi esas olarak genetik yapı, çevre(toprak yapısı, iklim, bakım işlemleri) ve üçlünün ortak etkileri sonucunda belirlenmektedir. Sonuçları yıllar olarak ayrı ayrı incelersek; 2002 yılında verim sonuçları istatistiki anlamda fark olmamasına rağmen G1+BA+Traktör, G2+BA+Traktör, G1+BA+Merdane ve G2+BA+Merdane uygulamalarının filiz çıkış gün sayıları bakımından 1 günlük fark yaratması, çevreden; güneş, su, bitki besin maddeleri v.s daha önce yararlanmıştır. A ve C baskı tekerleklerinin toprağa temas yüzeylerinde oluşturulacak yeni yapılar ve bastırma etkilerinin de artırılması ile traktör ve merdane uygulamalarındaki sonuçlara eşit olabilirler. Bununla birlikte makina imalatı açısından da Anonim (2005) ve Anonymous (2006) dikkate alınmalıdır. Genel bir ifade ile bu uygulamaların seçilmesi, bitkinin daha iyi gelişim göstermesine etkisi olması nedeniyle tercih nedeni olabilir. 2003 yılında ise yılın getirdiği koşullar(çizelge 3.1.7.2) nedeniyle incelenen tüm kriterlerde aynı değerlerde sonuçlar elde edilmiştir. Tane verim sonuçları, Anonim (2002) 1400-1650 kg.da⁻¹, Anonim (2003) 1350-1550 kg.da⁻¹ aralığında belirlenmiştir. Çalışmadaki sonuçlar mısır ıslah programındaki tane verim sonuçları ile paralellik göstermiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

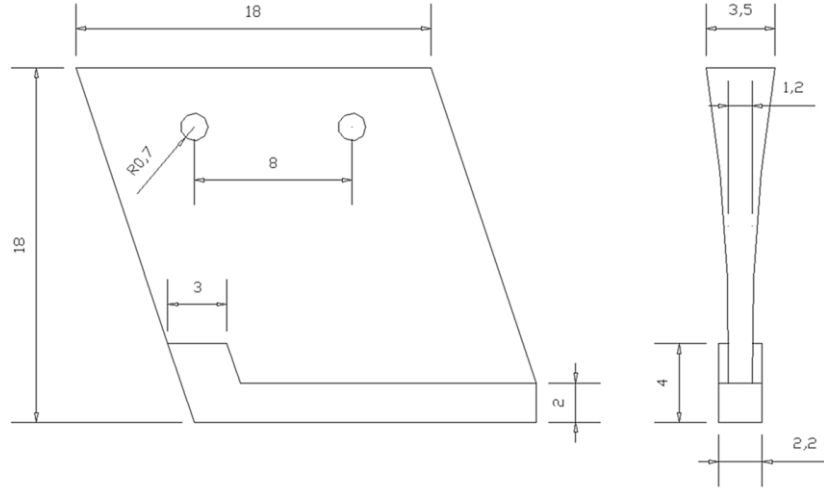
Literatürler incelendiğinde tohumların toprağa ekilmesi ve toprak ile iyi bir temasın sağlanmasında gömücü ayaklar, baskı tekerlekleri birinci derecede görev yapan elemanlar olduğu vurgulanmaktadır. Dolayısıyla bu ünitelerde oluşabilecek yanlışlıklar ve aksamalar, **üretimin ana ögesi olan tohumların çıkışlarını olumsuz** etkileyecektir. Bunun sonucunda istenen ürün kalitesi ve verimine ulaşamayacaktır.

Bu araştırmada mısır ekiminde standart olarak kullanılan baskı tekerleği ile toprağa batan kısmına 1 cm et kalınlığında ve 4 cm uzunlukta SAE 5140(41Cr4) tipi çelik ilave edilmiş balta tip gömücü ayaklar ile 7 farklı profile sahip baskı tekerlekleri incelenmiştir.

Kaynakların da belirttiği gibi çizi açıcıların asıl görevleri üretimin asıl kaynağı olan tohumların toprağa bırakılması için çizileri açmaktır. Burada diğer göz ardı edilmemesi gereken durum tohum-toprak temasının en iyi olmasıdır. Yürütülen çalışmada, incelenen özelliklerin hiç birinde gömücü ayaklar arasında istatistiki anlamda fark çıkmamıştır. Ancak tohum-toprak temasının olabildiğince en iyi olması açısından G2 gömücü ayağının kullanılması önerebiliriz. Bunu sağlayacak durum ise olabildiğince dar çizilerin olmasıdır. Bu hedef için, Anonymous (2006) bağlı kalınarak şekil 5.1'de(a ve b) sol yan görünüşü ve ön görünüşleri verilen ekici ayaklar önerilebilir.



a gömücü ayağı

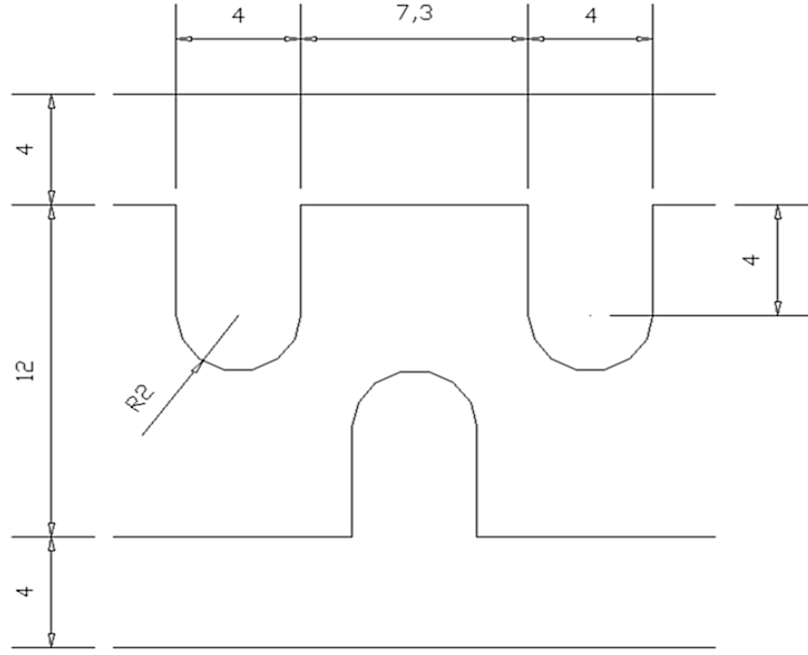


b gömücü ayağı

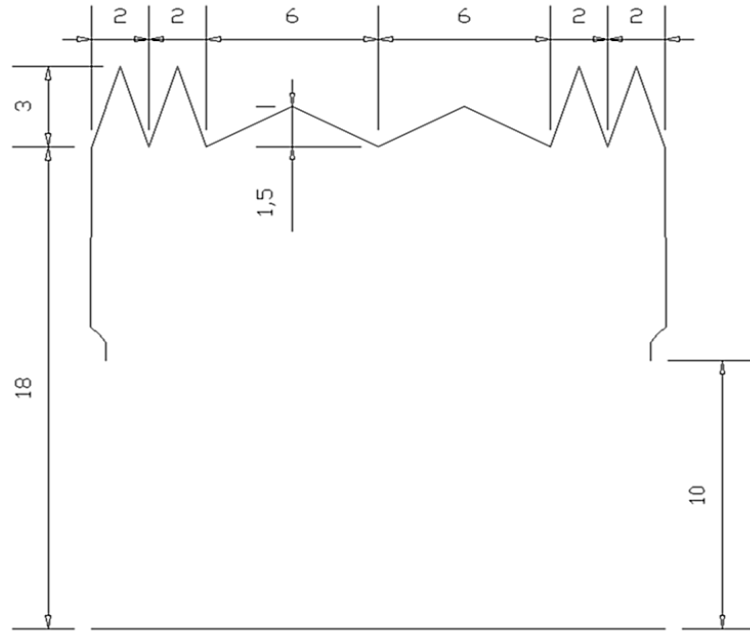
Şekil 5.1. Daha dar çizi açabilen a ve b gömücü ayakları

Ekimi yapılmış mısır sıraları üzerinde, farklı sıkıştırılmış bölgecikler meydana getirilmesi özellikle toprağın ısınması ve nem kaybı bakımından önemlidir.

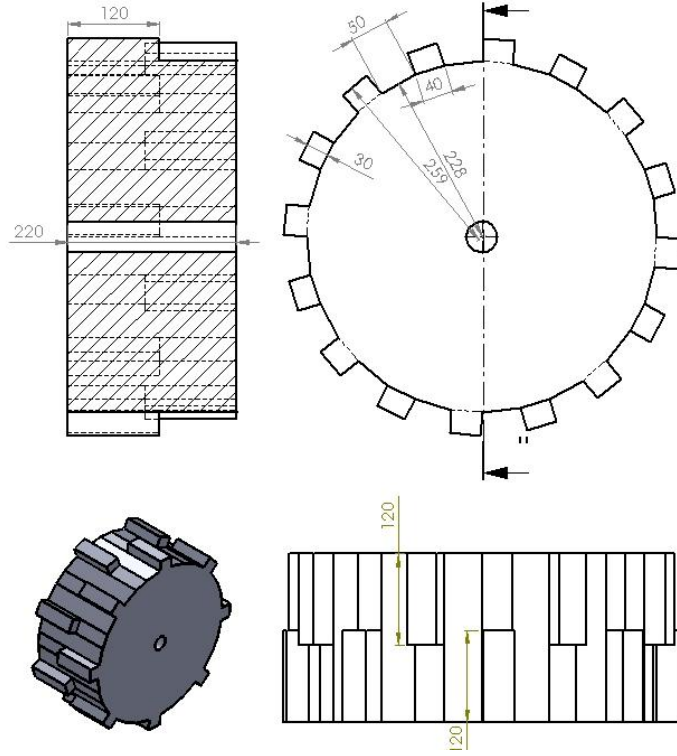
Çalışmada özellikle; **ekim sonrası toprak penetrasyon direnci, ortalama filiz çıkış süresi özellikleri bakımından; Traktör ve Merdane** uygulamaları tohumların daha erken çıkış etkisi oluşturmuştur. Toprak temas yüzeyi, bu özelliklere bağlı baskı tekeri profilleri tercih edilmelidir. Bu durum, sıcaklığın giderek artması ile kaybolmakta olan toprak neminden tohumun daha çabuk faydalanmasını sağlayacaktır. Bu amaçla şekil 5.2, şekil 5.3, şekil 5.4, şekil 5.5 ve 5.6'da Anonim (2005)'e bağlı kalınarak baskı tekeri profilleri önerilmiştir.



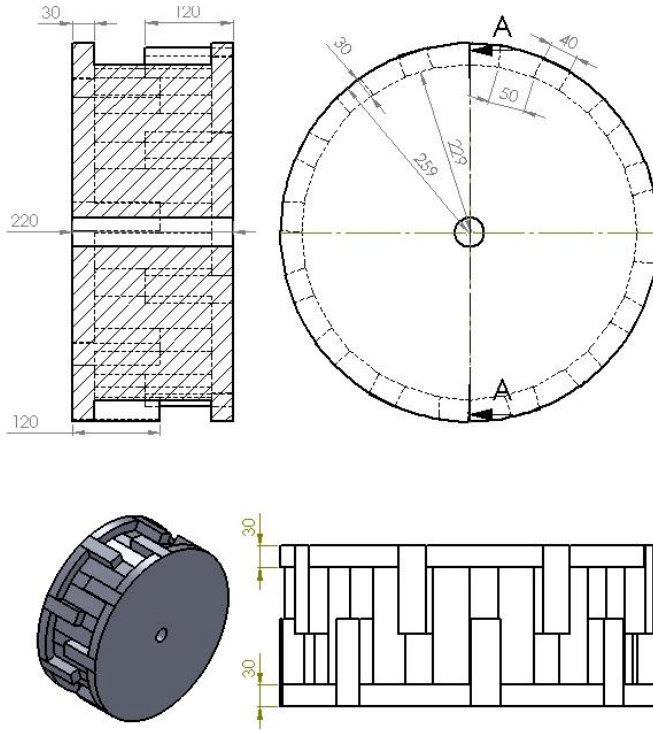
Şekil 5.2. Ekilmiş sıra üzerinde farklı sıkıştırılmış alanlar oluşturacak baskı tekeri üst görünüşü.



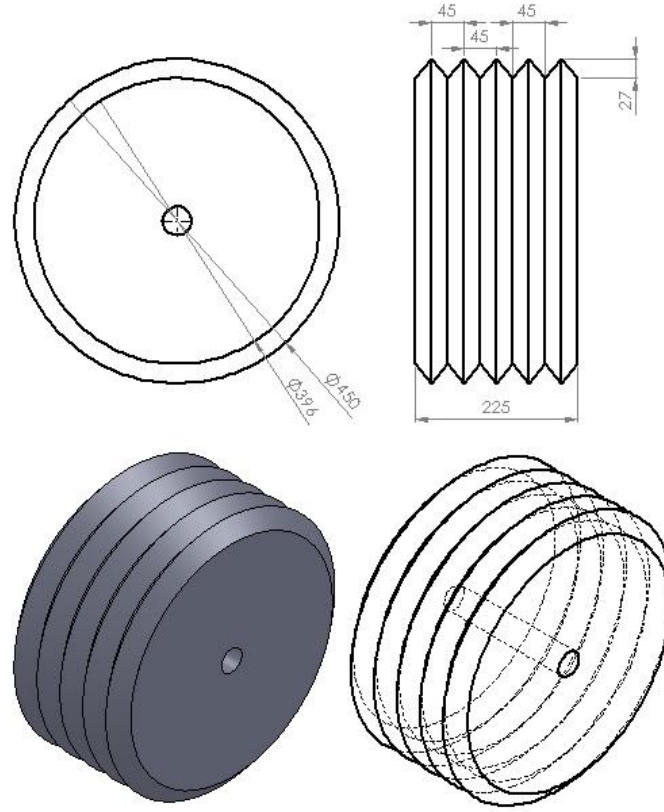
Şekil 5.3. Merdane uygulama sonucuyla önerilen baskı tekeri kesit görünüşü



Şekil 5.4. Denemedeki uygulamalardan BA+Traktör uygulamasının verilerine ve baskı tekeri standartlarına(ASAE 2005) bağlı kalınarak önerilen baskı tekeri 1



Şekil 5.5. Denemedeki uygulamalardan BA+Traktör uygulamasının verilerine ve baskı tekeri standartlarına(ASAE 2005) bağlı kalınarak önerilen baskı tekeri 2



Şekil 5.6. Denemedeki uygulamalardan BA+Merdane uygulamasının verilerine ve baskı tekeri standartlarına(ASAE 2005) bağlı kalınarak önerilen baskı tekeri 3

Günümüzde mısır ekiminde birçok ekim makinası firmaları BA ve BC baskı tekerleklerini kullanmaktadırlar. Bu baskı tekerleklerinin toprak temas yüzeyinde farklı bastırılmış alanlar oluşturan profiller ile kullanılması geç mısır ekimlerinde uygun olur.

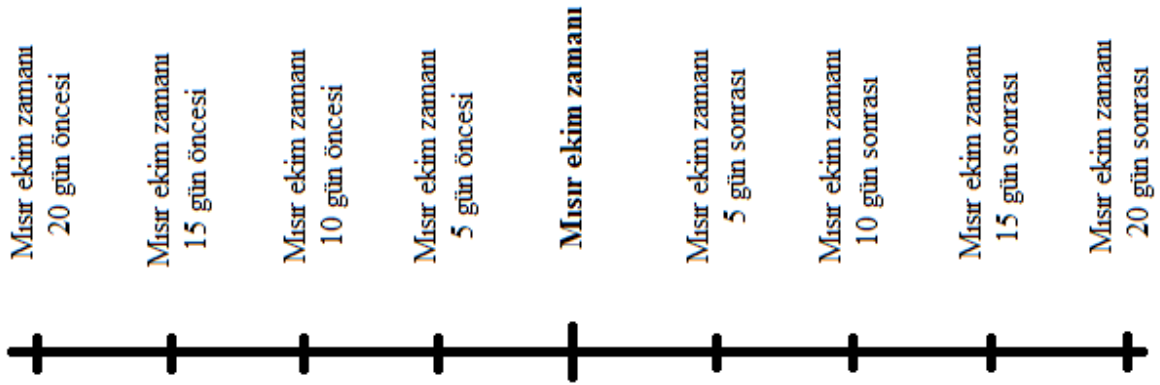
B, D ve E profillerine sahip baskı tekeri profilleri geç mısır ekimleri için uygun değildir.

— Bu çalışmanın bir sonraki aşamasında bir yazılım programı olabilmelidir. Bu sistem; toprak tipi, toprağın 5–8 cm derinliğinde toprak nemi, 4–5 gün içinde yağışın olup olmayacağı, sabah çisesinin olup olmayacağı verilerini değerlendirebilmelidir. Bunun sonucunda da; Sıkıştırma kuvvetinin hangi kuvvetler aralığında olacağı,

Baskı tekeri sırt yüzeyinin ne tip olacağına karar verilmelidir.

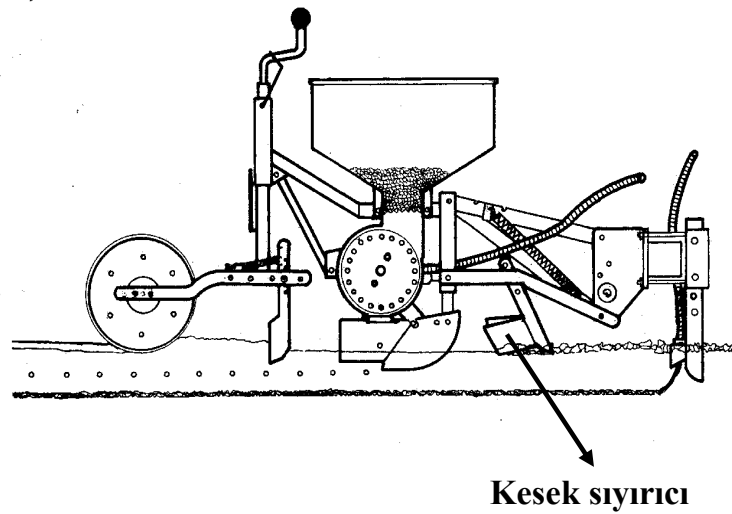
— Yürütülen çalışma, özellikle baskı tekeri açısından toprağa temas yüzeyi ile ekimi yapılmış sıra üzerinde farklı sıkıştırılmış bölgeler meydana getirmelidir. Bu durum özellikle geç mısır ekimlerinde toprakta nemin korunabilmesi açısından önemlidir. Gelecekte yapılacak çalışma ile ortaya konulmalıdır. Özellikle geç ekimlerde daha dar ark açıcı ekici ayak kullanılması iyi bir tohum toprak teması sağlayabilecektir.

— Yürütülen çalışma sonuçlarından geliştirilen(önerilen) baskı tekeri profilleri de içinde olacak şekilde yeni bir proje planlanmalıdır. Projede, şekil 5.7'deki gibi normal ekim zamanını da kapsayacak biçimde 5 gün aralıklar ile 20 gün öncesi ve sonrasına kadar ekim zamanları denemesi kurularak baskı tekerleklerinin; özellikle ekim öncesi ve sonrası toprak penetrasyon dirençleri, filiz çıkış gün sayısı, ekim anında nem ve sonrasında toprakta nem tutabilme özelliği incelenmelidir. Sonuçta farklı ekim zamanlarına uygun baskı tekeri profilleri belirlenmesi bu çalışmaya destekleyici olacaktır.



Şekil 5.7. Normal ekim zamanını da kapsayacak biçimde 5 gün aralıklar ile 20 gün öncesi ve sonrasına kadar ekim zamanları denemesi kurulmasının şematik gösterilmesi

— Mısır ekimi esnasında toprakta olabilecek kesekler zaman zaman sıra üzerine gelerek filiz çıkışlarını etkileyebilmektedir. Bu olumsuzluğun önlenmesi açısından her ekim makinasında şekil 5.8'de görülen ekici ayak önünde sıyırıcı bulunması önemlidir.



Şekil 5.8. Pnömatik hassas ekim makinası ekici ünitesi şematik görünüşü

6. KAYNAKLAR

- Agnes JB., Luth HJ. (1975). Planter Evaluation Techniques. ASAE Paper no:75 -1003, ASAE, St. Joseph. Michigan
- Anonim (1987). Mısır Ziraatı ve Mekanizasyonu. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü. Yayın Daire Başkanlığı. Mesleki Yayınlar No: 5. Ankara.
- Anonim (1997). Yılı Tarımsal Yapı (üretim, fiyat, değer) T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Nisan 1999 Ankara
- Anonim (1998). Samsun İl Tarım Koordinasyon Toplantısı, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünün Bildirisi 14 Temmuz 1998 SAMSUN
- Anonim (1998). Yılı Tarımsal Yapı (üretim, fiyat, değer) T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Mart 2001 Ankara
- Anonim (1999). Yılı Tarımsal Yapı (üretim, fiyat, değer) T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Haziran 2001 Ankara
- Anonim (2000). Yılı Tarımsal Yapı (üretim, fiyat, değer) T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Haziran 2002 Ankara
- Anonim (2001). Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Mısır(Zea mays L.). T.C, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Ankara
- Anonim (2001). Yılı Tarımsal Yapı (üretim, fiyat, değer) T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Nisan 2003 Ankara
- Anonim (2001). Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Mısır(Zea mays L.). T.C, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Ankara
- Anonim (2002). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. Mayıs Ayı Sakarya Verileri 2002 Ankara
- Anonim (2003). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. Haziran Ayı Sakarya Verileri 2003 Ankara
- Anonim (2005). Tarımsal Mekanizasyon Araçları Deney İlke ve Metodları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Tarım Alet ve Makinaları Daire Başkanlığı Ankara
- Anonymous (2006). Terminology for Soil-Engaging Components for Conservation-Tillage Planters, Drills, and Seeders(ASAE S477 DEC01). American Society Of Agricultural and Biological Engineer.
- Bilbro, J.D. and Wanjura, D. F. (1982). Soil Crust and cotton emergence relationships. Transactions of The ASAE, 25(4): 1484-1487

- Ceylan A (1994). Tarla Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Yayın No : 491. Ankara
- Değirmencioğlu A (2000). Baskı tekerleklerinin Filiz Çıkış Kuvvetlerine Etkilerinin Simülasyonu. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi 1–2 haziran Erzurum
- Demir İ, Turgut İ. (1999). Genel Bitki Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları (III Baskı) No.496. Bornova İzmir
- Dinler T, Karaaslan S. (1982) Tarımsal Mekanizasyon Vasıtaları 2. Gübreleme, Ekim ve Dikim Makinaları. TOB. Ziraat işleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara
- Elbert D. Paul J. (1989). Equipment Adjustments and Performance in Conservation Tillage.(www.ianr.unl.edu/pubs/farmpower)
- Emeklier Y. (1997). Erkenci Hibrid Mısır Çeşitlerinin Verim ve Fenotipik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No. 1493, 50s Ankara.
- Emeklier Y. (2002). Altın Tanesi Mısırın Kimyası ve Endüstride Kullanımı. Üretimden Tüketime Mısır Paneli. 19 Aralık 2002. Sakarya
- FAO www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_1.2008.
- FAO www.fao.org/site/567/desktopDefault.aspxPageID=567 (erişim tarihi 13.01.2010)
- FAO www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_1 (erişim tarihi 13.01.2010)
- Erol MA, Göknuurdursun İ. (1998). Ekim, Bakım ve Gübreleme Makinaları. Ankara Üni. Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No: 1499 Ankara
- FAO www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_1 (erişim tarihi 24.09.2008)
- Giannini GR, Chancellor WJ, Garret RE. (1967). Precision Planter Using Vacuum For Seed Pickup. Transaction Of The ASAE. 10(5):610–614
- Gökçebay A. (1986). Tarım Makinaları-I Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:979 Ankara
- Gökçora H. (1969). Bitki Yetiştirme ve Islahı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. Yardımcı Ders Kitabı 128. Ankara Üniv. Basımevi Ankara.
- Haciseferoğulları H, Doğan H, Demir F, Çarman K, Ögüt H, Konak M. (1998) Hassas Ekim Makinalarında Kullanılan Değişik Tip Baskı Tekerlerinin Şeker Pancarı Ekiminde Tohumun Çimlenmesine Etkilerinin Saptanması. Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi 17–18 Eylül 1998 Tekirdağ
- Haciseferoğulları H, Çarman K., Demir F. (2000). Arpada Ekim Sonrası Farklı sıkıştırma Uygulamalarının Çimlenmeye Etkisi. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi 1–2 Haziran Erzurum

- Kara O (2002). II. Ürün Mısır Ekiminde Tohum Yatağına Uygulanan Farklı Sıkıştırma Basınçlarının Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine ve Tohumun çimlenmesine Etkilerinin Belirlenmesi(Yüksek Lisan Tezi). Tokat
- Karayel D (1998a). Düşey Plakalı hava Emişli Bir Hassas Ekim Makinesinin bazı Sebze Tohumları için Laboratuvar ve Tarla Koşullarında Sıra Üzeri Tohum Dağılım değerlerinin karşılaştırılması(Yüksek Lisan Tezi). Antalya.
- Karayel D (1998). Doğrudan Ekimde Farklı Gömücü Ayak ve Derinlik Ayar sistemlerinin Tarla Filiz Çıkışına Etkisi. Ziraat Fakültesi Dergisi Akdeniz Üniversitesi . Antalya
- Kasap E, Engürülü B, Kılınç KS, Başaran H, Çiftçi Ö, Gölbaşı M, Akkurt M (1998). Tarım Alet ve Makinaları. T.C Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Ders Araç ve Gereçleri Makina Eğitim Merkezi Müdürlüğü. T.H.K. Basımevi İşletmeciliği Ankara
- Kaya M (1991). Mısırın Adaptasyonu ve Tohumluk Üretimi. Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Sakarya
- Kayıoğlu B (1993). Ayçiçeği Ekiminde Tohum Yatağına Baskı Tekerlekleri Tarafından Farklı Noktalardan Uygulanan Basıncın Tohumun Çimlenmesi ve Gelişimine Etkilerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt 2. Sayı 2. Tekirdağ
- Kırtok Y (1998). Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basımevi ve Yayınevi. İstanbul
- Konak M, Çarman K (1996) Hububat Ekimi İçin Baskılı Ekim Makinasının Tasarımı. 6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi. Sayfa 353–360. Ankara. Türkiye
- Kün E (1985). Sıcak İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 953 A.Ü. Basımevi. Ankara
- Morrison JR, Gerik TJ (1985). Planter depth Control : I.Predictions and projected effects on crop emergence. Transactions of the ASAE 28(5): 1415–1418
- Morton CT. Buchele WF. (1960) Emergence Energy of Plant Seedling. Seed Environment Essential for Maximum Emergence of Seedling. Agricultural Engineering 1960, 41(7), 428-431, 453-454
- Mutaf E. (1984). Tarım Alet ve Makineleri. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları No:218 Bornova İzmir
- Önal İ (1987). Vakum Prensibine Göre Çalışan Bir Pnömatik Hassas Ekici Düzenin Ayçiçeği Mısır ve Pamuk Tohumu Ekim Başarısı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt:24 Sayı: 2. Bornova İZMİR
- Önal İ (1995). Ekim, Bakım, Gübreleme Makinaları.(II. Basım) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 490. Ofset Atölyesi. Bornova İZMİR
- Özdemir Y, Kurtay T (1977). Tarım Makinelerinin Esasları. İ.T.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Yayınları: 116 İstanbul

- Özden M, Soğancı A (1996). Türkiye Tarım Alet ve Makinaları İşletme Değerleri Rehberi (2) T.C. Başbakanlık Köyhizmetleri Genel Müdürlüğü A.P.K. Dairesi Başkanlığı Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü. Yayın No 92 ANKARA
- Özmerzi A (1986). Tahıl Ekim Makinalarında Kullanılan Gömücü Ayaklara İlişkin Tohum Dağılımları Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye Ziraat Kurumu Mesleki Yayınları. Yayın no: 44 Ankara
- Özmerzi A, Karayel D, Topakçı M. (1998). Hava Emişli Hassas Ekim Makinası ile Mısır Ekiminde Ekim derinliğinin Ekim Tekniği Açısından İncelenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi 17–18 Eylül. Tekirdağ
- Öztürk E, Torun M. (1993). Mısır Yetiştiriciliğinde Değişik Tip Mibzerlerin Tabii Yağış Şartlarında Bitki Çıkışı Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Samsun
- Polat N. (1991). Antalya Koşullarında Melez Mısır Çeşitlerinde Değişik Bitki Sıklığı ve Farklı Dozda Azot Uygulamasının Verim ve Verim Komponentleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi. 132s. Ankara.
- Pumphrey FV, Zinn TG, Hepworth HM, (1975). Tohum Mibzeri Neden ve Nasıl Kullanılır (çeviri). Oregon Eyalet Üniv. Ekibi USAİD. Ankara
- Sencar Ö. (1988). Mısır Yetiştiriciliğinde Ekim Sıklığı ve Azotun Etkileri. Cumhuriyet Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No.6, 46s Tokat
- Sezer M.C. (1999). Sakarya'da Mısır Tarımı Mekanizasyon Zinciri ve Problemleri. (Doktora Semineri). Tarımsal Mekanizasyon Bölümü Tekirdağ
- Siemens ve Peterson (2000). Compaction; Causes And Effects. <http://www.ege.uiuc.edu>
- Sturtevant EL (1899). Varieties of corn. U.S.D.A. off Ewp. Sta. Bul. 57: 1-108
- Taşbaş H. (1994). Pnömatik Hassas Ekim Makinalarında Bazı Yapısal Özelliklerin Mısır Ekimine uygunluğunun Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Arınım Makinaları Anabilim Dalı.(Doktora Tezi) Konya
- Tekgüler A. (2000). Fide Dikim Makinası Baskı Tekerleklerine ait Bazı Yapısal Özelliklerin Toprak Basıncına Etkileri. T.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi, Tekirdağ
- Ülger P. Güzel E.Pınar Y. Kayışoğlu B. Akdemir B. Bayhan Y. Sağlam C. (2002). Tarım Makinaları İlkeleri. Trakya Üniversitesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 29 Fakülteler Matbaası. İstanbul
- William LC, Henderson WL (1999). Furrows, Press Wheels and Wetting Agents Improve Crop Emergence and Yield on Water Repellent Soils. Plant and Soil 214: 1-8 Kluwer Academic Publishers.

ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Sakarya İlinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimi Sakarya ilinde tamamladı. 1981-1983 yılları arasında Bolu Eğitim Yüksek Okulunda eğitim gördükten sonra bir süre Milli Eğitim Bakanlığında görev yaptı.

Lisans Eğitimi 1985–1989 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümünde tamamladı. Yüksek Lisans Eğitimi ise 1991–1993 yılları arasında Konya Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Tarım Makinaları Anabilim Dalında tamamladı. 1994 yılında Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsüne atandı. 1994 yılından beridir aynı Enstitüde Mısır şubesinde görev yapmaktadır.

Çalışma konuları: Mısır Islahı, Popülasyon Islahı, Ekim Makinaları,

2002 YILI TARLA DENEME PLANI					
I. TEKRAR		II. TEKRAR		III. TEKRAR	
50 m	2,5m	50 m	2,5m	50 m	
G1+BA		G1+BA		G1+BA	
G1+BB		G1+BB		G1+BB	
G1+BC		G1+BC		G1+BC	
G1+BD		G1+BD		G1+BD	
G1+BE		G1+BE		G1+BE	
G1+BA+TRAKTÖR		G1+BA+TRAKTÖR		G1+BA+TRAKTÖR	
G2+BA		G2+BA		G2+BA	
G2+BE		G2+BE		G2+BE	
G2+BC		G2+BC		G2+BC	
G2+BD		G2+BD		G2+BD	
G2+BB		G2+BB		G2+BB	
G2+BA+MERDANE		G2+BA+MERDANE		G2+BA+MERDANE	
G1+BA+MERDANE		G1+BA+MERDANE		G1+BA+MERDANE	
G2+BA+TRAKTÖR		G2+BA+TRAKTÖR		G2+BA+TRAKTÖR	

2003 YILI TARLA DENEME PLANI					
I. TEKRAR		II. TEKRAR		III. TEKRAR	
50 m	2,5m	50 m	2,5m	50 m	
G2+BA+MERDANE		G2+BA+MERDANE		G2+BA+MERDANE	
G2+BA+TRAKTÖR		G2+BA+TRAKTÖR		G2+BA+TRAKTÖR	
G2+BA		G2+BA		G2+BA	
G2+BE		G2+BE		G2+BE	
G2+BD		G2+BD		G2+BD	
G2+BC		G2+BC		G2+BC	
G2+BB		G2+BB		G2+BB	
G1+BB		G1+BB		G1+BB	
G1+BC		G1+BC		G1+BC	
G1+BE		G1+BE		G1+BE	
G1+BD		G1+BD		G1+BD	
G1+BA		G1+BA		G1+BA	
G1+BA+TRAKTÖR		G1+BA+TRAKTÖR		G1+BA+TRAKTÖR	
G1+BA+MERDANE		G1+BA+MERDANE		G1+BA+MERDANE	

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın doktora tezi olarak planlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçların değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Bahattin AKDEMİR'e, Sayın Prof. Dr. Poyraz ÜLGER'e, Sayın Prof. Dr. İsmet BAŞER'e ve Biyosistem Mühendisliği Bölümündeki diğer öğretim üyelerine teşekkürü borç bilirim.

Çalışmalarım için desteğini esirgemeyen Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Mustafa AKIN'a, Müdür yardımcısı Sayın Sezer Yalçın UYGUN'a teşekkürü borç bilirim.

Denemeler esnasında ve sonrasında desteği dolayısıyla, başta Ziraat Yüksek Mühendisi Semra YANIKOĞLU'na ve diğer bütün arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Enstitü çalışanlarından başta Recep KIZMAZ, Hüseyin UYGUN ve diğer çalışanların hepsine teşekkürü borç bilirim.

Denemeye konu olan baskı tekerleği sağlanması açısından desteğini esirgemeyen İrtem Tarım Makineleri Ltd. Şti.'ne teşekkürü borç bilirim.

Tez çalışmalarım boyunca her zaman beni destekleyen Eşim ve yakınlarıma ayrıca teşekkür ederim.