



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TANELİK MISIR ÜRETİMİNDE ÇİFT SIRA EKİM YÖNTEMLERİNİN VERİM VE VERİM PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Hasan KIRILMAZ

YÜKSEK LİSANS

Tarım Makineleri Ve Teknolojileri Mühendisliği
Anabilim Dalı

Temmuz-2018
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

TANELİK MISIR ÜRETİMİNDE ÇİFT SIRA EKİM YÖNTEMLERİNİN VERİM VE VERİM PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Hasan KRILMAZ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makineleri Ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Tamer MARAKOĞLU

2018, 40 Sayfa

Jüri
Danışmanın Prof. Dr. Tamer MARAKOĞLU
Prof. Dr. Cevat AYDIN
Dr. Öğr. Üyesi Yusuf DİLAY

Bu araştırmada, mısır üretiminde farklı çift sıra ekim yöntemlerinin tane verim ve verim parametreleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Denemeler; Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sarıcalar Araştırma ve Üretim Çiftliğinde gerçekleştirilmiştir. Denemelerde; geleneksel (70x16) (U1), çift sıra çapraz (50x25) (U2), çift sıra (50x25) (U3) ve geleneksel çapraz çift sıra (50x16) (U4) mısır ekimi olmak üzere 4 farklı ekim yöntemi uygulamaya alınmıştır.

Araştırmada DKC5783 FAO 500 olum grubuna ait mısır çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada bitki sıklığı U1, U2 ve U3 uygulamaları için yaklaşık olarak 8900 tohum/da, U4 uygulaması için 16400 tohum/da ile ekim normu işlemi gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; en yüksek tane verim 2233 kg/da ile geleneksel çapraz çift sıra mısır ekim yönteminde (U4), en düşük verim ise 1526 kg/da ile geleneksel tek sıra mısır ekim yönteminden (U1) elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitki Sıklığı, Çift sıra, Mısır, Verim, Geleneksel, Bin tane

ABSTRACT

MASTER THESIS

EFFECTS OF TWIN ROW SOWING APPLICATION ON YIELD AND YIELD PARAMETERS IN SEED CORN PRODUCTION

Hasan KIRILMAZ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL MACHINERY TECHNOLOGIES AND ENGİNEERING

Advisor: Prof. Dr. Tamer MARAKOĞLU

2018, 40 Pages

Jury
Advisor Prof. Dr. Tamer MARAKOĞLU
Prof. Dr. Cevat AYDIN
Dr. Lecturer Yusuf DİLAY

In this study, the effects of different double row cultivation methods on grain yield and yield parameters in corn production were investigated. Trials; Selçuk University Faculty of Agriculture has been realized in Sarıcalar Research and Production Farm. In the experiment; Four different cultivation methods were applied: conventional (70x16) (U1), double row cross (50x25) (U2), double row (50x25) (U3) and conventional cross double row (50x16) (U4) corn planting.

In the study corn variety of DKC5783 FAO 500 group was used. The research, approximately 8,900 seed/da were planted for plant U1, U2 and U3 applications, and 16,400 seed/da were planted norm for U4 application.

According to the results of the research; with the highest grain yield of 2233 kg /da in conventional cross double row corn sowing method (U4) and the lowest and rim of 1526 kg /da in conventional single row corn sowing method (U1).

Keywords: Narrow row, Twin row, Maize, Conventional, Yield, Thousand Grain

ÖNSÖZ

Bu araştırmanın yürütülmesinde yardımlarından, teşvikinden ve çalışmanın sonuçlanmasında önemli düzeydeki katkılarından dolayı değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Tamer MARAKOĞLU ’na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın yürütülmesi için deneme yeri ve ekipman tahsisi konusunda yardımlarını esirgemeyen Ziraat Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Cevat AYDIN ’a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmada bilgisini ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Öğr. Gör. Ergün ÇITIL ’a ve Dr. Öğr. Üyesi Osman ÖZBEK ’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma sırasında bana destek ve yardımcı olan Fevzi DUMAN ’a, yüksek lisans arkadaşlarım Kağan ÇUBUKCU ’ya ve Cevat FİLİKCİ ’ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hasan KIRILMAZ
KONYA-2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER **1**

ÇİZELGELER DİZİNİ **2**

ŞEKİLLER DİZİNİ **3**

SİMGELER VE KISALTMALAR **4**

1. GİRİŞ **5**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **7**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **16**

3.1. Materyal 16
3.1.1. Deneme Arazisi 16
3.1.2. İklim Özellikleri 16
3.1.3. Toprak Özellikleri 17
3.1.4.Araştırmada Kullanılacak Bitki Tohumu 17
3.1.5. Denemede Kullanılan Tarım, Alet ve Makineleri 18
3.1.6. Denemede Kullanılan Ölçü Cihazları 22
3.2. Metot 24
3.2.1 Toprağa ait ölçümler 24
3.2.1 Deneme Alanının Planlanması 25
3.2.2. Bitkiye ait ölçümler 31

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **32**

4.1.Uygulamaların verim ve verim parametlerine etkisi 32

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **35**

KAYNAKLAR **37**

ÖZGEÇMİŞ **41**

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Sarıcalar Araştırma ve Uygulama Çiftliğine iklim verileri (Anonim, 2017b; 2017c) 16
Çizelge 3.2. Deneme parseline ait bazı toprak özellikleri 17
Çizelge 3.3. Deneme kullanılan tarım makinelerinin iş genişlikleri 22
Çizelge 3.4. Denemede sulama uygulama zamanları 27
Çizelge 4.1. Uygulamalara ait MED, ERI ve TFÇ değerleri 32
Çizelge 4.2. Uygulamalara ait bin tane ağırlıkları 33
Çizelge 4.3. Uygulamalara ait tane verimleri açısından yapılan varyans analiz sonuçları 33
Çizelge 4.4. Uygulamalara ait tane verimleri ve LSD test sonuçları 33

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme arazisi 16
Şekil 3.2. Denemede kullanılan mısır çeşidi 18
Şekil 3.3. Denemede kullanılan traktör 18
Şekil 3.4. Denemede kullanılan birincil toprak işleme makinesi 19
Şekil 3.5. Denemede ikincil toprak işlemede kullanılan kültivatör makinası 19
Şekil 3.6. Denemede kullanılan merdane 20
Şekil 3.7. Denemede kullanılan ekim makinası 20
Şekil 3.8. Denemede kullanılan ara çapa makinesi 21
Şekil 3.9. Denemede kullanılan ilaçlama makinesi 21
Şekil 3.10. Penetrasyon ölçümü 22
Şekil 3.11. Yüzey profilmetre ölçüm aleti 23
Şekil 3.12. Kanatlı kesme aparatı 23
Şekil 3.13. Nemölçer aleti 24
Şekil 3.14. Hassas terazi 24
Şekil 3.15. Deneme parsellerinin planlanması 26
Şekil 3.16. Damla sulama yönteminin uygulamadaki yerleşimi 27
Şekil 3.17. Yabancı ot ilacı 28
Şekil 3.18. Hasat işleminin yapılışı 28
Şekil 3.19. Geleneksel mısır ekim uygulaması tohum dağılımı 29
Şekil 3.20. Çapraz çift sıra mısır ekim uygulaması tohum dağılımı 29
Şekil 3.21. Çift sıra mısır ekim uygulaması tohum dağılımı 30
Şekil 3.22. Geleneksel çapraz çift sıra mısır ekim uygulaması tohum dağılımı 30
Şekil 4.1. Mısır tohumlarının çıkış gücü 32

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

mm: Milimetre
cm: Santimetre
m: Metre
km: Kilometre
mg: Mili gram
g: Gram
kg: Kilogram
cm^2: Santimetre kare
m^2: Metre kare
da: Dekar
ha: Hektar
^oC: Santigrat derece
%: Yüzde
MPa: Mega paskal
BG: Beygir gücü
h: Saat
µS: Mikrosaniye

Kısaltmalar

TARBİL: Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi
U1: Uygulama 1
U2: Uygulama 2
U3: Uygulama 3
U4: Uygulama 4
DAP: Diamonyum fadosfat
MED: Ortalama çimlenme süresi
ERI: Çimlenme oranı indeksi
TFÇ: Tarla filiz çıkış derecesi
N: Her bir sayımda çimlenen tohum sayısı
D: Ekimden sonra geçen gün sayısı (gün)
SD: Serbestlik Derecesi
KT: Kareler toplamı
KO: Karelere ortalaması
F: Frekans

1. GİRİŞ

Dünya'da artan nüfus oranının doğurduğu problemlerin başında gelen besin kaynaklarına olan ihtiyacın artması, birim alandan daha fazla ürün üretiminin elde edilmesiyle sağlanacaktır. Nüfusun artması, insan yaşam alanlarının ve sanayileşmenin büyümesine neden olup, tarım arazilerinin azalmasına sebep olmaktadır.

Ülkemizin nüfus oranı her yıl % 1,25-1,35 arasında artış göstermektedir. Türkiye nüfusu 2018 yılı itibari ile 80.810.525 insan yaşamaktadır. Nüfus artışının doğurduğu sorunlar arasında en önemlilerinden biri beslenme ihtiyacının karşılanamamasıdır. Ülkemizde toplam ekim alanı 233.757.880,5 dekar (Anonim, 2017a) olup yıllara göre %1 – 1,5 her yıl azalmaktadır. Bu neden ile ekimi yapılan tarım arazilerinin artmamasından dolayı birim alandan elde edilen ürün miktarını arttırmak zorundayız.

Ana vatanı Amerika kıtası olan mısır(*Zea Mays* L.) bitkisel proteinin yeterli ve üretim açısından ekonomik olması dolayısıyla ülke ekonomisi ve beslenme ihtiyacında önemli ölçüde katkısı bulunmaktadır.

Dünya üretiminde ilk sırada yer alan mısır bitkisi besin, hayvan yemi ve endüstri bitkisi olarak kullanılmaktadır. Mısır sıcak iklim bitkisi olup üretim miktarı yüksek bir tahıldır. Mısır bitkisi tropik, subtropik ve ılıman iklim koşullarında yetişebildiği için tüm ülkelerde mısır tarımı yapılabilmektedir (Babaoğlu, 2005).

Türkiye tarımında mısır tarımının önemi her geçen yıl artmaktadır. Türkiye'de buğday ve arpadan sonra en çok ekim alanına sahip mısır bitkisi olup üretim bakımından 3. sırada yer almaktadır. Ülkemizin sahip olduğu ekim alanının 2017 yılındaki istatistik verilerine göre 6.390.844 dekar alana sahiptir. Üretim miktarı olarak baktığımızda ise 2017 yılının verilerine göre 5.900.000 ton ürün elde edilmektedir(Anonim, 2017a). Mısırın Türkiye'deki kullanımı ise 2016 yılına ait verilere göre 7.633.469 ton ürün çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır (Anonim, 2016).

Türkiye'de 2017 yılı itibari ile 260 adet tescilli ve 71 üretim izinli olmak üzere toplam 331 mısır çeşidi bulunmaktadır. Her çeşidin bitki sıklığına gösterdiği tepki birbirinden faklı olabilmektedir.

Türkiye'nin yıllık ortalama güneşli gün sayısı yaklaşık olarak 110 gün olması dolayısıyla yüksek bir seviyede olup mısır tarımı ülkemizde gün geçtikçe artmakta ve birim alandan elde edilen ürünün yüksek olduğu için tercih edilmektedir.

Mısır üretimindeki avantajlar; birim alandan alınan verimin yüksek olması, yetiştirme tekniği açısından kolay olup, hasat, nakliye ve depolamanın üretici yönünden ekonomik olması dolayısıyla mısır tarımına ilgi gün geçtikçe artmaktadır.

Mısır ve mısırdan elde edilen ürünlerin büyük bir çoğunluğu gıda ve yem alanlarında kullanılmaktadır. Bunun dışında farklı kullanım alanları bulunmaktadır. Bu alanlar ise sağlık alanında ilaç üretimi, kâğıt ve tutkal sanayii, boya sanayii, tekstil sektörü, kozmetik sektörü, temizlik ve sabun malzemeleri sektörlerinde kullanılmakta olup, sayısız alanda geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Bu çalışmanın amacı; ülkemizin ekonomisi bakımından önemli yeri olan tanelik mısır üretiminde farklı ekim yöntemlerinin verim ve verim parametrelerine etkisi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Atlantik kıyı bölgesinde 1980, 1981 ve 1982 yıllarında yapılan bir denemede mısır üzerinde sıra aralığının bitki yoğunlukları üzerine etkileri incelenmiştir. 1980 yılındaki yetiştirme döneminde gerçekleştirilen çalışmada tek sıra ekim yönteminde sıra üzeri 96 cm, çift sıra ekim yönteminde sıra üzeri 35 cm olmak üzere ekim işlemi yapılmıştır. 1981 ve 1982 yıllarında tek sıra ekim yönteminde sıra üzeri mesafenin aynı olup çift sıra ekim yönteminde sıra üzeri mesafe 30 cm olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada çift sıra ekim yönteminde yüksek verim elde edilmiştir (Karlen ve Camp, 1985).

İkinci ürün olarak Şanlıurfa'da yetiştirilen börülce (Vigna sinensis L.)'nin bitki sıklığının bazı tarımsal karakterlere etkisinin araştırılması üzerine yapılan çalışmada 70x5, 70x10 ve 70x15 cm olan ekim yöntemi uygulanmıştır. Verim değerleri bakımında en yüksek değer 205,4 kg/da ile sıra üzeri 15 cm olan yöntem bulunmuş olup, en düşük verim 146,2 kg/da sıra üzeri ile 5 cm mesafedeki uygulamada bulunmuştur (Büyükkılıç, 1995).

Diyarbakır şartlarında iki farklı arpa çeşidinde en uygun bitki sıklığının belirlenmesi üzerine üç yıl yetiştirme dönemi süresince bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Uygulamada iki farklı arpa çeşidi (Şahin-91 ve Sur-93) ve iki bitki sıklığının (250 ve 400 tane/m^2) interaksiyonu ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya göre; en yüksek tane verimi (338,8 kg/da) Şahin-91 arpa çeşidinin 250 tane/m^2 bitki sıklığında elde edilmiştir (Kılıç ve ark., 2000).

1998 ve 1999 yıllarında Amerika'da gerçekleştirilmiş çalışmada, bitki yoğunluk stresine dayanabilmesi açısından yapılan dört farklı melez mısır tohumunu ve üç farklı sıra aralığında belirlenen deneme kurulmuştur. Bu denemede bitki yoğunlukları 56000 ve 90000 bitki/ha arasında değişkenlik gösterilmiştir. Elde edilen verilere göre en yüksek mısır tane veriminin 90000 bitki/ha bitki yoğunluğunda görülmüş olup tane yoğunluğu x hibrit mısır çeşitleri arasındaki interaksiyonunun bir etkisi gözlenmediği sonucuna varılmıştır. Bu sonuç geleneksel ekim yönteminde sıra üzeri mesafenin 76 cm olan uygulamanın verim açısından yüksek bulunmuştur. Hibrit mısır tohumlarının dar sıralı sistemlerde de iyi bir şekilde verim elde edinilebileceği göstermiştir (Widdicombe ve Thelen, 2002).

Kanada'nın Ontario eyaletinin güney merkezinde 2000 ve 2001 yılları arasında yapılan iki farklı yerdeki deneylerde sıra üzeri 6,7 ve 16,2 cm olan bitki sıklığında mısır ekimi gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada mısırın verim parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak bitki büyümesi, tane veriminin sıra üzeri mesafe ile ilgili bir etkinin bulunmadığı sonucuna varılmıştır (Liu ve ark., 2004).

Kuru koşullarda çerezlik ayçiçeği için en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada üç farklı ekim zamanı (Mart, Nisan ve Mayıs), üç farklı çerezlik ayçiçeği çeşidi (Alaca, Kıbrıs ve İsrail) ve dört farklı bitki sıklığı (65x15, 65x30, 65x45 ve 65x60 cm) interaksiyonu uygulanmıştır. Verim bakımından ekim zamanının Mart ayında ve bitki sıklığı bakımından 25640 bitki/ha (65x60 cm) olduğu uygulamada en yüksek değer elde edilmiştir.(Akkaya, 2006).

Kuzeydoğu Amerika'nın New York eyaletinde 2003 ve 2004 yıllarında farklı sıra aralıklarının mısır silajındaki büyüme, verim, kalite ve ekonomi yönünden etkisine bakılmıştır. Araştırmada bitki ekim yöntemi 0,38 – 0,76 m dar sıra, 0,76 – 0,76 m çift sıra ve 0,76 – 0,38 m çift sıra kullanılmıştır. Araştırmada dar sıralı uygualamanın verim açısından önemli bulunduğu belirtilmiştir (Cox ve ark., 2006).

Kahramanmaraş şartlarında 2004-2005 yılları arasında üç mısır çeşidinin farklı bitki sıklığının verim üzerine etkilerine bakılmak için yapılan bir çalışmada 5 farklı bitki sıklığı ve 3 farklı mısır çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan mısır çeşitleri Borja, Girona, Donana hibrid mısır çeşitleri olup 70 cm sıra arası ve 10, 14, 18, 22 ve 26 cm sıra üzeri mesafe ile bitki sıklıklarında ekim işlemi 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Sonuç olarak verim bakımından en yüksek verime Donana çeşidinden ve 18 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir (Şirikçi, 2006).

Hatay'ın Mustafa Kemal Üniversitesi Araştırma Çiftliği'nde gerçekleştirilen çalışmada, bitki yoğunluklarının soyanın sıra aralıklarının tek kesim ve çift kesim yöntemiyle yetiştiriciliğinin verim ve verim unsurlarına etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada iki farklı soya çeşidi kullanılmış olup tek sıra ekimde 30, 50 ve 70 cm, çift sırada 50x25x50 cm sıra arası mesafeye ekim yapılmıştır. Çalışmalardaki bulgulara bakıldığında en yüksek verim tek kesimde 414,3 kg/ha ile sıra aralığı 50 cm olan ekim yönteminden elde edilmiştir. Çift kesim sezonunda en yüksek verim ise 324,2 kg/ha ile sıra aralığı 30 cm ekim yönteminden elde edilmiştir.(Çalişkan ve ark., 2007).

Missouri Üniversitesi Yeşil Araştırma Merkezi'nde 2002 ve 2003 yıllarında yapılan bir çalışmada çift ve tek sıra mısır ile soyanın glifosfat veriliş zamanlarına göre

verim etkileri araştırılmıştır. Sonuçlara göre tek sıra ekimin çift sıra ekime oranla daha fazla verim elde edilmiştir (Nelson, 2007).

Erzurum koşullarında silajlık mısırda bitki sıklıklarının 8300, 9100, 10000, 11100, 12500 ve 14300 bitki/da olduğu çalışmada verim ve bazı agronomik karakterlerinin etkisi değerlendirilmeye alınmıştır. Araştırmada sonucunda kuru madde verimi olarak en yüksek verim 12500 bitki/da bitki sıklığından elde edilmiştir (Öztürk ve ark., 2008).

Konya şartlarında farklı olum gruplarındaki hibrit mısır çeşitlerin (Zea mays L. İndentata) iki farklı sulama yöntemlerinde optimum bitki sıklığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada farklı FAO olum gruplarında DK-585 (FAO 500), OSSK-602 (FAO 600), ve P-31G98 (FAO 700) at dişi hibrit mısırları kullanılmıştır. Bitki sıklıkları ise, 70x24 cm (5952 bitki/da), 70x20 cm (7142 bitki/da), 70x18 cm (7936 bitki/da) ve 70x16 cm (8928 bitki/da) tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek verim 70x16 cm ve 70x18 cm olan uygulamalarda rastlanmıştır. En düşük verim ise 70x24 cm olan bitki sıklığında elde edilmiştir (Karaşahin, 2008).

Yapılan bir araştırmada ana ürün yerfıstığı yetiştiriciliğinde tek ve çift sıra ekim yönteminin verim üzerine etkilerine bakılmıştır. Bu çalışmada tek sıralı ekimde 70 cm, 75 cm, ve 80 cm sıra arası olup çift sıra ekimde ise 70-25-70 cm, 75-25-75 cm ve 80-25-80 cm sıra arası ekim yöntemi kullanılmıştır. Sıra üzeri mesafeler ise tek ve çift sıra aynı olup 10, 15 ve 20 cm olarak ayarlanmıştır. Bu çalışma sonuçlarına göre dekara bitki sıklığı arttıkça, verimde önemli ölçüde artış gözlenmiştir. Sıra üzeri mesafelerin aynı tutulduğu uygulamada ise, 70x20 cm olan tek sıra ekimin dekara verimi 652,7 kg/da olup 70-25-70x20 cm çift sıra ekimin dekara verimi 756 kg/da bulunmuştur. Diğer uygulamalarda, 75x15 cm tek sıra ekim ile 75-25-75x15 cm çift sıra verim değerleri arasında yapılan karşılaştırmada ise çift sıra ekim yönteminin verim değerlerinin büyük ölçüde artış gözlenmiştir. Tek sıralı 80x10 cm ekimi ile 80-25-80x10 cm çift sıralı ekim yönteminin karşılaştırılmasında da çift sıralı ekim yönteminin verim yönünden fazla olduğu gözlenmiştir (Kurt ve Arıoğlu, 2008).

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Üretim Çiftliğinde gerçekleştirilmiş, 2003 – 2005 yılları arasında yapılan çalışmada, farklı gübre dozlarının ve farklı bitki sıklıklarının ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bitki sıklıklarının 300, 500, 700 bitki/m^2 olmak üzere 0, 8, 16, 24 kg/da Gübre dozları uygulanmıştır. Bitki sıklıkları arasında en yüksek verimi 500 bitki/da, azot tozu 16 kg/da uygulanarak elde edilmiştir (Sümer, 2008).

Doğu Akdeniz (Hatay) ’de yapılan bir araştırmada, yem mısırlarının geleneksel üretiminin ikiz ve dar ekim yöntemine göre verim etkileri incelenmiştir. Araştırma 2003 ve 2004 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Bitki sıklıkları 80000, 100000 ve 120000 bitki/ha olup 3 farklı mısır tohumu kullanılmıştır. Sonuçlara göre; en yüksek verimin genellikle ikiz sırada elde edildiği görülmüştür (Yılmaz ve ark., 2008).

Bazı ekmekli buğdayda (Triticum aestivum L.) bitki sıklıklarının verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, 3 farklı çeşit kullanılmıştır. Bitki sıklığı olarak 200, 300, 400, 500, 600 bitki/m^2 olduğu yöntem uygulanmıştır. Farklı bitki sıklıklarına göre tane verimi en yüksek çalışma 200 bitki/m^2 olduğu belirlenmiştir (Dinç ve Erekul, 2010).

Hatay koşullarında yapılan ekim desenlerinin etkisi ve bitki yoğunluğunun mısır performansına etkisi üzerine 2003 ve 2004 yıllarında bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada ikiz sıralı ve dar sıralı ekim yönteminin ektisine bakılmıştır. Uygulama tesadüf blokları bölünmüş parsel deneme desenine göre gerçekleştirilmiştir. Bitki yoğunlukları 80000, 100000 ve 120000 bitki/ha ve 3 farklı mısır melez tohumu kullanılmıştır. Bu çalışmada geleneksel ekim yönteminden daha iyi tane verimi elde edilmiştir (Gözübenlı, 2010).

Bahri Dağdaş Uluslararası Araştırma Enstitüsü’nde 2007 ve 2008 yıllarında farklı bitki sıklıklarının Karabuğdayda (Fagopyrum esculentum Moench.) verimin etkilerini araştırılmıştır. Bitki sıklıkları sıra üzeri 20, 40 ve 60 cm olup iki yıllık çalışma sonucu elde edilen bulgulara göre; en fazla tohum verimi 101,11 kg/da ile 40 cm sıra aralığındaki yöntemden elde edinilmiştir (Acar ve ark., 2011).

Konya ekolojik şartlarında kışlık olarak ekilen aspirde (Carthamus tinctorius L.) farklı bitki sıklıklarının ve yabancı ot mücadelesi uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkisine bakılmıştır. Sıra üzeri mesafeler sabit tutulmuş olup sıra arası mesafeler 15 ve 30 cm olarak uygulanmıştır. Uygulamanın ortalaması olarak; tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi 30 cm sıra arası ekim mesafesi yüksek değerlerde olup 15 cm sıra aralığındaki ekimde en düşük değerler elde edilmiştir (Dalgıç, 2011).

2005 yılında Gulf Coast Research and Extension Center (GCS), Tennessee Valley Research and Extension Center (TVS), West Florida Research and Education Center (WFREC) bölgelerinde gerçekleştirilen araştırmada; konvansiyonel (CN) ve glifosfat dirençli (GR) hibrit mısır tohumları kullanılmıştır. Bu araştırmada tek ve çift sıralı ekim işleminde sırasıyla düşük 4-4,4 bitki/m^2, orta 5,9-6,4 bitki/m^2 ve yüksek 7,9-8,4 bitki/m^2 bitki sıklıkları olarak ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Gerçekleşen

çalışmada bitki sıklıklarının etkisinin görüldüğü en yüksek verim 9053 kg/ha ile çift sıra ekimde bitki yoğunluğunun 8,4 bitki/m^2 olduğu yöntem ile elde edilmiştir. En düşük verim ise 6330 kg/ha elde edilen çift sıra bitki yoğunluğu 4,4 bitki/m^2 olan ekim yöntemi bulunmuştur (Balkcom ve ark., 2011).

Bursa ekolojik şartlarında silajlık mısır üretiminde yaygın olarak kullanılan ADA-523 çeşidinin farklı bitki sıklıkları ve azot dozlarının mısır stoma özellikleri üzerine etkileri incelendiği bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada bitki sıklıkları 6000, 10000, 14000, 18000 ve 22000 bitki/da olup azot dozları 0, 10, 20, 30 ve 40 kg/da olarak belirlenmiştir. Araştırma 2006 ve 2007 yıllarında gerçekleştirilmiş olup iki yıl sürdürülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre; farklı bitki sıklıklarının farklı azot dozlarına hem üst hem de alt epidermis stoma yoğunluğu üzerine önemli bir etkisi olmamıştır (Çarpıcı ve Çelik, 2011).

Orta Güney Amerika'da 2008, 2009 ve 2010 yıllarında yapılan araştırmada tek sıra ve çift sıra soya üretimini karşılaştırılmıştır. Bitki sıklıkları 20, 30, 40 ve 50 bitki/m^2 olacak şekilde denemler yapılmıştır. Her uygulamada çift sıra ekim yönteminin tek sıra ekim yöntemine göre daha fazla verim elde edilmiştir (Bruns, 2011).

Trakya bölgesinde yaygın olarak ekimi yapılan üç farklı hibrit ayçiçeği çeşidi üzerinde, beş farklı sıra üzeri ekim mesafesinin verim üzerine bitki sıklığının etkisine bakılmıştır. Ekimde sıra arası mesafe tüm uygulamalarda 70 cm olup 5 farklı sıra üzeri mesafeleri ve dekardaki bitki sayıları ise 22 cm – 6494 bitki/da, 26 cm – 5495 bitki/da, 30 cm- 4762 bitki/da, 34 cm – 4202 bitki/da ve 38 cm- 3760 bitki/da olarak tasarlanmıştır. Çeşitlerin dekara tane verimleri 225,80 kg/da ile 454,12 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek verim ise 22 cm- 6494 bitki/da ile bitki sıklığındaki yöntemde ulaşılmıştır (Poyraz, 2012).

Bitki yoğunluklarının mısır hibrit tohumlara tepkisinin araştırıldığı bir çalışmada; 4 farklı bitki sıklığında (69000, 81000, 93000 ve 105000 bitki/ha) ve 3 farklı hibrit mısır tohumunun tek ve çift sıra ekim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmacılar bu çalışmayı 2009, 20010 ve 2011 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Sonuçlara göre; 81000 bitki/ha ekim sıklığındaki yöntem verim açısından istatistiki olarak önemli bulmuştur (Robles ve ark., 2012).

Türkiye'de önemli bir alternatif yağ bitkisi olan Kolza (Barissica napus L.)'nın üç farklı kışlık çeşidinde farklı sıra aralıklarının verim ve verim unsurları üzerine yapılan bir araştırma, Ordu ili 2010-2011 üretim yılları arasında yürütülmüştür. Sıra arası 15, 30, 45 ve 60 cm olan ve Nelson, Bristol ve ES Hydromel çeşitlerinin tesadüf

blokları bölünmüş parseller deneme deseni uygulanmıştır. Tohum verimi, sıra arası mesafe azaldıkça çok önemli derecede artmış ve 15 cm sıra arasından(329,84 kg/da), 60 cm sıra arasında (184,34 kg/da) göre %1,77 daha fazla verim elde edilmiştir (Sargın, 2012).

Amerika'da yapılan bir araştırmada ikiz sıralı farklı sıra üzeri mesafelerinin mısır verimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bitki sıklıkları 69000, 81000, 93000 ve 105000 bitki/ha olan 5 farklı yöntem kullanılmıştır. En yüksek verim 93000 bitki/ha bitki sıklığında elde edilmiştir (Novacek ve ark., 2013).

Yapılan bir çalışmada tek sıra ve çift sıralı ekim sisteminde gerçekleştirilmiş olup farklı melez mısır tohumlarının ve bitki sıklıklarına (86485, 98840, 111195, 125550, 135905, 160615 bitki/ha) bağlı olarak verim açısından incelenmiştir. Verim bakımından en yüksek değer tek sıra ve bitki sıklığı 98840 bitki/ha olan ekim yöntemi bulunmuştur (Haegele ve ark., 2014).

Siirt ili Baykan ilçesinde 2011 yılında gerçekleştirilen denemede nohutta farklı sıra aralığı ve bitki sıklığı yöntemi ile yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. En yüksek tane verimi 259,7 kg/da ile 25 cm sıra arası mesafesi ile 269,0 kg/da ile 60 tohum/m^2 bitki sıklığından elde edilmiştir (Ölmez, 2014).

Brezilya'da gerçekleştirilen bir çalışmada soya fasulyesinde azami aralıklı tek ve çift sıralı ekiminde kuru madde verimi karşılaştırılmıştır. 10 farklı bitki yoğunluğundan oluşan yöntemden elde edilen sonuçlara göre; tek ve çift sıraların farklı bitki yoğunluklarına etkisinin istatistiki olarak önemli görülmemiştir (Procópio ve ark., 2014).

Kahramanmaraş ekolojik koşullarında araştırılan üç farklı mercimek genotipinde (FIRAT-87, FLIP2007-106L ve FLIP 2005-20L) ve beş farklı bitki sıklığının (200, 250, 300, 350, 400 bitki/m^2) interaksiyonu ile 2011-2012 ve 2012-2013 yetiştirme döneminde gerçekleştirilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre en yüksek tane verimi (443,75 kg/da) FLIP 2005-20L genotipi ile 300 bitki/ m^2 sıklığında elde edilmiştir (Zulkadir ve ark., 2015).

Sırbistan'ın Voyvodina bölgesinde yapılan araştırmada; tek ve çift sıra mısır ekiminin etkilerine bakılmıştır. Bitki sıklıklarının; tek sırada 70333 bitki/ha ve çift sırada ise 77650 bitki/ha oluşturularak deneme gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara baktığımızda tane verimi açısından çift sıralı ekim yönteminin 14562 kg/ha ile tek sıralı ekim uygulamasına göre fazla olduğu görülmüştür (Ogrizović, 2015).

Çukurova bölgesinde 2013 ve 2014 yıllarında gerçekleştirilen bir çalışmada bitki varlığının soya fasulyesi üzerine verim ve verim bileşenleri etkisi araştırılmıştır. Ekim işlemi 15 Temmuz sonrasında yapılmış olup çift sıralı ekim uygulamasında 70x25x70 cm, 75x25x75 cm ve 80x25x80 cm ve tek sıralı ekim uygulaması için de 70 cm sıra arası ile ekim işlemi yapılmıştır. Sıra üzeri mesafe için 3, 4, 5 ve 6 cm mesafe ile düzenlenmiştir. Bu çalışmada bitki yoğunluğu 31,6 - 69,9 m^2 arasında değişmektedir. Yapılan çalışmanın iki yılsonunda alınan değerlere göre en yüksek verim 80x25x80x3 cm ekim yöntemi (4906 kg/ha) ile çift sıralı dikim modeli elde edilmiştir (Güllüoğlu ve ark., 2016).

Orta Karadeniz koşullarında iki yıl süre boyunca gerçekleştirilen çalışmada Merit F1 şeker mısırının değişik ekim sıklıklarında (50x15, 50x20, 50x25, 70x10, 70x15, 70x20 cm) ve değişik azot dozlarındaki verim öğeleri üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak tasarlanmıştır. Bulgulara göre en yüksek koçan yüksekliği ve bitki boyu 70x10 cm ekim sıklığından ve en düşük ortalama 70x20 cm ekim sıklığından elde edilmiştir (Özata ve ark., 2016).

2012 ve 2013 yıllarında Kahramanmaraş bölgesinde gerçekleşen çalışmada makarnalık buğdayın farklı ekim sıklıklarının fizyolojik parametreler üzerine etkileri araştırılmıştır. Ekim sıklıkları 200, 300, 400, 500, 600 ve 700 tane/m^2 olduğu çalışmada 2 farklı makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. Tane verimi açısından en yüksek verim 600 tane/m^2 bitki sıklığında elde edilmiştir (Dalkılıç ve ark., 2016).

Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA)'nın Tarımsal Araştırma Merkezi (ARS)'nde araştırmacıların gerçekleştirdiği 2007 ve 2008 yıllarındaki çalışmada, ikiz sıralı glifosata dirençli pamuğun yabancı ot kontrolü ve verim bakımında etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada tek sıralı (108 cm) ve ikiz sıralı (38 cm) ekim yönteminde 2 farklı çeşit pamuk tohumu kullanılmıştır. Çalışmada ikiz sıranın (2,150 kg/ha) verimin tek sıraya (1,400 kg/ha) göre istatistiki olarak önemli olduğu sonucuna varılmıştır (Reddy ve Boykin, 2017).

Çeker otu (Stevia rebaudiana Bertoni) olarak bilinen çok yıllık otsu çalı bitkisinin Çukurova bölgesinde 2015 ve 2016 yılları arasında yapılan çalışmada bitki sıklıklarının verime etkisi incelenmiştir. Bitki sıklıkları 30x60 cm, 45x60 cm ve 60x60 cm olan uygulamaların verim bakımından en yüksek verime 45x60 cm ekim sıklığı (268,9 kg/da) ile 3. Yılda elde edilmiştir (Gedik ve Tansı, 2017).

Selçuk Üniversitesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü'nün Şinasi Yetkin Araştırma ve Uygulama laboratuvarında gerçekleştirilen çalışmasının; mısırın farklı tohumlama düzeninde yüzey tohum dağılımının belirlenmesi üzerine gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 4 farklı tohumlama yöntemi (Tek sıra 70x16 cm, Tek sıra çapraz 70x16 cm, Çift sıra çapraz 50x25 cm ve dar çift sıra 50x16 cm) ve 3 farklı ilerleme hızı (3, 5ve 7 km/h) kullanılmıştır. Her bir tohumun koordinatlar (x,y) belirlenip ölçüm değerleri MATLAB üzerinden voronoi çokgeni üretilmiştir. Sonuçlara bakıldığında şekil katsayıları değerleri üzerinde yapılan varyans analizinin tohumlama yöntemleri arasında önemli olduğunu göstermiştir. Bulgulara göre mısır üretimi için en uygun metodun çift sıra çapraz (50x25 cm) yönteminin olduğu belirtilmiştir (Nzi ve ark., 2017).

Farklı ekim zamanlarının ve bitki sıklıklarının şeker mısırın taze koçan ağırlıkları üzerine yapılan çalışmada; 3 farklı sıra üzeri mesafe (15, 20 ve 25 cm) ve 5 farklı ekim zamanı (15 Nisan, 1 Mayıs, 15 Mayıs, 1 Haziran ve 15 Haziran) tespit edilmiştir. Elde edilen değerlere göre ilk yıl sıra üzeri 15 cm ve ekim zamanı 1 Haziran olan uygulanın verimi (192,78 g) yüksek bulunmuş olup ikinci yılda ise sıra üzeri 25 cm ve 1 Haziran olan uygulamada verim (311,86 g) yüksek bulunmuştur (Akgün ve ark., 2017) .

Hırvatistan'da yapılmış bir çalışmada iki farklı tek sıra ve çift sıralı pnomatik hassas ekim makinası ve iki farklı hibrit mısır çeşidi kullanılmıştır. Tek sıralı ekimde sıra üzeri 14, 18 ve 19 cm olup çift sıralı ekimde ise sıra üzeri 25, 28, 30 ve 32 cm mesafelerde ekim yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek verim 17077 kg/ha ile sıra üzeri mesafesi 25 cm olan ekim yönteminde görülmüştür (Banaj ve ark., 2017).

Harran ovası koşullarında gerçekleştirilen denemede mısır bitkisinde farklı ekim sıklıklarının silaj verimi ve kalitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu araştırma 2010, 2011 ve 2012 yıllarında üç yıl süre ile ikinci ürün koşullarında gerçekleştirilmiştir. Ekim sıklıklarının; 10 cm (14285 bitki/da), 14 cm (10204 bitki/da), 18 cm (7937 bitki/da), 22 cm (6493 bitki/da) ve 26 cm (5494 bitki/da) olacak şekilde uygulanmıştır. 3 yılsonundaki ortalamalarına göre; En yüksek silaj verimi (6884 kg/da) sıra üzeri 10 cm mesafeden elde edelinmiş olup en düşük verim (5335 kg/da) ise sıra üzeri 26 cm olan uygulamasından bulunmuştur (Taş ve ark., 2017).

Çin'de 2014 ve 2015 yıllarında gerçekleştirilen bir çalışmada mısır bitkisinin morfolojisinin apikal çekirdeklerinin oluşumu etkisinin farklı ekim tarihleri ve farklı bitki yoğunluğunun etkileri araştırılmıştır. 2 farklı mısır tohum çeşidinin, 2 farklı ekim

sıklıkları ve 3 farklı ekim zamanın interaksiyonu ile ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. 2014 yılındaki sonuçlara göre; bitki sıklığının az olduğu yöntem verim açısından önemli bulunmuştur. 2015 yılında ise bitki sıklığının yüksek olduğu yöntem verim bakımından önemli bulunmuştur (Yan ve ark., 2018).

Çin'de bulunan Gansu Tarım Üniversitesi'nde 2012 ve 2013 yıllarında kurak bir bölgede gerçekleştirilen bezelye ve mısır verimi üzerine yapılan araştırmada, mısır ekim yoğunluğunun artması sonucu verim de artış gözlenmiştir (Yang ve ark., 2018).

Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığının şeker mısırındaki koçan verimi ve kalite özellikleri etkisi üzerine 2015 yılında gerçekleştirilen denemede, ekim zamanları 15 Nisan, 1 Mayıs, 15 Mayıs, 1 Haziran ve 15 Haziran tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Bitki sıklıkları ise sıra üzeri 15, 20 ve 25 cm olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ekim zamanı ve sıra üzeri mesafenin bitki boyuna, koçan sayısına, ilk koçan yüksekliğine, koçan boyuna, kavuzsuz taze koçan verimin, toplam şeker miktarı ve ham protein oranına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, 1 Haziran tarihinde ve 15 cm sıra üzeri mesafedeki uygulamanın etkisinin yüksek olduğu bulunmuştur (Burcu ve Akgün, 2018).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Arazisi

Denemeler 2017 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sarıcalar Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde (Şekil 3.1) gerçekleştirilmiştir. Bölge iklimi kurak-yarı kuraktır. Bölgenin 2017 yılı ortalama sıcaklık değeri 11,1ºC'dir. Toplam yıllık yağış ise 272,5 mm'dir.



Şekil 3.1. Deneme arazisi

3.1.2. İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı 2017 yılına ait iklim verileri Tarımsal İzleme ve Bilgi (TARBİL) Sistemi Projesi kapsamında Sarıcalar Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan meteoroloji istasyonunun yaptığı ölçümler ve Meteoroloji Genel Müdürlüğünün ölçüm veriler Çizelge 3.1. 'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Sarıcalar Araştırma ve Uygulama Çiftliğine iklim verileri (Anonim, 2017b; 2017c)

Aylar	Ortalama Hava Sıcaklığı (ºC)	Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış Miktarı (mm)
Ocak	-5,6	88,8	4,6
Şubat	-1,3	82	3,4
Mart	6,4	70,2	58,2
Nisan	10,5	57,2	11,8
Mayıs	14,8	62,6	35
Haziran	19,9	60,1	43,8
Temmuz	23,3	46,3	0
Ağustos	23,6	53,5	5,4
Eylül	20	32,6	11,7
Ekim	11,6	55,4	12
Kasım	5,8	77,3	57,8
Aralık	3,1	81,7	28,8
Yıllık Ortalaması	11,1	63,9	272,5

Çizelgeden görüldüğü üzere Sarıcalar Araştırma ve Uygulama Çiftliğinin yıllık toplam yağış miktarı 272,5 mm olup yıllık ortalama hava sıcaklığının 11,1 ºC ve ortalama nem oranı %63,9'dur. Bitkinin ekim işleminden sonra tarla çıkış zamanının tamamlanmasına kadar geçen sürede yağış miktarının yeterli olmasından dolayı bu dönemlerde sulama işlemi yapılmamıştır.

3.1.3. Toprak Özellikleri

Deneme parsellerinin kurulmadan önce alınan toprak numunelerin Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarında analizleri yapılmıştır. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme parseline ait bazı toprak özellikleri

Toprak Özellikleri	
Toprak sınıfı(Tekstür)	Killi
pH 1/1	7,99
EC 1:1 (µS/cm)	1818,00
Organik Madde (%)	2,86
Toplam N (%)	32,52
Yarayışlı P mg/kg	19,33
Kireç (%)	11,49
Penetrasyon Direnci (MPa)(0-20 cm)	1,13
Kayma Gerilmesi (N/cm^2)	1,28
Yüzey Profil Düzgünsüzlüğü (%)	13

3.1.4.Araştırmada Kullanılacak Bitki Tohumu

Denemede kullanılan mısır çeşidi Dekalp firmasına ait DKC-5783 çeşididir. Bu çeşit FAO 500 olum grubunda olup 110 günlük yetişme süresine sahiptir. Sıcaklık stresine olan toleransı yüksektir. Koçan sıra sayısı enine 18-20 adet, uzunlamasına ise 38-42 adettir. İç Anadolu bölgesinde tanelik olarak yaygın ekimi yapılmaktadır. Erkenci çeşidi olduğu için, kurak şartlara ve su stresine kolaylıkla adapte olabilen türdür. Denemede kullanılan mısır çeşidi Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Denemede kullanılan mısır çeşidi

3.1.5. Denemede Kullanılan Tarım, Alet ve Makineleri

3.1.5.1 Denemede Kullanılan Traktör

Denemelerde kullanılan traktör 2011 üretimi New Holland markalı ve TD90D modeli olup Şekil 3.3'de gösterilmiştir. Traktör 90 BG ve dört tekerleği muharriktir.



Şekil 3.3. Denemede kullanılan traktör

3.1.5.2 Denemede Toprak Hazırlığında Kullanılan Makineler

Kulaklı Pulluk: Toprak hazırlığında birincil toprak işleme uygulaması 5 gövdeli kulaklı pulluk kullanılmış olup iş genişliği 187 cm'dir. Kulaklı pulluk Şekil 3.4'de gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Denemede kullanılan birincil toprak işleme makinesi

Kültivatör: Birincil toprak işleme sonrası oluşan kesek ve tohum yatağının hazırlanmasında 13 gövdeli kültivatör kullanılmıştır. İş genişliği 320 cm olup Şekil 3.5'de gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Denemede ikincil toprak işlemede kullanılan kültivatör makinası

Merdane: İkincil toprak işleme sonrası toprak yüzeyinde kalan küçük toprak keseklerinin parçalanmasında, toprak tesviyesinde ve sıkıştırılmasında merdane

kullanılmıştır. Uygulamalarda kullanılan merdanenin iş genişliği 280 cm olup Şekil 3.6'de gösterilmiştir.



Şekil 3.6. Denemede kullanılan merdane

3.1.5.3 Denemede Kullanılan Ekim Makinesi

Ekim işleminde 4 sıralı pnomatik çapraz çift sıra hassas ekim makinesi kullanılmış olup, uygulamalarda tek sıra ve çift sıra ekim yöntemini aynı makine ile yapılmıştır. Makinede bulunan çift sıraların her bir üniteleri kapatılarak tek sıra ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemi sırasında kullanılan çift sıralı ekim makinesinin iş genişliği 280 cm olup Şekil 3.7'da gösterilmiştir.



Şekil 3.7. Denemede kullanılan ekim makinası

3.1.5.4 Denemede Kullanılan Çapalama Makinesi

Denemede yabancı ot kontrolünü sağlamak ve boğaz doldurma işlemini gerçekleştirmek için traktör kuyruk milinden hareketli ara çapa makinesi kullanılmıştır. Ara çapa makinesinin iş genişliği 195 cm olup Şekil 3.8'de gösterilmiştir.



Şekil 3.8. Denemede kullanılan ara çapa makinesi

3.1.5.5 Denemede Kullanılan İlaçlama Makinesi

Denemede yabancı otu yok etmek için pülverizatör ile parsellere ilaçlama uygulaması yapılmış olup Şekil 3.9'de gösterilmiştir.



Şekil 3.9. Denemede kullanılan ilaçlama makinesi

Denemelerde kullanılan tarım makinelerinin iş genişlikleri Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme kullanılan tarım makinelerinin iş genişlikleri

Makineler	İş Genişliği (cm)
Pulluk	187,5
Kültivatör	320
Merdane	280
Ekim Makinesi	280
Ara çapa	195
İlaçlama	1000

3.1.6. Denemede Kullanılan Ölçü Cihazları

3.1.6.1. Penetrometre Ölçüm Cihazı

Denemede kullanılan toprak penetrasyonunu ölçmek için Eijkelkamp marka dijital penetrometre ölçüm cihazı kullanılmıştır. Koni açısı 60°, koni yüzey alanı 1 cm^2, maksimum uygulanabilir basınç 10000 kPa ve maksimum ölçüm derinliği 0,80 m özelliklerindedir. Toprak penetrasyon ölçümü Şekil 3.10'de verilmiştir.



Şekil 3.10. Penetrasyon ölçümü

3.1.6.2. Yüzey Profilmetresi

Toprak işleme öncesi, toprak işleme sonrası ve ekim işlemi sonrası toprak yüzey profilinin belirlenmesinde kullanılmış olup ve Şekil 3.11'da gösterilmiştir.



Şekil 3.11. Yüzey profilmetre ölçüm aleti

3.1.6.3. Kanatlı Kesme Aparatı

Denemede toprak işleme öncesi ve toprak işleme sonrası, toprağın kesme direncinin belirlenmesinde kanatlı kesme aparatı kullanılmıştır. Kanat kesme genişliği 10 cm ve yüksekliği 12 cm olup Şekil 3.12'de gösterilmiştir.



Şekil 3.12. Kanatlı kesme aparatı

3.1.6.4. Nemölçer

Araştırmada toprak neminin ölçülmesinde FIELDSCOUT TDR 300 nem ölçme cihazı kullanılmıştır. Nem ölçmede 12 cm'lik çubuk kullanılmıştır. Nem ölçme cihazı Şekil 3.13'de gösterilmiştir.



Şekil 3.13. Nemölçer aleti

3.1.6.5. Hassas Terazi

Denemede parsel verimlerinin hesaplanması için mısır tane ağırlıklarının ölçülmesi için 0,5 g hassasiyetli ve 15 kg kapasiteli hassas terazi kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan hassas terazi Şekil 3.14'de gösterilmiştir.



Şekil 3.14. Hassas terazi

3.2. Metot

3.2.1 Toprağa ait ölçümler

Penetrasyon Direncinin Belirlenmesi

Araştırmada toprak penetrasyon direncini belirlemek amacıyla toprak işleme öncesi, toprak işleme sonrası ve ekim sonrası her deneme yeri için 10'ar ölçüm yapılmış olup, ortalaması alınarak hesaplama yapılmıştır. Ölçümler Mpa olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; 0-20 cm aralığındaki ölçümler 1,13 MPa penetrasyon direnci elde edilmiştir.

Toprak Bünyesi

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanındaki toprak bünye özelliklerini belirlemek amacıyla 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınarak Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında analizi yapılmıştır.

3.2.1 Deneme Alanının Planlanması

Tez çalışmasında; geleneksel (U1), çapraz çift sıra (U2), çift sıra (U3) ve geleneksel çapraz çift sıra (U4) ana ürün mısır ekimi ile elde edilecek sonuçların mukayese edilebilir olması için çalışma eş zamanlı olarak yürütülmüştür. Deneme alanının şeması Şekil 3.15'de gösterilmiştir.

Uygulama 1: Geleneksel mısır ekimi (Sıra Üzeri:16 cm)

(Pulluk + Kültivatör + Merdane + Pnömatik hassas ekim makinesi)

Uygulama 2: Çift sıra çapraz mısır ekimi (Sıra Üzeri: 25 cm)

(Pulluk + Kültivatör + Merdane + Pnömatik hassas çift sıra çapraz ekim makinesi)

Uygulama 3: Çift sıra mısır ekimi (Sıra Üzeri: 25 cm)

(Pulluk + Kültivatör + Merdane + Pnömatik hassas çift sıra çapraz ekim makinesi)

Uygulama 4: Geleneksel çift sıra çapraz mısır ekimi (Sıra Üzeri: 16 cm)

(Pulluk + Kültivatör + Merdane + Pnömatik hassas çift sıra çapraz ekim makinesi)



Şekil 3.15. Deneme parsellerinin planlanması

Kullanılan Gübre

Ekimle birlikte dekara 12 kg DAP (Diamonyum Fosfat) formatında taban gübresi uygulanmıştır. Çıkıştan sonra 5,5 kg saf fosfor ve 14 kg saf azot gübreleri uygulanmıştır.

Sulama

Mısır üretiminde yaygın olarak kullanılan damla sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır. Sulama ekim işleminden sonra mısır bitki boyunun 10-20 cm arası olduğu zaman başlanmıştır. Gelişme süreci boyunca bitki su tüketimi ve ihtiyacına göre farklı tarihlerde sulama işlemi gerçekleştirilmiştir. Damla sulamanın parseldeki uygulanışı Şekil 3.16'de gösterilmiştir.



Şekil 3.16. Damla sulama yönteminin uygulamadaki yerleşimi

Tanelik mısır üretiminde bitkinin vejetasyon dönemi boyunca ihtiyacı olan su miktarı yaklaşık olarak 600 mm olup, yağış miktarının yetiştirme dönemi boyunca 165,7 mm olduğu için belirli zamanlarda su ihtiyacına göre damla sulama yapılmıştır. Sulama zamanları Çizelge 3.4.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. Denemede sulama uygulama zamanları

Sulama Başlama Tarihi	Yapılan Sulama Saati
04.07.2017	10 saat
10.07.2017	9 saat
14.07.2017	12 saat
18.07.2017	8 saat
24.07.2017	12 saat

İlaçlama

Deneme alanında oluşan yabancı ot varlığını yok etmek için çıkıştan sonra Dowagro firmasına ait Mustang marka herbisit ilacı kullanılmıştır. Etken madde ise litrede 452.42 g 2,4-D EHE + 6.25 g Florasulam sahip olup Şekil 3.17'da gösterilmiştir.



Şekil 3.17. Yabancı ot ilacı

Hasat ve Harmanlama

Uygulamalarda hasat işlenin el ile yapıldığı için tane neminin yaklaşık %30-35 olduğu dönemde yapılmıştır. Hasat işlemi her parseldeki 5 m uzunluğunda rastgele seçilen 3 sıradaki koçanlardan toplanarak gerçekleştirilmiştir. Hasat işlemi Şekil 3.18'de gösterilmiştir.



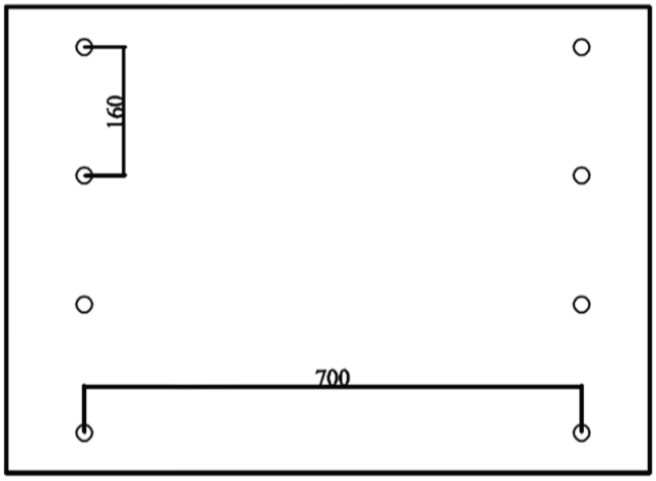
Şekil 3.18. Hasat işleminin yapılışı

Denemelerin planlanması ve yürütülmesi

Denemeler, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sarıcalar Uygulama çiftliğinde yürütülmüştür. Parsel boyutları her bir uygulama için 6x100 m ölçülerinde gerçekleştirilmiştir.

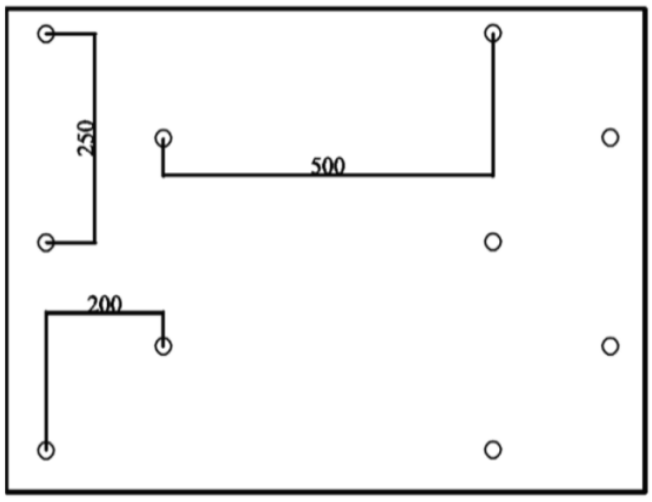
Geleneksel (U1), çapraz çift sıra (U2), çift sıra (U3) ve geleneksel çapraz çift sıra (U4) mısır ekim uygulamalarının ana ürün mısır tarımında ürün verim ve verim parametreleri olan etkisini belirlemek amacıyla denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak sulu tarım koşullarında gerçekleştirilmiştir.

1. Uygulamada toprak işlemeden sonra geleneksel mısır ekimi ile sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 16 cm ile 8900 tohum/da bitki sıklığı ile ekim işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.19).



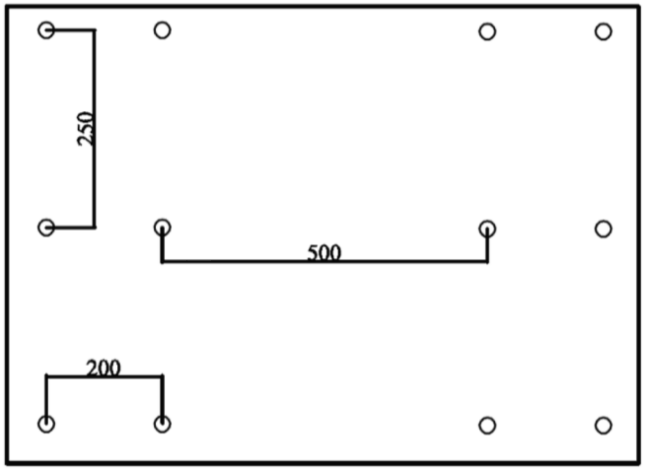
Şekil 3.19. Geleneksel mısır ekim uygulaması tohum dağılımı

2. Uygulamada toprak işlemeden sonra çift sıra ekim yöntemi ile sıra arası 50 cm (merkezler arası 70 cm) ve sıra üzeri 25 cm ile 8900 tohum/da bitki sıklığı ile ekim yapılmıştır (Şekil 3.20).



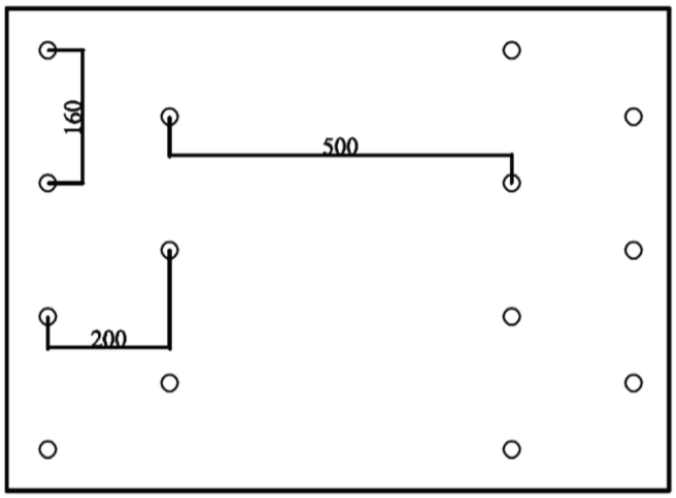
Şekil 3.20. Çapraz çift sıra mısır ekim uygulaması tohum dağılımı

3. Uygulamada toprak işlemeden sonra çift sıra ekim yöntemi ile sıra arası 50 cm (merkezler arası 70 cm) ve sıra üzeri 25 cm ile 8900 tohum/da bitki sıklığı ile ekim yapılmıştır (Şekil 21).



Şekil 3.21. Çift sıra mısır ekim uygulaması tohum dağılımı

4. Uygulamada ise toprak işlemeden sonra çift sıra çapraz ekim yöntemi ile sıra arası 50 cm (merkezler arası 70 cm) ve sıra üzeri 16 cm ile 16428 tohum/da bitki sıklığı ile ekim yapılmıştır (Şekil 3.22).



Şekil 3.22. Geleneksel çapraz çift sıra mısır ekim uygulaması tohum dağılımı

Denemeler sırasında sulama, gübreleme, ara çapa, boğaz doldurma, tarımsal savaşın ve hasat-işlemlerinin her parselde aynı tutulmasına özen gösterilmiştir.

Araştırmada kullanılan geleneksel (U1), çift çapraz (U2), çift sıra (U3) ve geleneksel çapraz çift sıra (U4) mısır ekimi uygulamalarının ana ürün mısırın verim ve verim parametrelerine etkilerini belirlemek amacıyla varyans analizleri, varyans analiz sonuçlarının önemli çıktığı durumlarda bunun hangi faktörlerden ileri geldiğini belirlemek amacıyla LSD testi yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

3.2.2. Bitkiye ait ölçümler

Verim Parametrelerinin Belirlenmesi

Mısırın ortalama çimlenme tarihi, çimlenme oranı indeksi ve tarla filiz çıkışı değerlerini saptamak amacıyla her parselde 3 farklı çiziden 5 m uzunluğunda rastgele seçilen 3 şerit çimlenme periyodu süresince gözlenerek toprak yüzeyi üzerine çıkan filizler sayılarak ve aşağıdaki bağıntılar kullanılmıştır. (Konak ve Çarman, 1996)

$$MED = \frac{N_1 D_1 + N_2 D_2 + ... + N_n D_n}{N_1 + N_2 + ... + N_n} \quad (3.1)$$

$$ERİ = \frac{Birmetredeçimlenentoplamtohumsayıyı}{MED} \quad (3.2)$$

$$TFÇ = \frac{Birmetredeçimlenentoplamtohumsayıyı}{Birmetredeekilentoplamtohumsayısı} x100 \quad (3.3)$$

Eşitlikte;

MED: Ortalama çimlenme süresi (gün)

N: Her bir sayımda çimlenen tohum sayısı

D: Ekimden sonra geçen gün sayısı (gün)

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

TFÇ: Tarla filiz çıkış derecesi (%)

Tane verimi

Her uygulama için verim, 3 farklı çiziden hasat edilen mısır koçanlarının harmanlanması ile yapılmıştır. Tane ağırlıkları ölçülerek elde edilen sonuçlar dekara dönüştürülerek tane verimi kg/da cinsinden hesaplanmıştır.

Bin tane ağırlığı

Uygulamalara ait parsellerden elde edilen tanelerden rastgele alınan 100 adet tane 4 tekerrürlü sayılmış ve sayılan taneler tartılarak gram cinsinden olacak şekilde bin tane ağırlığı hesaplanmıştır. (Uluöz, 1965; Şehirali, 1997)

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Uygulamalarda tohum çıkış sayımları 02.06.2017 tarihinde başlanmış olup belli dönemlerde sayım gerçekleştirilmiştir. Tohum çıkışı Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Mısır tohumlarının çıkış gücü

4.1.Uygulamaların verim ve verim parametlerine etkisi

Ekim işlemi sonrası çimlenme süreleri boyunca mısır tohumlarının MED (ortalama çimlenme süresi), ERI (çimlenme oranı indeksi) ve TFÇ (tarla filiz çıkış derecesi) hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1.'da verilmiştir.

Çizelge 4.1. Uygulamalara ait MED, ERI ve TFÇ değerleri

Uygulamalar	MED(gün)	ERI(adet/m.gün)	TFÇ(%)
1.Uygulama	19,60	0,31	100
2.Uygulama	19,74	0,40	100
3.Uygulama	19,75	0,35	100
4.Uygulama	21,08	0,52	100

Uygulamalarda önemi büyük olan tarla filiz çıkış dereceleri karşılaştırıldığında, bütün uygulamalarda çıkışın %100 olarak belirlenmiştir. Bu ölçüm ile makine performansının yüksek olduğu ve ekim zamanındaki yağışın yeterli olduğu gözlenmektedir.

Toplam çıkış süresi sonunda ölçüm değerlerine bakıldığında MED ve ERI sırasıyla 19,60 – 19,74 – 19,75 – 21,08 gün ve 0,31 – 0,40 – 0,35 – 0,52 adet/m.gün arasında değişiklik göstermektedir.

Uygulama dönemi boyunca alınan tane verimi Çizelge 4.2.' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Uygulamalara ait bin tane ağırlıkları

Uygulamalar	Bin Tane Ağırlığı (g)
1.Uygulama	351,7
2.Uygulama	349,4
3.Uygulama	351,5
4.Uygulama	318,3

Uygulamalara ait hesaplanan bin tane ağırlıkları sırası ile 351,6 – 349,4 – 351,5 – 318,3 g olarak belirlenmiştir. Ölçümlere göre en yüksek bin tane ağırlığı 351,7 g ile geleneksel (U1) mısır ekim yöntemi olmuş olup en düşün değer ise 318,3 g ile geleneksel çapraz çift sıra (U4) ekim yöntemi olmuştur.

Verim değerleri üzerine yapılan Varyans analizi ve LSD test sonuçları Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Uygulamalara ait tane verimleri açısından yapılan varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Uygulama	3	0,81909	0,27303	40,75*
Hata	8	0,5360	0,00670	
Genel	11	0,87269		

*P<0,01

Çizelge 4.4. Uygulamalara ait tane verimleri ve LSD test sonuçları

Uygulamalar	Tane Verimi (kg/da)
1.Uygulama	1526c
2.Uygulama	1693bc
3.Uygulama	1830b
4.Uygulama	2233a
LSD testi	224

Tane verimi bakımından değerler incelendiğinde en yüksek verim 2233 kg/da ile geleneksel çapraz çift sıra ekim yöntemi (U4) olup en düşük verim ise 1526 kg/da ile geleneksel ekim yöntemi (U1) olmuştur. Widdicombe ve Thelen (2002)'un yaptıkları araştırmada bitki sıklığının arttırılması ile tane veriminde artış olduğunu belirtmişlerdir. Geleneksel çapraz çift sıra (U4) mısır ekim yönteminde veriminin yüksek olması diğer uygulamalara göre dekara yaklaşık %80'den fazla tohum ekimi ile gerçekleştirilmiş olup verimin diğer üç uygulamaya göre yaklaşık olarak %20 – 40 arasında fazla elde edilmiştir.

Uygulamalar arasından en uygun yöntem 4. uygulama (geleneksel çapraz çift sıra ekim yöntemi) olduğu görülmektedir. Nzi ve ark. (2017)'nın yapmış oldukları çalışmada mısır tohumunun farklı sıklıklardaki tohumlamada oluşan voronoi

üçgenlerinin şekil katsayısı değerlerinden elde edilen bulgulara göre en uygun metodun çapraz çift sıra ekim yönteminin olduğu belirtilmiştir.

Mısır tane verimleri açısından yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, uygulamaların tane verimi üzerindeki etkisinin istatistiki olarak önemli bulunmuş olup en iyi sonucun geleneksel çapraz çift sıra (U4) ekim yönteminden elde edilmiştir. LSD test sonuçlarına göre çapraz çift sıra (U2) ve çift sıra (U3) uygulamaları arasındaki farklılığın önemsiz olduğu bulunmuş olup geleneksel (U1) ve çapraz çift sıra (U2) uygulamaları arasındaki farklılığın önemsiz olduğu saptanmıştır. Reddy ve Boykin (2017)‘nın yaptığı bir çalışmada tek ve çift sıralı ekim yönteminde tane verimleri arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu sonucuna varmıştır. Burcu ve Akgün (2018)’nün yapmış olduğu araştırmada mısırda farklı bitki sıklıklarının koçan verimi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli bulmuştur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Üretim açısından birim alandan daha fazla verim almak amacıyla gerçekleştirilmiş tanelik mısır üretiminde farklı ekim yöntemlerinin verim ve verim parametreleri üzerine etkileri belirlenmiş olup sonuçlar ve öneriler aşağıda belirtilmiştir.

Uygulamalara ait MED (ortalama çimlenme süresi), ERI (çimlenme oranı indeksi) ve TFÇ (tarla filiz çıkış derecesi) tespit edilmiştir. Toplam çıkış süresi sonunda ölçüm değerlerine bakıldığında MED ve ERI sırasıyla 19,60 – 19,74 – 19,75 – 21,08 gün ve 0,31 – 0,40 – 0,35 – 0,52 adet/m.gün arasında değişiklik göstermektedir. TFÇ (tarla filiz çıkış derecesi) tüm uygulamalarda %100 olarak bulunmuştur.

Uygulamalarda ölçülen bin tane ağırlıkları sırası ile 351,6 – 349,4 – 351,6 – 318,3 g olarak ölçülmüştür. Ölçümlerin göstermiş olduğuna göre en yüksek değer 351,7 g ile geleneksel (U1) mısır ekim yöntemi olmuş olup en düşün değer ise 318,3 g ile geleneksel çapraz çift sıra (U4) ekim yöntemi olmuştur.

Uygulamalardan elde edilen tane verimin değerlerine göre sırasıyla 1526, 1693, 1830 ve 2233 kg/da bulunmuştur. Sonuçlara göre en yüksek verim geleneksel çapraz çift sıra (U4) uygulamasından bulunmuş olup en düşük verim geleneksel (U1) ekim yöntemi olmuştur.

Mısır bir sıcak iklim tahıl bitkisidir. Yetiştiriciliği ortamın iklim şartları özellikle sıcaklık ve ışıklanma süresinin verimlilik üzerine çok etkisi bulunmaktadır. Birim alanda yetiştirilebilecek mısır bitki sayısı iklim şartları yanı sıra çeşitlerinin yaprak sayıları ile de doğrudan ilişkilidir. Genelde dik yapraklı çeşitler güneş ışığından daha etkin faydalandıkları için sık ekime daha uygun olmaktadır. Mısır tarımının yoğun yapıldığı bölgelerde farklı çeşitlerle bitki sıklığı çalışmaları yapılarak en uygun ekim normları belirlenmelidir. Kullanılan ekim tekniklerinde işin ekonomik boyutu özellikle tohum maliyetini mutlaka dikkate alınmalıdır.

Mısırın yetiştirme dönemi boyunca gerekli olan su ve gübre ihtiyacının bitki sıklığının artması üretim girdilerine ilave olarak yansımaktadır. Ayrıca bitkinin gerekli olan organik ve mineral maddeler bakımından topraktan alacağı maddelerin oranının azalacağı için bitkinin gelişim sürecindeki koçan yüksekliği, koçan çapı, bin tane ağırlığı, koçandaki tane ağırlığı, tane/koçan oranının düşük olmasına sebep olacaktır. Yang ve ark. (2018)'larının bildirdiğine göre kurak bir bölgede gerçekleştirilen mısır üretiminde bitki yoğunluğunun artması ile birlikte verimde de artış gözlendiğini, Taş ve

ark. (2017)'larının yapmış olduğu çalışmada silajlık mısır üretiminde bitki sıklıklarının (sıra üzeri; 10, 14, 18, 22 ve 26 cm) artmasının silaj verimi üzerine önemli ölçüde artış olduğunu ve Poyraz (2012)'ın yaptığı araştırmada geleneksel mısır ekiminde sıra üzeri mesafenin artması verimin azalmasına sebep olduğunu bildirmiştir.

Geleneksel ekim yöntemleri ile çift sıra ekim yöntemlerinin üretim ekonomisi açısından değerlendirebilmek için yeni yapılacak çalışmalarda enerji bilançoları da tespit edilerek değerlendirilmeye alınması uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

Acar, R., Güneş, A., Topal, İ. ve Gummadov, N., 2011, Farklı bitki sıklıklarının karabuğday'da (Fagopyrum esculentum Moench.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25 (3), 47-51.

Akgün, İ., Burcu, Y., Karaman, R. ve Kaya, M., 2017, Isparta Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Şeker Mısırında (Zea mays saccharata Sturt.) Taze Koçan Ağırlığı ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 23-30.

Akkaya, İ., 2006, Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde (H. annuus L.) ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi, *Uludağ Üniversitesi, Fen Bil. Ens. Tarla Bit. ABD, Doktora Tezi, Bursa*.

Anonim, 2016, Türkiye İstatistik Kurumu.

Anonim, 2017a, Türkiye İstatistik Kurumu.

Anonim, 2017b, Tarımsal İzleme ve Bilgi Sistemi Projesi.

Anonim, 2017c, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteroloji Genel Müdürlüğü.

Babaoğlu, M., 2005, Mısır ve Tarımı. Müdürlüğü, T. T. A. E.**:** 14.

Balkcom, K. S., Satterwhite, J. L., Arriaga, F. J., Price, A. J. ve Van Santen, E., 2011, Conventional and glyphosate-resistant maize yields across plant densities in single- and twin-row configurations, *Field Crops Research*, 120 (3), 330-337.

Banaj, A., Kurkutović, L., Banaj, Đ. ve Menđušić, I., 2017, Application of MaterMacc Twin row-2 seeder in corn sowing, *10th International Scientific/Professional Conference, Agriculture in Nature and Environment Protection, 5-7 June 2017, Vukovar, Croatia*, 180-186.

Bruns, H. A., 2011, Comparisons of Single-Row and Twin-Row Soybean Production in the Mid-South, *Agronomy Journal*, 103 (3), 702.

Burcu, Y. ve Akgün, İ., 2018, Isparta Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Şeker Mısırında (Zea mays saccharata Sturt.) Taze Koçan Verimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, DOI: 10.19113/sdufbed. 70486-Online Yayınlanma: 19126.19109. 12017.

Büyükkılıç, M. C., 1995, Şanlıurfa'da İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Börülce (*Vigna sinensis* L.)'de Bikti Sıklığının Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisinin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa*.

Cox, W. J., Hanchar, J. J., Knoblauch, W. A. ve Cherney, J. H., 2006, Growth, Yield, Quality, and Economics of Corn Silage under Different Row Spacings, *Agronomy Journal*, 98 (1), 163.

Çalişkan, S., Arslan, M., ÜREMİŞ, İ. ve Çalişkan, M. E., 2007, The effects of row spacing on yield and yield components of full season and double-cropped soybean, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31 (3), 147-154.

Çarpıcı, E. B. ve Çelik, N., 2011, Farklı bitki sıklıkları ve azot dozlarının silajlık mısırın stoma özellikleri üzerine etkileri, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 79-86.

Dalgıç, H., 2011, Farklı bitki sıklığı ve yabancı ot mücadelesi uygulamalarının aspirde verim ve kaliteye etkisi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Dalkılıç, A. Y., Kara, R., Yürürdurmaz, C., Şimşek, B., Aldemir, Y. ve Akkaya, A., 2016, Makarnalık Buğdayda Ekim Sıklığının Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkileri, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (1).

Dinç, S. ve Erekul, O., 2010, BAZI EKMEKLİK BUĞDAYLARDA (Triticum aestivum L.) EKİM SIKLIĞININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ, *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 117-125.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987, AraÇtırma ve Deneme Metotları (Ġstatistik Metotları-II), Ankara Üniv, *Zir. Fak. Yay* (1021).

Gedik, S. ve Tansı, L. S., 2017, The Effects of Plant Density and Plant Age on Yield of Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) in Çukurova Conditions, *Journal of the Institute of Science and Technology*, 7 (3), 285-292.

Gözübenlı, H., 2010, Influence of planting patterns and plant density on the performance of maize hybrids in the Eastern Mediterranean conditions, *International Journal of Agriculture and Biology*, 12 (4), 556-560.

Güllüoğlu, L., Bakal, H. ve ArioĞLu, H., 2016, The Effects of Twin-Row Planting Pattern and Plant Population on Seed Yield and Yield Components of Soybean at Late Double-Cropped Planting in Cukurova Region, *Turkish Journal Of Field Crops*, 21 (1), 59.

Haegele, J. W., Becker, R. J., Henninger, A. S. ve Below, F. E., 2014, Row Arrangement, Phosphorus Fertility, and Hybrid Contributions to Managing Increased Plant Density of Maize, *Agronomy Journal*, 106 (5), 1838.

Karaşahin, M., 2008, Konya ekolojik koşullarında farklı olum grubundan hibrit mısır çeşitlerinin (Zea mays L. indentata S.) damla ve karık sulama yöntemlerinde optimum bitki sıklığının tespiti, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Karlen, D. ve Camp, C., 1985, Row Spacing, Plant Population, and Water Management Effects on Corn in the Atlantic Coastal Plain 1, *Agronomy Journal*, 77 (3), 393-398.

Kılıç , H., Özberk, İ. ve Özberk, F., 2000, DİYARBAKIR ŞARTLARINDA ŞAHİN-91 VE SUR-93 ARPA ÇEŞİTLERİNDE UYGUN EKİM SIKLIĞININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 10 (2).

Konak, M. ve Çarman, K., 1996, Hububat ekimi için baskılı ekim makinasının tasarımı. 6, *Uluslar arası Mekanizasyon ve Enerji Kongresi*, 353-360.

Kurt, C. ve Arıoğlu, H., 2008, ANA ÜRÜN YERFISTIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TEK VE ÇİFT SIRALI EKİM YÖNTEMLERİNİN VERİM VE ÖNEMLİ TARIMSAL ÖZELLİKLERE ETKİSİ.

Liu, W., Tollenaar, M., Stewart, G. ve Deen, W., 2004, Within-row plant spacing variability does not affect corn yield, *Agronomy Journal*, 96 (1), 275-280.

Nelson, K. A., 2007, Glyphosate application timings in twin-and single-row corn and soybean spacings, *Weed Technology*, 21 (1), 186-190.

Novacek, M. J., Mason, S. C., Galusha, T. D. ve Yaseen, M., 2013, Twin Rows Minimally Impact Irrigated Maize Yield, Morphology, and Lodging, *Agronomy Journal*, 105 (1), 268.

Nzi, D. V. P., Kayahan, N. ve ÇArman, K., 2017, Determination of Surface Seed Distribution in The Different Seeding Methods of Maize, *Selcuk Journal of Agricultural and Food Sciences*, 31 (1), 48-55.

Ogrizović, B., 2015, Results of corn sowing by using twin-row planter in Sombor region, *Proceedings of the 43rd International Symposium on Agricultural Engineering, Actual Tasks on Agricultural Engineering, Opatija, Croatia, 24-27 February 2015*, 319-328.

Ölmez, M., 2014, Nohut (Cicer arietinum L.) ta Sıra Arası Mesafesi İle Bitki Sıklığının Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri, Yüksek lisans tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü*.

Özata, E., Geçit, H. H. ve Ünveri Kincikarakaya, S., 2016, Orta Karadeniz Ekolojik Koşullarında Şeker Mısırda (Zea mays saccharata Sturt.) Değişik Ekim Sıklıkları ve Azot Dozlarının Verim Öğelerine Etkisi, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (ÖZEL SAYI-1), 74-74.

Öztürk, A., Bulut, S. ve Boran, E., 2008, Bitki sıklığının silajlık mısırda verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39 (2), 217-224.

Poyraz, O., 2012, Farklı olgunlaşma grubundaki hibrit ayçiçeği (Helianthus annuus L.) çeşitlerinin verim ve kaliteleri üzerine bitki sıklığının etkisi, *Namık Kemal Üniversitesi*.

Procópio, S. d. O., Junior, A. A. B., Debiasi, H., Franchini, J. C. ve Panison, F., 2014, Semeadura em fileira dupla e espaçamento reduzido na cultura da soja, *Revista Agro@ mbiente On-line*, 8 (2), 212-221.

Reddy, K. N. ve Boykin, J. C., 2017, Weed Control and Yield Comparisons of Twin- and Single-Row Glyphosate-Resistant Cotton Production Systems, *Weed Technology*, 24 (02), 95-101.

Robles, M., Ciampitti, I. A. ve Vyn, T. J., 2012, Responses of Maize Hybrids to Twin-Row Spatial Arrangement at Multiple Plant Densities, *Agronomy Journal*, 104 (6), 1747.

Sargın, O., 2012, Bitki sıklığının kışlık kolza çeşitlerinde verim, verim komponentleri ve yağ oranı üzerine etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu*.

Sümer, F. Ö., 2008, Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Çeşitlerinde Bitki Sıklığı Ve Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları, Argonomik Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri Ve Özellikler Arası lişkiler, *Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversite, Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Şehirali, S., 1997, Tohumluk ve teknolojisi, *Fakülteler Matbaası, İstanbul*, 422.

Şirikçi, M., 2006, Kahramanmaraş koşullarında üç mısır çeşidinde farklı bitki sıklığının verim ve bazı özelliklere etkisi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi*.

Taş, T., ÖKtem, A. G., ÖKtem, A. ve Sürücü, A., 2017, Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Mısır Bitkisinde (Zea mays L. indentata) Farklı Ekim Sıklıklarının Silaj Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 125-130.

Uluöz, M., 1965, Bugday Unu ve Ekmek Analiz Metodlari, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayinlari* (57).

Widdicombe, W. D. ve Thelen, K. D., 2002, Row width and plant density effects on corn grain production in the northern Corn Belt, *Agronomy Journal*, 94 (5), 1020-1023.

Yan, P., Chen, Y., Sui, P., Vogel, A. ve Zhang, X., 2018, Corrigendum to ’Effect of maize plant morphology on the formation of apical kernels at different sowing dates and under different plant densities’ [Field Crops Research 223 (2018) 83-92], *Field Crops Research*, 223, 180.

Yang, C., Fan, Z. ve Chai, Q., 2018, Agronomic and Economic Benefits of Pea/Maize Intercropping Systems in Relation to N Fertilizer and Maize Density, *Agronomy*, 8 (4), 52.

Yılmaz, S., Erayman, M., Gözübenli, H. ve Can, E., 2008, Twin or narrow-row planting patterns versus conventional planting in forage maize production in the Eastern Mediterranean, *Cereal Research Communications*, 36 (1), 189-199.

Zulkadir, G., Çölkesen, M., İdikut, L., Çokkızgın, A., Girgel, Ü., Tanrıkulu, A., Canbolat, M. ve Güneş, M., 2015, Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Mercimek (Lens culinaris Medic.) Genotiplerinde Bitki Sıklığının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisinin Araştırması, *HARRAN TARIM VE GIDA BİLİMLERİ DERGİSİ*, 19 (3), 135-143.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Hasan KIRILMAZ
Uyruğu	**:**	TÜRKİYE CUMHURİYETİ
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	KONYA / 04.06.1989
Telefon	**:**	0 506 736 21 58
Faks	**:**	
e-mail	**:**	hsnkirilmaz@gmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	**Selçuklu Atatürk Lisesi**	**2006**
Üniversite	:	**Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü**	**2015**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği A.B.D.**	**Devam Ediyor**

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2013-2015	**Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü**	**Teknik Servis Elemanı**

UZMANLIK ALANI

Tarım Makineleri

YABANCI DİLLER

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Kırılmaz , H., Marakoğlu, T., 2018. Mısır Üretiminde Çapraz Ekim, 2nd International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOF), 2-5 April, 2018, Çeşme-İzmir/Turkey (Yüksek Lisans Tezinden poster olarak sunulmuştur).

Kırılmaz, H., Marakoğlu, T., 2018. Tanelik Mısır Üretiminde Çift Sıra Ekim Yöntemlerinin Verim ve Verim Parametrelerine Etkisi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi., (Baskı Aşamasında-Yüksek Lisans tezinden)