

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali Levent ÖZGÖREN

**ANA ÜRÜN MISIR TARIMINDA BAZI ÇEŞİTLERDE İKİ FARKLI BİTKİ
SIKLIĞINDA TEK VE ÇİFT SIRALI EKİM YÖNTEMLERİNİN VERİM VE
VERİM UNSURLARINA ETKİSİ**

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

ADANA, 2014

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANA ÜRÜN MISIR TARIMINDA BAZI ÇEŞİTLERDE İKİ FARKLI BİTKİ
SIKLIĞINDA TEK VE ÇİFT SIRALI EKİM YÖNTEMLERİNİN VERİM
VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ**

Ali Levent ÖZGÖREN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

Bu tez 16/10/2014 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Veyis TANSI
Danışman

.....
Prof. Dr. Halis ARIÖĞLU
Üye

.....
Prof. Dr. Mustafa KIZILŞİMŞEK
Üye

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

**Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANA ÜRÜN MISIR TARIMINDA BAZI ÇEŞİTLERDE İKİ FARKLI BİTKİ SIKLIĞINDA TEK VE ÇİFT SIRALI EKİM YÖNTEMLERİNİN VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Ali Levent ÖZGÖREN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Veyis TANSI
Yıl: 2014, Sayfa: 59
Üye : Prof. Dr. Veyis TANSI
: Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
: Prof. Dr. Mustafa KIZILŞİMŞEK

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanında 2011 yılında ana ürün yetiştirme sezonunda yürütülen bu çalışmada, farklı ekim sistemlerinde (tek ve çift sıra), iki farklı bitki sıklığında mısır bitkisinin verim ve verim unsurlarına etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada; 70 cm sıra arası uzaklığı ve 16 ile 20 cm sıra üzeri olacak şekilde tek sıra, 50 cm + 20 cm sıra araları uzaklığı ve 32 cm ile 40 cm sıra üzeri olacak şekilde çift sıra ekim yapılmıştır. Ekimde; Pioneer firmasının 31P41, KWS Türk Tarım Ticaret A.Ş. firmasının Kermess ve Monsanto firmasının DKC 5783 ve çeşitleri kullanılmıştır.

Tek sıra ekimler, çift sıra ekimlerden istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen daha yüksek verim vermiştir.

Koçanda tane ağırlığı, tek sıra ekimlerde çift sıra ekimlere oranla istatistiki olarak daha fazla çıkmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; Sıklığın artıp-azalması ve ekim yöntemleri tepe püskülü çıkış süresini, koçan püskülü çıkış süresini, bitki boyunu, sap kalınlığını, bin dane ağırlığını, koçan sayısını ve yaprak sayısını önemli derecede etkilememiştir.

Bitki sıklığının artması, ilk koçan yüksekliği ve verimde azalmalara neden olmuştur

Anahtar Kelimeler: Çift sıra, Bitki Sıklığı, Dane Verimi, Mısır.

ABSTRACT

MSc THESIS

EFFECTS OF SINGLE AND TWIN ROW SOWING METHODS IN TWO DIFFERENT PLANT DENSITIES ON YIELD AND YIELD PARAMETERS OF SOME CORN CULTIVARS UNDER MAIN CROPPING CULTIVATION
--

Ali Levent ÖZGÖREN

**UNIVERSITY OF CUKUROVA
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
FIELD CROPS DEPARTMENT**

Supervisor : Prof. Dr. Veyis TANSI
Year: 2014, Page:59
Jury : Prof. Dr. Veyis TANSI
: Prof. Dr. Halis ARIOĞLU
: Prof. Dr. Mustafa KIZILŞİMŞEK

This study was conducted to determine effects of different plant densities in two kinds of sowing systems (single and twin rows) on yield and yield parameters of corn under Cukurova conditions in main cropping season of 2011. Single (70 cm row distance, 16 and 20 cm inter-row spacings) and double (50+20 row distance, 32 and 40 intra-row spacings) rows were used as sowing systems in the present study. 31P41, Kermess and DKC 5783 cultivars were used as plant materials.

According to results, while single rows gave slightly higher yield than twin rows, grain weight per ear was found as statistically higher in single rows than twin rows. Plant densities and sowing systems had no significant effects on tasseling period, ear silk period, plant height, stem diameter, 1000 grain weight, ear and leaf numbers. On the other hand, increasing in plant density caused significantly decreases at first ear height and grain yield of corn.

Key words: Twin rows, Plant population, Grain Yield, Corn

TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunu bana tez projesi olarak veren ve araştırmanın yürütülmesi süresince hiçbir fedakarlığı esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Veyis TANSI'ya, proje süresince hiçbir yardımını esirgemeyen Ar. Gör. İrfan NAZLI'ya ve değerli arkadaşım Yük. Zir. Müh. Bülent ÇAKIR'a, araştırmada emeği geçen diğer arkadaşlara teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOD	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Deneme Materyali	15
3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	15
3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	16
3.2. Metot	18
3.2.1. Deneme Metodu ve Uygulama Tekniği	18
3.2.2. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri	20
3.2.2.1. Tepe Püskülü Çıkarma Süresi (gün)	20
3.2.2.2. Koçan Püskülü Çıkarma Süresi (gün)	20
3.2.2.3. Bitki Boyu (cm)	20
3.2.2.4. İlk Koçan Yüksekliği (cm)	20
3.2.2.5. Bitkide Sap Kalınlığı (mm)	21
3.2.2.6. Bin Tane Ağırlığı (g)	21
3.2.2.7. Koçan Sayısı	21
3.2.2.8. Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan)	21
3.2.2.9. Bitki Başına Yaprak Sayısı	21
3.2.2.10. Tane Verimi (kg/da)	21
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	23
4.1. Tepe Püskülü Çıkarma Süresi (gün)	23

4.2. Koçan Püskülü Çıkarma Süresi (gün)	25
4.3. Bitki Boyu (cm).....	27
4.4. İlk Koçan Yüksekliği (cm).....	30
4.5. Bitkide Sap Kalınlığı (mm).....	32
4.6. Bin Tane Ağırlığı (g).....	35
4.7. Koçan Sayısı	37
4.8. Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan).....	39
4.9. Bitki Başına Yaprak Sayısı	42
4.10. Tane Verimi (kg/da).....	44
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	49
KAYNAKLAR	53
ÖZGEÇMİŞ	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1.	Deneme Alanı Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	16
Çizelge 3.2.	Adana İlinde, 2011 yılı ve Uzun Yıllara (1983-2011) Ait Bazı Önemli İklim Verileri	17
Çizelge 4.1.	Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Tepe Püskülü Çıkarma Süreleri (gün) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	23
Çizelge 4.2.	Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Tepe Püskülü Çıkarma Süreleri (gün) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar	24
Çizelge 4.3.	Tepe Püskülü Çıkışına Kadar Geçen Gün Sayısı Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu	24
Çizelge 4.4.	Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçan Püskülü Çıkarma Süreleri (gün) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	25
Çizelge 4.5.	Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçan Püskülü Çıkarma Süreleri (gün) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar	26
Çizelge 4.6.	Koçan Püskülü Çıkışına Kadar Geçen Gün Sayısı Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu	26
Çizelge 4.7.	Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitki Boyu (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	28
Çizelge 4.8.	Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitki Boyu (cm) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar	29
Çizelge 4.9.	Bitki Boyu (cm) Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu	30

Çizelge 4.10. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen İlk Koçan Yüksekliği (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	30
Çizelge 4.11. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen İlk Koçan Yüksekliği (cm) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar	31
Çizelge 4.12. İlk Koçan Yüksekliği (cm) Değerlerine ilişkin Sıklık x Ekim Yöntemi	32
Çizelge 4.13. İlk Koçan Yüksekliği (cm) Değerlerine ilişkin Çeşit X Sıklık İnteraksiyonu	32
Çizelge 4.14 Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitkide Sap Kalınlığı (mm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	33
Çizelge 4.15. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitkide Sap Kalınlığı (mm) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar.....	34
Çizelge 4.16. Bitkide Sap Kalınlığı (mm) Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu	35
Çizelge 4.17. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bin Tane Ağırlığı (g) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	35
Çizelge 4.18. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bin Tane Ağırlığı (g) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar	36
Çizelge 4.19. Bin Tane Ağırlığı (g) Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu	37
Çizelge 4.20. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçan Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	38

Çizelge 4.21. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçan Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar	39
Çizelge 4.22. Koçan Sayısı Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu	39
Çizelge 4.23. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	40
Çizelge 4.24. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar.....	41
Çizelge 4.25. Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan) Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu	42
Çizelge 4.26. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitki Başına Yaprak Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	43
Çizelge 4.27. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitki Başına Yaprak Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar.....	44
Çizelge 4.28. Bitki Başına Yaprak Sayısı Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu	44
Çizelge 4.29. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Tane Verimi (kg/da) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	45
Çizelge 4.30. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Tane Verimi (kg/da) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar	45
Çizelge 4.31. Tane Verimi (kg/da) Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre çeşit 1' e ait deneme ekimi	18
Şekil 3.2. Çift sıra ekim.	18
Şekil 3.3. Tek ve çift hat ekimlerde bitkilerin pozisyonları.....	19

1. GİRİŞ

Dünyada hızla artan nüfus nedeniyle ihtiyaç duyulan besin maddelerine, yem ve akaryakıtta olan gereksinim de artmaktadır. Mısır, en çok hayvan yemi olarak tüketilmekte insan beslenmesinde kullanılmakla birlikte, enerji ihtiyaçlarını karşılamada etanol üretiminde kullanılmakta ve başka pek çok kullanım alanı ile çok değerli bir bitki olma özelliğini korumaktadır. İnsan beslenmesinde tahıllar çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle tahıl üretiminin de arttırılması önemini korumaktadır. Mısır, Türkiye’de buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada gelen ve ekiliş alanları son yıllarda gittikçe artan, önemli bir kültür bitkisidir (TUİK, 2012). Dünyanın pek çok yerinde mısır öğütülerek unundan lapa ve ekmek yapılır. Ayrıca mısır gevreği gibi yaygın olarak tüketilen bazı kahvaltılık gıdalar hazırlanır. Cin mısırı denen bir mısır çeşidinin kavrulup patlatılmasıyla büyüklü küçüklü herkesin çok sevdiği çerezlerden biri olan mısır patlağı ya da patlamış mısır elde edilir. Mısır tanelerinden ayrıca yemeklik yağ (mısırrözü yağı) ve nişasta çıkarılır. Mısır şurubu denen tatlı sıvı ise tatlandırıcı olarak kullanılır, özellikle de çikolatalara katılır. Ayrıca, mısırdan posta pulları ve zarflar için zambak, yapay kauçuk ve alkol hazırlanır. Bunların dışında mısır koçanı ve saplarından kâğıt, karton, mürekkep ve gübre yapılır. Saplar yerel olarak kulübelerin çatı ve duvarlarını kaplamakta kullanılır (Kırtok, 1998).

Mısır güneş enerjisini en iyi şekilde kullanan ve birim alandan en fazla kuru madde üreten tahıldır. Ülkemizde tahıllar grubu içerisinde buğday ve arpadan sonra en geniş ekim alanı ve üretime sahip olan mısır Türkiye tarımında önemli bir yere sahiptir. Üretilen mısır insan gıdası, hayvan yemi ve endüstride çok sayıda üretimin hammaddesini oluşturmaktadır. Mısır her ne kadar tarıma elverişli her türlü toprakta yetişirse de, verimli, drenajı iyi, derin ve su tutma kapasitesi yüksek olan topraklarda daha iyi yetişir.

Dünyada üretilen mısırın % 27'si insan beslenmesinde, % 73'ü ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde mısırın kullanımı hayvan beslenmesinde % 46, insan beslenmesinde ve sanayi hammaddesi olarak % 54'dir. Gelişmiş ülkelerde ise bu oran hayvan beslenmesinde % 90, insan beslenmesinde ve

sanayi hammaddesi olarak % 10'dur. Dünyada insan beslenmesinde tüketilen günlük kaloringin % 11'i mısır bitkisinden sağlanmaktadır. Bu oran gelişmiş ülkelerde % 4'e düşerken, Meksika ve Orta Amerika gibi ülkelere % 27'e kadar yükselmektedir. Mısırın endüstride kullanımı diğer tahıllara göre artmış, gün geçtikçe de artmaktadır. Bunun sebebi; birim alandan yüksek verim alınması, yetiştirme tekniği, hasat, nakliye ve depolama gibi işlemlerinin kolay oluşu ve sürekli geliştirilme özelliğine sahip olmasıdır.

Dünyada, 177.0 milyon ha ekim alanı ile buğday ve çeltikten sonra üçüncü sırada yer alan mısır, 875.1 milyon ton üretimi ile birinci sırada yer almaktadır. Tahılların toplam ekim alanlarının % 25.17'ini, üretimin ise % 34.36'sını teşkil etmektedir (FAOSTAT, 2012).

Mısırın anavatanı, Güney Amerika'dır. 1520'de İspanyollar tarafından Avrupa'ya getirilmiş ve buradan diğer ülkelere yayılmıştır. Sıcak bölgelerin tahıl bitkilerindendir.

Mısır, nemli ve sıcak iklimi sever. Genellikle mart ayında ekilip, eylül ayında hasat edilmekle beraber, bölgelere göre bu hasat daha erken olabilir. Fide döneminde çapalama ve seyreltme yapılır.

Türkiye'de 622.6 bin hektarlık alanda mısır ziraatı yapılmakta olup, 4.600.000 ton üretilmiştir (TUİK, 2012)

20. yüzyılın başlarında ekim için sıra arası mesafe belirlenmesinde o dönemde kullanılan at ve bu atlarla kullanılan aletler etkili olmuştu. Traktörlerin tarımda kullanılmasıyla beraber araştırmacılar en ideal sıra arasını belirlemek amacıyla araştırmalara başladılar. Araştırmalarda daha önceden kullanılan 102 cm' lik sıra arası mesafe (Aldrich ve ark. 1986), traktör lastiklerinin ebatlarına uygun olarak 76 cm sıra arası mesafeye ayarlanmıştır. 1960 ve 1970'li yıllarda yapılan araştırmalarda da bu sonuç doğrulanmıştır. Genel olarak 102 cm' den 76 cm' e düşürülen ekimlerde, mısır verimlerinde % 6 ile % 8 arasında verim artışı sağlanmıştır (Olson ve ark. 1988). Gelişen teknoloji ile bu sıra arası mesafenin daha da azaltılarak verimin artırılması konusunda daha çok araştırma yapılmaya başladı. 1990' lı yıllarda daraltılmış sıra arası denemeler ve çift sıra ekimler yoğunlaşmış ve bu denemelerde bitki sıklıkları da konu olmuştur. Duvick ve Camsan (1999), Tollendar (1989) ve

Nafziger (1994) geliştirilen yeni mısır genotiplerinin daraltılmış sıra ve arttırılmış popülasyonlarda daha fazla verim potansiyellerine sahip olduklarını belirtmektedirler. Çift sıra mısır denemelerinde, bitkilere daha fazla kök alanı, daha iyi ışıklanma ve beslenme sağladığı tespit edilmiş (Olson ve ark. 1988), bununla birlikte, farklı genotip mısırlarda farklı sonuçlar alındığı da belirtilmiştir. Bu konu araştırmacılar tarafından henüz tam olarak araştırılmayan bir konu olduğu, verimlerde genotiplerin de çok etkili olduğu belirtilerek, daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedirler (Gözübenli ve ark. 2004). Çift sıra ekimin avantajlarından biri de herhangi bir ekipman değişikliği veya ekipman modifiyesine gerek olmaksızın tarım yapabilmektir. Çift sıra ekimde bitkilere daha fazla yaşam alanı düşmekte ve daha fazla ışıklanma alanı sağlamaktadır (McGrath, 2005). Gözübenli ve ark. (2004), yaptıkları araştırmada çift sıra ekimin tek sıra ekime % 4 verim farkı verdiğini, çift sıra ekim denemelerinde farklı genotiplerin farklı sonuçlar verebileceği ve araştırmalarda bu konunun daha fazla araştırılmasını önermektedir. Buehring ve ark. (2003) çift sıra mısır ekiminde, farklı çevre şartlarında farklı genotiplerin verim potansiyellerinin araştırılmasını rapor etmektedir. Bu çalışmada farklı genotipler kullanarak tek ve çift sıra arası mısır ekim sistemlerinin verim üzerine etkisi incelenecektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırma konusu ile ilgili 1979-2013 yılları arasında yapılan ve değişik kaynaklardan sağlanan çalışmaların özetleri, tarih sırasına göre verilmiştir.

Phene ve Beale (1979), şeker mısırının (*Zea mays* L.) genellikle 100 cm sıra aralığında yetiştirildiğini, bu tip sıra aralığında her bir sıra üzerine bir sulama borusu kurulması gerektiğinden damla sulamanın etkisiz ve maliyetli olduğunu bildirmektedirler. Damla sulama ile sulanan şeker mısırının kalite ve verimi üzerinde geniş sırtların, iki sıralı ekimlerin ve azot ve potasyum gübre miktarlarının etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, iki sıralı ekim 35 cm aralığında geniş sırtlara yaptıklarını ve merkezden diğer merkeze uzaklığı 165 cm' olarak ayarladıklarını belirtmektedirler. İkili mısır sıralarının arasına her iki sıranın su ve besin ihtiyacını karşılamak için tek bir sulama borusu döşediklerini, şeker mısırında yetiştirme sezonu boyunca dört farklı dozda (28, 56, 168 ve 336 kg/ha) N ve K günlük olarak damla sulama ile birlikte verdiklerini belirtmektedirler. Bitki boyu, koçan verimi ve biomass 0 ile 168 kg/ha aralığında uygulanan N ve K dozlarında, dozlar yükselirken ne iki sıralı sırta ekim, ne de 336 kg/ha N ve K uygulamalarından etkilenmediğini bildirmişlerdir..

Karlen ve Camp (1985), Atlantik sahil ovalarında tipik Paleudult topraklarda düzensiz yağışlar nedeniyle su eksikliğinin mısır üretimini sıklıkla sınırladığını belirtmektedirler. Geleneksel olarak 96 cm geniş sıra aralığı ve düşük bitki popülasyonunun su stresini engellemek için kullanıldığını, fakat son zamanlarda arazi sahiplerinin sulama sistemlerine yatırım yapmaya başladığını belirtmektedirler. Bu sistemlerle birlikte maksimum su ve besin kullanım etkinliğini sağlamak için sıra arası, bitki sıklığı ya da gübreleme tekniklerinde değişikliklere ihtiyaç duyulabildiğini belirtmektedirler. Yaptıkları çalışmada 1980, 1981 ve 1982 yıllarında Norfolk Bölgesi killi kumlu topraklarında tek ve iki sıralı ekimlerde M²'de ortalama olarak 7,0 ve 10,1 bitki sıklığı uygulamalarını değerlendirmektedirler.

Üç sulama yönetimi (sulamasız, su zamanını tayin için toprak su potansiyelini ölçen Tansiyometre (TENS) kullanarak sulama ve yine sulama zamanı için Bilgisayar Bazlı Su Dengesi (CBWB) kullanarak sulama) ve iki gübreleme programı

dört faktörlü bölünmüş parsel deneme desenine göre değerlendiklerini bildirmişlerdir. Su yönetimi ve bitki sıklığı interaksyonu önemli bulunduğunu, çift sıralı ekimde tane verimi ortalama 67 kg/da yükseldiğini, fakat M²'de 7,7 bitkiden daha sık yapılan ekimlerde tane verimi sadece 1980 yılında önemli derecede arttığını belirtmektedirler. Sulama ile 1980, 1981 ve 1982 yıllarında tane ağırlığının ve her bir koçandaki dane sayısının arttığını, tane veriminin de sırasıyla %150, %161 ve %8 oranında arttığını belirtmektedirler. Artan toplam N, P ve K uygulamaları sırasıyla 200, 30 ve 67 kg/ha tane veriminin arttığını ancak verim komponentlerinin önemli derecede etkilenmediğini bildirmektedirler. Dar sıra ekimlerinin sahip olduğu verim avantajları ile iki sıralı ekim metodunun, derin sürüme ihtiyaç duyan sahil ovaları topraklarında da elde edilebileceğini belirtmektedirler. Sulama zamanı mısır dane verimini, besin maddesi birikimini ya da verim komponentlerini önemli şekilde değiştirmeden ya tansiyometre (toprak su potansiyeli) ya da bilgisayar bazlı su dengesi kullanarak tayin edilebileceği belirtilmektedir.

Karlen ve Kasperbauer (1989), yaptıkları iki yıllık araştırmada tek sıra ve çift sıra mısır ekiminde, kuraklık ve susuzluk baskısı altındaki mısırlarda, tek sıra ekimin daha verimli olduğunu belirtmektedirler.

Sade ve Çalış (1993), Erdemli ekolojik koşullarında iki cin mısır popülasyonu ile 5000, 6666, 10000 ve 20000 bitki/da ekim sıklığını denedikleri araştırmada, sonuçlara göre maksimum tane veriminin 6666 bitki/da (50x30 cm) sıklığında tespit ettiklerini belirtmektedirler. Araştırmacılar bitki sıklığı arttıkça tane veriminin belli bir seviyeye kadar arttığını, bu seviyeden sonra arttırılan bitki sıklığının tane verimini azalttığını belirtmektedirler. Ayrıca denemede en düşük bitki sıklığında koçanda tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve koçanda tane sayısı özelliklerinin artış gösterdiğini belirtmektedirler.

Sağlamtimur ve ark. (1994), Çukurova sulanabilir koşullarında, mısır bitkisinde, uygun bitki sıklığını saptamak amacıyla, 70 cm sabit sıra arası ve 6 farklı sıra üzeri mesafelerde (15, 17.5, 20, 22.5, 25 ve 30 cm) yapmış oldukları çalışmada; bitki sıklığının artmasıyla, sap kalınlığı, ilk koçan yüksekliği ve tane veriminin arttığı, koçan başına tane ağırlığı, koçandaki tane sayısı ve bin tane ağırlığı

değerlerinin ise azaldığını ve en uygun bitki sıklığının 70x15 cm veya 70x 17.5 cm olduğunu belirtmektedirler.

Sezer ve Yanbeyi (1997), Çarşamba ovasında ana ürün olarak yetiştirilen cin mısır çeşidinde bitki sıklığı ve azotlu gübrenin tane verimi ve diğer bazı agronomik karakterler üzerine etkilerini araştırmak amacı ile 1995-96 yılları arasında yürüttükleri tarla denemelerinde bitki sıklığının artması ile bitki boyu ilk koçan yüksekliği ve tane veriminin arttığını, koçan uzunluğu koçan çapı ve koçanda tane sayısının ise azaldığını belirtmektedirler. Tane verimi bakımından en uygun ekim sıklığının 70 x 20 cm ile 7143 bitki/da sıklığından elde edildiğini bildirmektedirler.

Turgut ve ark. (1997), Bursa koşullarında, at dişi mısır çeşitlerinde bitki sıklıklarının (65x10, 65x15, 65x20 ve 65x25 cm) verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, bitkide koçan sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi gibi özelliklerin incelendiğini belirtmektedirler. Bitki sıklığı arttıkça ilk koçan yüksekliğinin arttığını, koçanda tane sayısı ve bitkide koçan sayısının düştüğünü, bitki boyu ve 1000 tane ağırlığının ise bitki sıklığından etkilenmediğini bildirmektedirler. Ayrıca tane verimi yönünden bitki sıklığının yıllara göre farklı etkide bulunduğunu, yüksek verim için en uygun bitki sıklığının 65x15 cm ile 65x20 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Ülger (1998), Çukurova koşullarında, ana ürün olarak yetiştirdiği mısır bitkisinde, farklı sıra arası (50, 60, 70, 80 cm) ve sıra üzeri mesafelerinin (10,15, 20, 25, 30 cm) tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisini araştırdıkları çalışmada, çalışma sonucunda en yüksek tane verimini 1404 kg/da ile 50 cm sıra arası ile 25 cm sıra üzeri uzunluğunda yapılan ekimden elde ettiğini, deneme sonucunda sıra üzeri mesafeler arttıkça verimde önemli ve düzenli artışlar olurken, sıra arası mesafelerin artısında ise tane veriminde azalma eğilimi olduğunu tespit ettiğini bildirmektedir.

Govil ve Pandey (1999), Deccan'da yaptıkları bu çalışmada, 101 hibrit mısır çeşidinde (70x36, 70x18 ve 70x12 cm) ekim sıklığı denendiğini, ekim sıklığı arttıkça bitki boyu, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, dekara koçan sayısı ve bin tane ağırlığının azaldığını, buna karşın tane verimi, biyolojik verim, bitki büyüme oranı ve yaprak alanı indeksinin ise arttığını bildirmişlerdir.

Konuşkan (2000), Hatay koşullarında altı bitki sıklığının (28.6x70 cm =5000, 23.8x70 cm = 6000, 20.4x70 cm = 7000, 17.9x70 cm = 8000, 15.9x70 cm =9000, 14.3x70 cm = 10000) ve ikinci ürün bazı mısır çeşitlerinde (P.3394, Dracma, C6127, DK 626 ve TTM 815) verim ve verimle ilgili özelliklere olan etkilerini araştırdıkları çalışmada, çalışmada kullanılan çeşitlerden sırasıyla 674, 662, 637, 543 ve 424 kg/da verimler elde edilirken; sıklıklardan ise 494, 544, 745, 620, 585 ve 539 kg/da verimleri elde ettiklerini bildirmektedir. Denemenin sonucunda bitki sıklığının artışı ile verimde belli bir düzeye kadar artış olduğunu, yüksek bitki sıklıklarında ise düşüş olduğu, denemede kullanılan çeşitlerden C 6127 için en uygun bitki sıklığının 8000 adet/da, DK 626, Dramca ve TTM 815 çeşitleri için en uygun bitki sıklığının 7000 bitki/da, P 3394 çeşidi için en uygun bitki sıklığının 9000 bitki/da bitki sıklığı olduğunu bildirmektedir.

Farnham (2001), Iowa’da üç yıl boyunca mısır bitkisinde yaptığı konvansiyonel (76cm) ve dar (38 cm) ekim sistemleri denemesinde, 76 cm ekimlerin 38 cm ekimlere oranla daha fazla verim verdiğini belirtmektedir (1050 kg/da – 1030 kg/da). Denemeye aldığı altı çeşitten dördünün farklı ekim sistemlerinde istatistiksel olarak fark yaratmadıklarını belirtmektedir.

Roth ve ark (2002), Mısır bitkisinde yaptıkları toprak işlemez, tek ve çift sıra ekim yöntemlerinin kullanıldığı denemede, bitki boyu, hasatta tane nemi ve verimde istatistiksel olarak bir fark olmadığını belirtmektedirler.

Puppala ve Sorensen (2002), tarafından New Mexico’da 2001 yılında Valencia-C yerfıstığı çeşidinde bitişik sıralı (çift sıra) ekimin verime etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada; bitişik sıralı ekimlerden 406 kg/da verim elde edilirken, tek sıralı ekimlerden 373.5 kg/da verim elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Buehring ve ark. (2003), Mississipi Verona’da bir Catalpa siltli killi verimli topraklarında, mısır bitkisinde, 2000-2002 yılları arasında iki sıra ve dar sıra ekim çalışmalarını yürüttüklerini, bu çalışmanın amacının farklı sıra aralıklarında ekim sıklığını değerlendirmek ve ekim sıklığını standart 76 ya da 96 cm’lik 6918 tohum/da (tavsiye edilen ekim sıklığı) ile karşılaştırmak olduğunu belirtmektedirler. İki sıralı ekimde (ikili sıra merkezleri arasındaki mesafe 96 cm, sıra arası mesafe 24 cm) ekim sıklığı 6918 tohum/da ile 13836 tohum/da arasında değiştiğini ve çalışmada ortalama

verim aralığının 2002’de 1211 kg/da ile 2000’de 809 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Standart (6918 tohum/da) 96 cm sıra aralığında alınan tane veriminin bütün çift sıralı ekim uygulamalarındaki tane verimlerine eşit olduğunu belirtmektedirler. Daima önemli olmamasına rağmen dar sıra ekim çalışması 38 cm’lik 6918 tohum/da sıra aralığında hem 2002 hem de 2001 yıllarında 76 cm’lik sıra aralığına göre %16 (134 - 188 kg/da) daha fazla yüksek verim (935 kg/da) elde edildiği bildirilirken, 2000 yılında ise 76 cm’lik sıra aralıklı ekim çalışmasına göre sadece %3 (23 kg/da) daha fazla verim alındığı bildirilmiştir. 6127 ten 6918 tohum/da’ a kadar artan bitki sıklığı 38 cm’lik sıra aralığında verimi 31-62 kg/da arttırırken 6918-8154 tohum/da arası bitki sıklığında fark olmadığı bildirilmiştir. 2000 ve 2001 yıllarında 8154 tohum/da bitki sıklığında ve 38 cm’lik sıra arası ekinde 48 cm’lik sıra aralığına göre 56 kg/da daha fazla verim elde edilirken 2002 yılında bir farklılık görülmediği bildirilmiştir. 6918 tohum/da’ li 76 ve 96 cm’lik sıra aralıklarında bu çalışmanın üç yılında da verim farklılıkları görülmediği belirtilmiştir. 48 cm’lik sıra aralığında 4077 den 8154 tohum/da’ a artan ekim sıklığı üç yıldan sadece birinde verimin yükseldiği, 2002 yılında 6918 tohum/da bitki sıklığında 38 cm’lik sıra aralığında koçan uzunlukları 76 cm’ye göre %18 (yaklaşık 15 cm) daha uzun olduğu bulunurken 2000 ve 2001 yıllarında bir farklılık görülmediği bildirilmiştir.

Şener ve ark. (2004), Hatay koşullarında, Dracma, P3223, P3335, ve Dekalb 626 mısır çeşitlerinde, sıra üzeri ekim mesafesinin (10, 12.5, 15, 17.5 ve 20 cm) tane verimi ve bazı agronomik karakterlere etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, sıra üzeri mesafelerin azalması ile sap kalınlığı, koçan boyu, koçan çapı ve koçandaki tane sayısının arttığını, çiçeklenme süresinin etkilenmediğini, bitki boyunun düştüğünü ve en yüksek tane veriminin ise 15 ve 17.5 cm sıra üzeri mesafelerden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Watters ve Foster (2004), yaptıkları çift sıra mısır ekimi denemesinde iki farklı çeşit ve üç farklı bitki yoğunluğu kullandıklarını, çift sıra mısır ekiminin standart ekime oranla daha düşük verim verdiğini, çeşitler arasında verim farkı olduğunu ve yıkılma oranlarında da çeşitler arasında farklılık olduğunu belirtmektedirler.

Gözübenli ve Ark (2004), Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma alanında yaptıkları, Tek ve çift sıra ekimin mısır bitkisinde verim ve verim unsurları üzerine etkileri üzerine, iki yıllık araştırmada, çift sıra mısır ekiminin tek sıra ekime oranla % 4 fazla verim verdiği bildirmektedirler. Tek çeşidin kullanıldığı bu araştırma sonunda elde edilen bu verim farkının herhangi bir ek masrafa gereksinim duyulmadan elde edilmesinin de önemli olduğu belirtilmekte, bununla birlikte, yeni araştırmalarda farklı çeşitlerin, farklı iklim şartlarında kullanılmasının stabil verimli çeşitlerin bulunmasında faydalı olacağını yorumlamaktadırlar.

Alıcı (2005), Kahramanmaraş Şartlarında Farklı Azot Dozları İle Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Verim, Verim Unsurları Ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerine Bir Araştırmada, beş farklı sıra üzeri mesafesinin (16, 18, 20, 22, 24 cm) verim, verim unsurları ve bazı tarımsal karakterlere etkisini araştırdıklarını belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, sıra üzeri mesafesi arttıkça ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, çiçeklenme süresi, hasat indeksi ve tane veriminin azaldığını, buna karşılık koçan boyu, koçanda sıra sayısı, koçanda tane sayısı, koçan kalınlığı, gövde çapı, boğum sayısı, tek koçan verimi, bitki başına koçan sayısı, koçan kılıfının koçan kalınlığına oranı, 1000 tane ağırlığı, toplam kuru madde oranında sıra üzeri mesafelerin artışına paralel olarak artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kratochvil ve Ark. (2005), 2003 ve 2004 yıllarında mısır bitkisinde, Maryland’de üç lokasyonda ve Delaware’de bir lokasyonda yaptıkları tek sıra (76 cm) ve çift sıra (76+21 cm) ekim sistemleri denemelerinde, dört lokasyonun sadece birinde tek sıra (76 cm) ekimde istatistiksel olarak farklı verim tespit ettiklerini belirtmektedirler. Delaware bölgesinde çift sıra (76+21 cm) ekim sisteminin ekonomik fayda sağlamayacağını belirtmektedirler.

Saruhan ve Şireli (2005), Diyarbakır şartlarında ikinci ürün yetiştirme sezonunda dört farklı azot dozu (kontrol, 10, 20 ve 30 N kg da⁻¹) ve üç bitki sıklığının (70x5, 70x10, 70x15 cm) mısır bitkisinde koçan, sap ve yaprak verimleri üzerine etkileri belirlemek amacıyla 2000 ve 2001 yıllarında bu çalışmayı yürüttüklerini bildirmişlerdir. İkinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinde, artan bitki sıklığında dekara koçan sayısında artış gözlemlendiği; koçan boyu, koçan çapı,

bitkide yaş koçan ağırlığı, sap kalınlığı, bitkide yaş sap ağırlığı, bitkide yaş yaprak ağırlığı ile bitkide yaprak sayısında ise bir azalma olduğunu tespit ettiklerini belirtmektedirler. Artan azot dozlarının ise bu özellikler üzerindeki etkisinin olumlu olduğunu bildirmişlerdir.

McGrath (2005), yaptığı üç yıllık araştırmada 75 cm tek ve 75 + 21 cm çift sıra, dekara 8000 bitki gelecek şekilde tek çeşit kullandıklarını, üç yıllık araştırma sonucunda tek ve çift sıra ekimlerde istatistiksel olarak fark bulunamadığını, 2002 yılında çift sıra ekim tek sıra ekime dekara 62 kg, 2003 yılında 5 kg ve 2004 yılında 5 kg verim farkı verdiğini bildirmektedirler.

Sorensen ve ark. (2005), tarafından, yerfıstığı bitkisinde, Georgia (ABD) eyaletinde 2001 ve 2002 yetiştirme sezonlarında yaptıkları araştırmada; üç ekim şekli (tek sıralı, çift sıralı ve çok sıralı) ve iki sıra üzeri mesafesinin verim, kalite ve hastalık oranına etkilerini incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre; bitişik sıralı ekimlerden 540.7 kg/da verim alınırken, diğer iki ekim şeklindeki verimin ortalama 489.7 kg/da olduğunu, ayrıca meyve kalitesinin yine bitişik sıralı ekimlerde % 74.5 ile en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Sorensen ve ark. (2006), tarafından, mısır bitkisinde, Georgia (ABD) eyaletinde 2003 ve 2004 yetiştirme sezonlarında yaptıkları araştırmada; iki ekim şekli (tek sıralı ve çift sıralı) ve iki farklı bitki yoğunluğu (11200 adet/da ve 22400 adet/da) ve iki farklı N dozu kullanarak yaptıkları araştırmada, verim ve kalite oranına etkilerini incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre; 11200 adet/da bitki sıklığında, çift sıra ekimlerden 1087 kg/da verim alınırken, tek sıra ekimden 1064 kg/da, 22400 adet/da bitki sıklığındaki çift sıra ekimden 914.5kg/da verim elde ettiklerini, sap kalınlığında 19.2 mm ile tek sıra ve 17.9 mm ile çift sıra ekimde 1. bitki sıklığında istatistiksel olarak aynı bulduklarını ve artan N dozunda verim artışına rastlamadıklarını bildirmektedirler.

Kara (2006), Çukurova koşullarında yaptığı, farklı sıra üzeri mesafelerde (10 cm, 14 cm, 18 cm, 22 cm ve 26 cm) ana ürün mısırında verim ve verim unsurlarını araştırdıkları çalışmada, sıra arası 70 cm sabit tutulduğunu, bitki sıklığı azaldıkça bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, gövde ve koçan çapı, koçan boyu ve koçanda tane

sayısının arttığının tespit edildiğini belirtmişlerdir. Araştırmada, en uygun bitki sıklığı 70 cm x 18 cm olarak bildirilmektedir.

Lee, (2006), azalan sıra arası mesafelerinin soya fasulyesi ve mısır bitkilerinde verime etkisinin belirlenmesi amacıyla çok sayıda çalışma yürüttüklerini bildirmektedirler. ABD’de 430 kuzey enleminin güneyinde sıra arası genişlikleri azaldığında ana ürün mısır verimlerinin tipik olarak artmadığını, Soya fasulyesi verimlerinin de benzer olduğunu ancak daha az istikrarlı bir eğilim gösterdiğini belirtmişlerdir. Bir mısır ya da soya bitkisi maksimum verime ulaşmak için çiçeklenme ve tohum oluşumu sırasında ya da hemen öncesinde maksimum ışık tutmak için yeterli yaprak alanı üretmesi gerektiğini belirtmektedirler. ABD’nin merkezinin ve güney bölümünün geniş sıra aralıklarında tavsiye edilen bitki sıklığında yetiştirilen mısır hibritleri ve soya çeşitlerinin çiçeklenme öncesi maksimum ışığı tutup bitki gelişimi için bol zamana ve sıcaklık birimine sahip bir bölge olduğu bildirilmiş. Aksine, ABD’nin kuzeyinde ana ürün olarak ve ülkenin merkezinde ve güney bölgelerinde ikinci ürün olarak ekilen mısır ve soyanın çiçeklenme öncesi maksimum ışık tutmak için sınırlı zamana ve sıcaklık birimine sahip olduğu bildirilmektedir. Bu gözlemlere dayanarak ABD’nin merkezinde ve güney kısımlarında ana ürün mısır ve soya’nın geniş sıra aralıklarında ekilmesinin genellikle maksimum verim için yeterli olduğunu bildirmektedirler.

Şirikci (2006), Kahramanmaraş koşullarında mısırdaki yaptığı ekim sıklığı çalışmasında, beş farklı ekim sıklığının (70x10, 70x14, 70x18, 70x22, 70x26) denendiğini, sıra üzeri mesafesini arttırdıkça tepe püskülünün ve koçan püskülü çıkarma sürelerinin, bitki boyunun, ilk koçan yüksekliğinin kısaldığını, sap kalınlığının, koçan boyunun, koçan çapının, koçanda tane sayısının, koçanda tane ağırlığının, koçanda sıra sayısının, tek koçan ağırlığının, bin tane ağırlığının yükseldiğini bildirmiştir. Tane verimi bakımından en yüksek verim Donana çeşidinden ve 70x18 cm sıra üzeri mesafesinden elde ettiğini belirtmektedir.

Mascagni ve Bell (2008), Mississippi bölgesinde, mısır bitkisinde yaptıkları tek ve çift sıra olarak kurulan ekim sıklığı denemesinde Pioneer 31P42 ve Dekalb DKC 69-44 çeşitlerini kullandıklarını, dekara 7350, 7500, 7625 ve 8000 adet bitki sıklıklarını kullandıklarını, tek sıra olarak 91 cm ve çift sıra olarak 91 cm + 22.5 cm

olarak sıra arası ekim yaptıklarını belirtmektedirler. Çeşitler arasında tek ve çift sıra ekimlerde verim farkına rastlanmadığını, 31P42 çeşidi için en iyi verim sıklığının 7350 bitki/dekar, DKC69-44 çeşidi içinse 7350 bitki/dekar ve 7500 bitki/dekar olarak bulunduğunu bildirmektedirler.

Jones, (2008), Virginia’da yaptığı çalışmada, farklı ekim sistemleri ve bitki sıklıklarında silajlık mısırlarda boylar arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığını bildirmektedir. Ayrıca gözle yaptığı incelemede bitkilerde hastalık ve zararlılar konusunda da her hangi bir fark gözlemlenmediğini belirtmektedir. Silaj veriminde çift sıra ekimin tek sıra ekime göre istatistiksel olarak %12.5 farklı verim verdiğini belirtmektedir.

Nelson (2009), Kuzey Missouri’de yaptığı tek (76 cm), çift sıra (76+21 cm) ve dar (38 cm) ekim sistemleri denemesinde mısır bitkisinde istatistiksel olarak verim farkı oluşmadığını belirtmektedir.

Shakarami ve Rafiee (2009), 2006 yılında İran’ın batısında geçici bir mısır çeşidi olduğu belirtilen KSC 700’ in verim ve agronomik özellikleri üzerinde ekim yönteminin (tek sıra ekim, basit ikili sıra ve zigzag ikili sıra ekim) ve ekim sıklığının (7-10 ve 13 bitki/m²) etkilerini değerlendirdikleri çalışmada, sonuçlar ekim yönteminin her bir sıradaki tane, tane verimi, ışık kullanma ve yaprak alan indeksi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtmektedirler. Her bir sıradaki daneler, her bir koçandaki taneler, tane verimi, ışık kullanma, yaprak alan indeksi ve hasat indeksi bitki sıklığından önemli derecede etkilendiği belirtilirken, farklı ekim yöntemleri ve bitki sıklığı interaksiyonları nedeniyle her bir sıradaki dane, koçandaki taneler ve ışık kullanımında önemli farklılıklar olduğu belirtilmektedir. İki sıralı ekimler tek sıralı ekimlere göre artan bitki sıklığında daha yüksek yaprak alan indeksi ve daha fazla ışık kullanımına neden olduğu belirtilmektedir. En yüksek tane veriminin m²’de 10 bitki sıklığında ve iki sıralı ekimde elde edildiği, en düşük tane veriminin 13 bitki/m² ekim sıklığında ve tek sıralı ekimde alındığı bildirilmektedir.

Stahl ve Coulter (2010), Güney Minnesota’da yaptıkları çalışmada, iki farklı lokasyonda, tek çeşit ve üç farklı bitki sıklığı (8250, 9500 ve 10750 bitki/da) kullanarak mısırdaki, tek ve çift sıra ekim yöntemlerinin verime etkisinin incelendiği çalışmada, çift sıra ekimlerde artan bitki sıklıklarında istatistiksel olarak daha fazla

verim elde edildiği bildirilmektedir. Bir lokasyonda artan bitki sıklıklarında, çift sıra ekimde yatma oranlarında da artış gözlemlenirken, aynı lokasyonda tek sıra ekimde yatmanın çok az gözlemlendiği bildirilmiştir.

Taş (2010), Harran Ovasında yaptığı araştırmada mısır ekim sıklığını, sıra arası 70 cm sabit tutarak, sıra üzeri 10, 14, 18, 22, 26 cm arasında değiştirerek bu araştırmayı yürüttüğünü bildirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; bitki yoğunluğu artıkça yeşil hâsıl verimi ve kuru hâsıl verimi, ilk koçan yüksekliği, bitki boyun ve yaprak sayısının arttığını, sap kalınlığı, yaprak alanı, kök kuru madde ağırlığı, koçan boyu, kaçan kalınlığı, koçan sayısı, koçan tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, sömek oranının azaldığını bildirmiştir. Bitki sıklığının en az olduğu parsellerde ise en fazla yaprak sayısı olduğunu tespit ettiğini bildirmektedir. Tane veriminin bitki sıklığından etkilenmesine rağmen 22 cm sıra üzeri mesafe dışında kalan bitki sıklıklarında istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığını bildirmektedir.

Balkcom ve ark. (2011), Amerika’da dört farklı lokasyonda, konvansiyonel ve glyphosate dayanıklı mısır çeşitlerinde yaptıkları, tek ve çift sıra ekim yöntemlerinin kullanıldığı, üç farklı bitki popülasyonlarındaki denemelerinde, yaprak alanı indeksinin bitki yoğunluğu artışı ile ve özellikle çift sıra ekimlerde artış gösterdiği bildirilmektedir. Sıra arası ekim sistemlerinin mısır veriminde etkili olmadığı bununla birlikte bitki yoğunluğunun artmasıyla verimin arttığını bildirmektedirler. Çift sıra ekimde verim farkının minimum olduğu tespit edilen araştırmada, kuru tarımda çift sıra mısır ekimine geçilmesinin önerilmediği bildirilmektedir.

McFarland, C. (2013), 2011 ve 2012 yıllarında, 6 farklı mısır çeşidi ile yaptıkları, 76 cm tek ve 76 cm + 20 cm çift sıra ekim yöntemi ve 7500 bitki/da ve 11100 bitki/da bitki sıklığı çalışmasında, yıllar arasında farklılıklar bulunduğunu bildirmektedir. 2011 yılında çift sıra ekim tek sıra ekimden daha fazla verim verdiği, sıklık artışında verimin arttığı, ancak, 2012 yılında tek ve çift sıra arasında fark olmadığı ve sıklık azaldıkça verimde artış olduğu bildirilmektedir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Materyali

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Araştırma ve Deneme Alanında, 2011 yılı ana ürün koşullarında yürütülen bu denemede, materyal olarak, KWS Türk Tarım Ticaret A.Ş. firmasının Kermes, Monsanto firmasının DKC 5783 ve Pioneer firmasının 31P41 çeşitleri kullanılmıştır.

31P41 çeşidi (130 günlük); Pioneer Tohumculuk A.Ş. ne ait FAO 700 grubuna dahil, Çukurova bölgesinde ana ürün danelik olarak ekim tavsiyesi bulunan, geççi olgunlaşma grubunda yer alan bir çeşittir.

Kermes çeşidi (123 günlük); KWS Türk Tarım Tic. A.Ş.'e ait, FAO 630 grubuna dahil, Çukurova bölgesinde ana ürün ve ikinci ürün danelik olarak ekim tavsiyesi bulunan, orta erkenci olgunlaşma grubunda yer alan bir çeşittir.

DKC 5783 çeşidi (110 günlük); Monsanto Gıda ve Tarım Ticaret LTD. ŞTİ' ne ait FAO 550 grubuna dahil, Çukurova ve GAP bölgesinde ikinci ürün danelik olarak ekim tavsiyesi bulunan, erkenci olgunlaşma grubunda yer alan bir çeşittir.

3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü alan, Seyhan nehri yan derelerinin getirdiği çok genç alüviyal topraklardan oluşmuştur. A ve C horizonlarına sahip olup, orta derin ve derindir. Organik madde oranı alt katmanlarda azalmıştır. Denemenin yürütüldüğü topraklar, genellikle tınılıdır (Ortaş, 1996). Denemenin yürütüldüğü toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1.' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Bünye				Organik Madde (%)	Tuz (mmhos/cm)	Toprak Reaksiyonu (pH)	Kireç (CaCO ₃) %	Bitkilere Yararışlı Besin Maddeleri	
Kum %	Silt %	Kil %	Sınıfı					P ₂ O ₅ kg/da	K ₂ O kg/da
43.6	24.5	31.6	C	1.59	0.28	7.65	31.05	5.0	95.12

Kaynak: Çukurova Üni. Ziraat Fak. Toprak Böl. Lab. Analiz Sonuçları, 2010

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanının 0-30 cm toprak katmanından alınan toprak örneklerinin Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak bölümü laboratuvarında yapılan toprak analiz sonuçları aşağıda Çizelge 3.2’de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi denemenin yapıldığı toprağın tekstürü kumlu killi tın; özellikleri tuz miktarı çok düşük (0.28 mmhos/cm), hafif alkali toprak pH’ına sahip (7.65), çok fazla kireçli (% 30.32), düşük organik madde içeren (% 1.59), az miktarda yararışlı fosfor (5.0 kg/da), yüksek miktarda yararışlı potasyum (95.12 kg/da) saptanmıştır.

3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde kışları ılık ve yağışlı, yazları kurak ve sıcak geçen tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Yetiştirme sezonu boyunca uzun yıllara ait bazı önemli iklim değerleri ortalamaları ile denemenin yürütüldüğü 2011 yılının aynı dönemine ait iklim değerleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Uzun yıllar ortalama değerlerine göre, denemenin yürütüldüğü döneme ait toplam yağış miktarı 143.4 mm iken, 2011 yılında bu değer 132.5 mm olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde düşen yağışların yeterli olmaması nedeniyle, bitkilerin gereksinim duydukları yağış miktarı sulama ile karşılanmıştır.

Çizelge 3.2. Adana İlinde, 2011 yılı ve Uzun Yıllara (1983-2011) Ait Bazı Önemli İklim Verileri

Aylar	Max. Sıcaklık (°C)		Min. Sıcaklık (°C)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Oransal Nem (%)	
	2011	Uzun Yıllar	2011	Uzun Yıllar	2011	Uzun Yıllar	2011	Uzun Yıllar	2011	Uzun Yıllar
Nisan	33.7	37.5	7.1	-1.3	18.9	17.7	21.4	50.3	63.4	67.3
Mayıs	33.8	40.6	12.9	5.6	21.8	21.9	79.9	46.9	67.3	66.9
Haziran	41.6	42.1	16.7	13.7	26.2	25.9	17.1	15.9	66.3	68
Temmuz	40.6	43.8	18.1	17.8	28.7	28.4	14	8.9	63.2	71.6
Ağustos	38.3	43.2	19.8	17.6	29.4	28.8	0.1	6.8	61.1	71
Eylül	38.8	39.4	19.4	10.9	27.9	26.4	0	14.6	59.0	65.4

Kaynak: Adana Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2011

Çizelge 3.2.'in incelenmesinden de görüleceği üzere, uzun yıllar ortalamasına göre, yetiştirme dönemi boyunca, Adana ilinde, aylık ortalama maksimum hava sıcaklığı 37.5-43.8 °C, minimum hava sıcaklığı -1.3-17.8 °C ve ortalama hava sıcaklığı ise 17.7-28.8 °C arasında değişim göstermiştir. Bu değerler, denemenin yürütüldüğü 2011 yılının aynı dönemine ait değerler ile karşılaştırıldığında, aralarında önemli bir farkın olmadığı gözlenmiştir.

Uzun yıllar ortalama değerlerine göre, denemenin yürütüldüğü döneme ait toplam yağış miktarı 147 mm iken, 2011 yılında bu değer 132.5 mm olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde düşen yağışların yeterli olmaması nedeniyle, bitkilerin gereksinim duydukları yağış miktarı sulama ile karşılanmıştır.

Deneme yılına ait ortalama oransal nem değerlerinin, uzun yıllara ait ortalama oransal nem değerleri ile karşılaştırıldığında aralarında önemli bir farkın olmadığı gözlenmiştir.

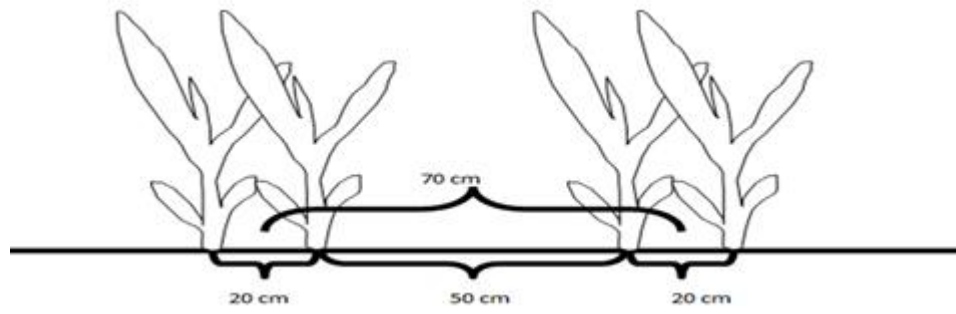
3.2. Metot

3.2.1. Deneme Metodu ve Uygulama Tekniği

Bu araştırmaya konu olacak deneme; Kermess, DKC6589 ve 31P41 çeşitleri, dekarda bitki sıklığı 7150 adet ve 8900 adet olacak şekilde 70 cm sıra arası, sıra üzerleri 20 ve 16 cm olacak şekilde tek sıra standart ekim ve bitki sıklığı 7150 adet ve 8900 adet olacak şekilde, 50 cm sıra arası + 20 cm sıra arası çift sıra şeklinde ve 32 cm sıra üzeri ve 40 cm sıra üzerleri olacak şekilde, tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre (çeşit ana parsel, sıklık alt parsel, ekim yöntemi minik parsel) üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür.

Çeşit 1 - 7150 bitki	Çeşit 1 - 7150 Bitki	Çeşit 1 - 8900 Bitki	Çeşit 1 - 8900 Bitki
70 cm tek sıra	70 cm 70 cm 70 cm 70 cm	70 cm tek sıra	70 cm 70 cm 70 cm 70 cm
	50 20 50 20 50 20 50 20		50 20 50 20 50 20 50 20
	Çift Sıra ekim		Çift Sıra ekim

Şekil 3.1. Tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre çeşit 1' e ait deneme ekimi



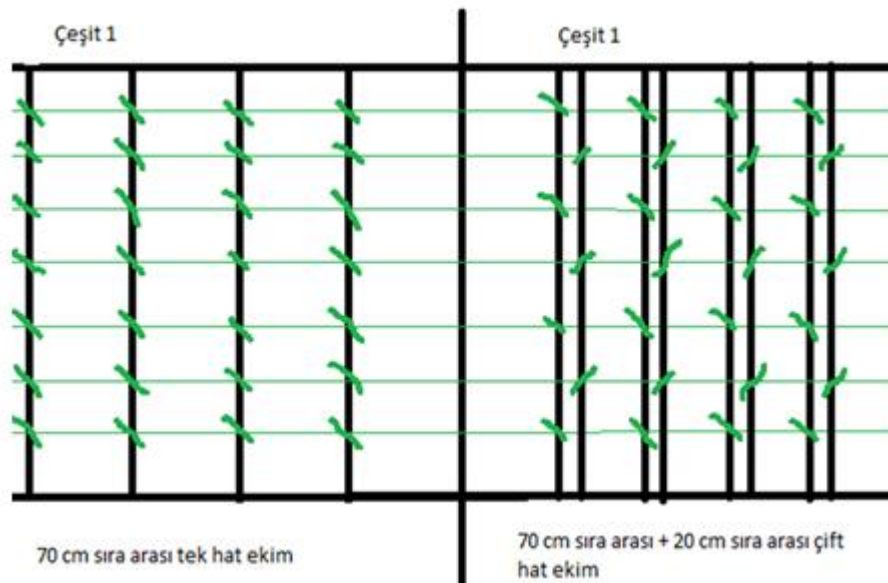
Şekil 3.2. Çift sıra ekim.

Ekim öncesi deneme yeri tekniğine uygun olarak hazırlanmıştır. Son toprak işlemeden hemen önce dekara 50 kg (9 kg/da N ve 23 kg/da P) Diamonyum Fosfat (18.46.0) gübresi serpmeye uygulanmıştır.

Denemede parsel boyutları 5m x 2.8m (14 m^2) olacak şekilde düzenlenmiştir. Ekim öncesi tohumlar, 100 kg tohuma 0,6 kg ilaç düşecek şekilde Imidacloprid ile ilaçlanmış ve yukarıda belirlenen sıra üzeri mesafeleri dikkate alınarak tek ve çift sıraların ekimleri elle 5 Nisan 2011 tarihinde yapılmıştır. Ekimden hasada kadar geçecek olan süre içerisinde gerekli bakım işleri tekniğine uygun olarak yapılmıştır. Birinci suyun önüne 50 kg/da olacak şekilde ÜRE (%46 N) azot gübresi uygulanmıştır. Bitki ihtiyaçları takip edilmiş ve deneme sahası 5 defa salma sulama şeklinde sulanmıştır. Tek ve çift sıra ekimlerde, parsellerde bitki sıklıkları 7150 adet/dekar ve 8900 adet/dekar olacak şekilde ekim yapılmıştır.

Ekim Düzeni Ve Sıklığı Bitki Sayısı (Adet/Da)

1. **70 cm x 20 cm** : 7150 tek sıra
 2. **50 cm + 20 cm x 40 cm** : 7150 çift sıra
 3. **70 cm + 16 cm** : 8900 tek sıra
 4. **50 cm + 20 cm x 32 cm**: 8900 çift sıra
- bitki olacak şekilde hesaplanmıştır.



Şekil 3.3. Tek ve çift hat ekimlerde bitkilerin pozisyonları.

Hasat öncesi, parseldeki bitkilerden örnekler alınmış, bitki boyu, çiçeklenme tarihleri, ilk boğum kalınlığı ölçümü yapılmış, yaprak sayıları sayılmış, koçan yükseklikleri ve bitki başına koçan sayıları hesaplanmıştır. Daha sonra, her parselin kenar iki sırası atılarak, orta iki sıradaki bitkilerin tamamı 20 Ağustos 2011 tarihinde elle hasat edilmiş, bin dane ağırlıkları, nem ölçümleri ve dane verimleri alınmıştır.

3.2.2. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri

3.2.2.1. Tepe Püskülü Çıkarma Süresi (gün)

Bitkilerin çıkış tarihleri ile parseldeki bitkilerin %75'inde tepe püskülünün görüldüğü tarih arasındaki gün sayısı, tepe püskülü çıkarma süresi olarak tespit edilmiştir.

3.2.2.2. Koçan Püskülü Çıkarma Süresi (gün)

Bitkilerin %75'inde koçan püskülünün görüldüğü tarih ile çıkış tarihleri arasındaki gün sayısı koçan püskülü çıkarma süresi olarak belirlenmiştir.

3.2.2.3. Bitki Boyu (cm)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, toprak yüzeyinden tepe püskülünün ucuna kadar olan mesafe cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.4. İlk Koçan Yüksekliği (cm)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, toprak yüzeyi ile ilk koçanın sapa bağlandığı boğuma kadar olan kısım ölçülerek, ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.5. Bitkide Sap Kalınlığı (mm)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, sapın ilk boğum arasının kalınlığı kumpasla ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.6. Bin Tane Ağırlığı (g)

Her parselden alınan numunelerin harmanlanmış örneklerinden dörder adet 100 tane alınarak ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı saptanmıştır.

3.2.2.7. Koçan Sayısı

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide koçan sayıları sayılıp ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.8. Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 koçan örneğinin harmanlanması ile elde edilen taneler tartılıp, ortalamasının alınmasından sonra gram cinsine çevrilmiştir.

3.2.2.9. Bitki Başına Yaprak Sayısı (adet)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide yaprak sayısı sayılacak ve bitki başına ortalama yaprak sayısı bulunmuştur.

3.2.2.10. Tane Verimi (kg/da)

Her parselden elde edilen koçanlar harmanlandıktan sonra, tane ürünü nem ölçme aleti ile nem oranı belirlendikten sonra (%15 nem) tartılıp, elde edilen miktar dekara çevrilerek kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen veriler MSTAT-C istatistik paket programında Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine tabi tutularak, çeşitler ana parsel, sıklık alt parsel ve ekim sistemleri mini parselleri oluşturacak şekilde istatistiksel analizleri yapılmıştır. Etkili farkları görebilmek için Duncan (%5) karşılaştırma testine göre gruplamalar yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Tepe Püskülü Çıkarma Süresi (gün) :

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, tepe püskülü çıkış süresine etkileri yönünden elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı değeri Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Tepe Püskülü Çıkarma Süreleri (gün) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0.528	1.1875
Çeşit	2	158.861	357.4375**
Hata1	4	0.444	
Sıklık	1	0.028	0.0476
ÇeşitXSıklık	2	0.361	0.6190
Hata2	6	0.583	
Sıra Sayısı	1	0.028	0.0256
ÇeşitXSıra sayısı	2	0.028	0.0256
SıklıkXSıra Sayısı	1	0.250	0.2308
ÇeşitXSıklıkXSıra Sayısı	2	0.083	0.0769
Hata3	12	1.083	
Genel	35		
Değişim Katsayısı (%)1.81			

*:p≤0.05, ** : p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Çizelge 4.1'in incelenmesinden görüleceği üzere, mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinin tepe püskülü çıkışına kadar geçen gün sayısı üzerine çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, bitki sıklıklarının ve ekim yöntemlerinin etkileri ve bunların birbirleri ile olan interaksyonları önemsiz bulunmuştur.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, elde edilen Tepe Püskülü Çıkış Süresine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5) testine göre oluşan Gruplar Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Tepe Püskülü Çıkarma Süreleri (gün) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

		Tek Sıra	Çift sıra	Sıklık Ortalama	Ortalama Değerler
Çeşit 1 P31P41	Sıklık (7150)	61.00	61.33	61.17	61.08 a
	Sıklık (8900)	61.00	61.00	61.00	
	Ortalama	61.00	61.17		
Çeşit 2 Kermess	Sıklık (7150)	58.00	58.33	57.17	58.06 b
	Sıklık (8900)	58.00	57.67	57.83	
	Ortalama	58.00	58.00		
Çeşit 3 DKC5783	Sıklık (7150)	53.67	53.67	53.67	53.83 c
	Sıklık (8900)	54.00	54.00	54.00	
	Ortalama	53.83	53.83		
	Ortalama Değerler	57.611	57.637		

E.G.F (%5): 0.76

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, en geç çiçeklenen 61.08 gün ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinden elde edilmiştir. En erken çiçeklenen çeşit ise 53.83 gün ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. Tepe Püskülü Çıkışına Kadar Geçen Gün Sayısı Değerlerine ilişkin SıklıkXEkim Yöntemi İnteraksiyonu

	Tek Sıra	Çift Sıra	SıklıkXSıra Sayısı Ortalama
Sıklık (7150)	57.56	57.78	57.67
Sıklık (8900)	57.67	57.56	57.61
Sıra Sayısı Ortalama	57.61	57.67	

Bitki sıklıkları ve ekim yöntemlerinin etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Tepe Püskülü Çıkışına kadar geçen gün sayısı bakımından incelendiğinde, materyalin özellik bakımından P 31P41 (130 günlük) geççi bir çeşit, kısa sürede tepe püskülü çıkaran DKC 5783 (110 günlük) erkenci bir çeşittir. Çeşitlerin bu durumu genetiklerini yansıtan bir durumdur.

Bitki sıklığının etkisinin önemsiz çıkmasına dair bulgularımız Şener ve ark. (2004)'nın ve Gözübenli ve ark. (2004) bulguları ile uyum içerisindedir. Alıcı (2005), sıklık azaldıkça çiçeklenme süresinin azaldığını, Şirikçi (2006) ise yükseldiğini bildirmektedir.

4.2. Koçan Püskülü Çıkarma Süresi (gün) :

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, koçan püskülü çıkış süresine etkileri yönünden elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı değeri Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçan Püskülü Çıkarma Süreleri (gün) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0.333	1.1429
Çeşit	2	268.667	460.5714**
Hata1	4	1.167	
Sıklık	1	1.361	1.8148
ÇeşitXSıklık	2	0.889	0.5926
Hata2	6	4.500	
Sıra Sayısı	1	0.250	0.3103
ÇeşitXSıra sayısı	2	0.667	0.4138
SıklıkXSıra Sayısı	1	0.250	0.3103
ÇeşitXSıklıkXSıra Sayısı	2	0.667	0.4138
Hata3	12	9.667	
Genel	35		
Değişim Katsayısı (%)1.51			

*:p≤0.05, **: p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.4'in incelenmesinden de görüleceği üzere, mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde koçan püskülü çıkış süresine etkisi çeşitler açısından istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, bitki sıklıklarının ve ekim yöntemlerinin ve bunların birbirleri ile olan interaksyonlarının etkisi önemsiz bulunmuştur.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, elde edilen koçan püskülü çıkış süresine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5) testine göre oluşan Gruplar Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçan Püskülü Çıkarma Süreleri (gün) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

		Tek Sıra	Çift sıra	Sıklık Ortalama	Ortalama Değerler
Çeşit 1 P31P41	Sıklık (7150)	63.00	63.33	63.17	62.75 a
	Sıklık (8900)	62.33	62.33	62.33	
	Ortalama	62.67	62.83		
Çeşit 2 Kermess	Sıklık (7150)	60.00	60.00	60.00	59.92 b
	Sıklık (8900)	60.33	59.33	59.83	
	Ortalama	60.17	59.67		
Çeşit 3 DKC5783	Sıklık (7150)	56.33	56.00	56.17	56.08 c
	Sıklık (8900)	56.00	56.00	56.00	
	Ortalama	56.17	56.00		
	Ortalama Değerler	59.78	59.39		

E.G.F (%5): 0,61

Çizelge 4.6. Koçan Püskülü Çıkışına Kadar Geçen Gün Sayısı Değerlerine ilişkin SıklıkXEkim Yöntemi İnteraksiyonu

	Tek Sıra	Çift Sıra	SıklıkXSıra Sayısı Ortalama
Sıklık (7150)	59.78	59.78	59.78
Sıklık (8900)	59.56	59.22	59.39
Sıra Sayısı Ortalama	59.67	59.50	

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, koçan püskülü çıkış süresinin en uzun olduğu 62.75 gün ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinden elde edilmiştir. Koçan püskülü çıkış süresinin en kısa olduğu gün ise 56.08 gün ile DKC 5783 (118 günlük) çeşidinden elde edilmiştir.

Bitki sıklıkları ve ekim yöntemlerinin etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Koçan Püskülü Çıkışına kadar geçen gün sayısı bakımından incelendiğinde, materyalin özellik bakımından P 31P41 (130 günlük) geççi bir çeşit, kısa sürede koçan püskülü çıkaran DKC 5783 (110 günlük) erkenci bir çeşittir. Tepe Püskülü Çıkışına kadar geçen gün sayısında belirtildiği gibi, çeşitlerin bu durumu genetiklerini yansıtan bir durumdur.

Sıklığın artıp-azalması koçan püskülü çıkış süresini etkilememiştir. Şener ve ark. (2004)'nın bulguları ile bulgularımız uyum içerisindedir. Alıcı (2005), sıklık azaldıkça çiçeklenme süresinin azaldığını, Şirikçi (2006) ise yükseldiğini bildirmektedir.

4.3. Bitki Boyu (cm):

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, bitki boyuna etkileri yönünden elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı değeri Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7'in incelenmesinden de görüleceği üzere, Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinin ve bunların birbirleri ile olan interaksiyonlarının mısırdaki bitki boyu uzunluğuna etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, elde edilen bitki boyuna ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitki Boyu (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	444.173	0.9104
Çeşit	2	1946.343	3.9894
Hata1	4	487.881	
Sıklık	1	167.271	2.5990
ÇeşitXSıklık	2	21.588	0.3354
Hata2	6	64.359	
Sıra Sayısı	1	118.084	1.8371
ÇeşitXSıra sayısı	2	68.908	1.0729
SıklıkXSıra Sayısı	1	1.960	0.0305
ÇeşitXSıklıkXSıra Sayısı	2	1.423	0.0533
Hata3	12	3.083	
Genel	35		
Değişim Katsayısı (%)2.94			

*:p≤0.05, **: p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Aralarındaki fark istatistiki bakımdan önemli çıkmasa da, çeşitler bazında 31P41(281.23 cm) çeşidi en uzun boylu çeşit olurken, DKC 5783 (258.15 cm) ile en kısa boylu çeşit olmuştur. Bitki sıklığı açısından değerler 270.64 cm – 274.96 cm arasında değişmiş, yüksek sıklıkta (8900 bitki/da) daha yüksek değerler elde edilmiştir. Ekim yöntemi açısından ise, etki önemsiz çıkmakla birlikte, değerler 270.99 cm – 274.61 cm arasında değişmiş, tek sıra ekimlerde daha kısa bitki boyu değerleri elde edilmiştir. Sonuçlar sık ekimde ve tek sıra ekimde bitki arası ışıklanma rekabetinin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Roth ve ark (2002), Mısır bitkisinde yaptıkları toprak işlemez, tek ve çift sıra ekim yöntemlerinin kullanıldığı denemede, bitki boyunda istatistiksel olarak bir fark olmadığını belirtmektedirler. Jones, (2008), Virginia’da yaptığı çalışmada, farklı ekim sistemleri ve bitki sıklıklarında silajlık mısırlarda boylar arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığını saptanmıştır. Ayrıca gözle yaptığı incelemede bitkilerde hastalık ve zararlılar konusunda da her hangi bir fark gözlemlenmediğini belirtmektedir. Shakarami ve ark. (2009), yaptıkları ekim yöntemleri çalışmasında

ekim yöntemleri ve bitki sıklıklarının bitki boyunda istatistiksel olarak fark yaratmadığını belirtmektedirler. McFarland (2013), 2011 ve 2012 yıllarında yaptığı tek ve çift sıra ekim denemesinde, popülasyon artışının veya ekim sisteminin bitki boyu artışına etkisi olmadığını tespit etmiştir.

Çizelge 4.8. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitki Boyu (cm) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

		Tek Sıra	Çift sıra	Sıklık Ortalama	Ortalama Değerler
Çeşit 1 P31P41	Sıklık (7150)	276.93	278.13	277.53	281.23
	Sıklık (8900)	284.20	285.67	284.93	
	Ortalama	280.57	281.90		
Çeşit 2 Kermess	Sıklık (7150)	279.80	275.67	277.73	279.02
	Sıklık (8900)	282.20	278.40	280.30	
	Ortalama	281.00	277.03		
Çeşit 3 DKC5783	Sıklık (7150)	259.93	253.40	256.67	258.15
	Sıklık (8900)	264.60	254.67	259.63	
	Ortalama	262.27	254.03		
	Ortalama Değerler	274.61	270.99		

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, bitki boyunun en uzun 285.67 cm ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 8900 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir. Bitki boyunun en kısa olduğu ise 253.40 cm ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir.

Sıklığın artıp-azalması bitki boyunu etkilememiştir. Turgut ve ark. (1997) bulgularımızı desteklemektedir. Gözübenli ve ark. (2004), Karlen ve ark (1989) ve Shakarami ve ark. (2009) yaptıkları ekim sistemleri çalışmalarında bulgularımızı destekler sonuçlara ulaşmışlardır. Govil ve Padney (1999), Şener ve ark. (2004), Alıcı (2005), Kara (2006), Şirikçi (2006) ve Taş (2010) sıklık arttıkça bitki boyunun azaldığını, Sezer ve Yanbeyi (1997) ise arttığını bildirmektedirler.

Çizelge 4.9. Bitki Boyu (cm) Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu

	Tek Sıra	Çift Sıra	SıklıkXSıra Sayısı Ortalama
Sıklık (7150)	272.22	269.07	270.64
Sıklık (8900)	277.00	272.91	274.96
Sıra Sayısı Ortalama	274.61	270.99	

4.4. İlk Koçan Yüksekliği (cm):

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, İlk Koçan Yüksekliğine etkileri yönünden elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı değeri Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, elde edilen ilk koçan yüksekliğine ilişkin ortalama değerler ve E.G.F. (%5) testine göre oluşan Gruplar Çizelge 4.11, Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen İlk Koçan Yüksekliği (cm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	232.941	1.0626
Çeşit	2	646.681	2.9500
Hata1	4	219.214	
Sıklık	1	45.338	2.2827
ÇeşitXSıklık	2	117.108	8.9173*
Hata2	6	19.861	
Sıra Sayısı	1	4.840	0.1082
ÇeşitXSıra sayısı	2	14.863	0.3324
SıklıkXSıra Sayısı	1	28.444	0.6361
ÇeşitXSıklıkXSıra Sayısı	2	10.014	0.2240
Hata3	12	44.717	
Genel	35		
Değişim Katsayısı (%) 5.69			

*:p≤0.05, **: p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Çizelge 4.10'nun incelenmesinden de görüleceği üzere, Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinin mısırdaki ilk koçan yüksekliği bakımından incelendiğinde çeşitler, sıklıklar ve ekim yöntemlerinin etkileri önemsiz bulunurken, Çizelge 4.13' de görüldüğü gibi ÇeşitXSıklık ikili etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Çeşitler bazında incelendiğinde önemsiz çıkmasına rağmen en yüksek değerin 125.78 cm ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinden, en düşük değerin ise 111.63 cm ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Benzer bulgular bitki boyu değerlerinde de elde edilmiştir. Bu durum bu iki karakter arasında yüksek bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.11. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen İlk Koçan Yüksekliği (cm) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

		Tek Sıra	Çift sıra	Sıklık Ortalama	Ortalama Değerler
Çeşit 1 P31P41	Sıklık (7150)	130.00	131.47	130.73 a	125.78
	Sıklık (8900)	119.80	121.87	120.83 b	
	Ortalama	124.90	126.67		
Çeşit 2 Kermess	Sıklık (7150)	116.47	116.47	116.47 bc	115.32
	Sıklık (8900)	116.67	111.67	114.17 cd	
	Ortalama	116.57	114.07		
Çeşit 3 DKC5783	Sıklık (7150)	108.07	109.73	108.90 d	111.63
	Sıklık (8900)	116.67	112.07	114.37 cd	
	Ortalama	112.37	110.90		
	Ortalama Değerler	117.94	117.21		

E.G.F (%5): 6.29

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, ilk koçan yüksekliği bakımında en yüksek değer 130,73 cm ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığından elde edilmiştir. En kısa ilk koçan yüksekliği değeri ise 108,90 cm ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığından elde edilmiştir. Geççi çeşidin bitki boyunda olan üstünlüğü ilk koçan yüksekliği açısından da bariz olarak ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.12. İlk Koçan Yüksekliği (cm) Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu

	Tek Sıra	Çift Sıra	SıklıkXSıra Sayısı Ortalama
Sıklık (7150)	118.18	119.22	118.70
Sıklık (8900)	117.71	115.20	116.46
Sıra Sayısı Ortalama	117.94	117.21	

Çizelge 4.13. İlk Koçan Yüksekliği (cm) Değerlerine ilişkin Çeşit X Sıklık İnteraksiyonu

	Sıklık (7150)	Sıklık (8900)	Çeşit Ortalama
Çeşit 1 P31P41	130.73 a	120.83 b	125.78
Çeşit 2 Kermess	116.47 bc	114.17 cd	115.32
Çeşit 3 DKC5783	108.90 d	114.37 cd	111.63
Sıklık Ortalama	118.70	116.46	

Çalışmamızda sıklığın artması ile ilk koçan yüksekliği azalmıştır. Alıcı (2005), Kara (2006), Şirikçi (2006) ve Taş (2010) sıklık azaldıkça ilk koçan yüksekliğinin arttığını, Sağlamtimur ve ark. (1994), Sezer ve Yanbeyi (1997) ve Turgut ve ark. (1997) sıklık arttıkça ilk koçan yüksekliğinin arttığını, bildirmektedirler. McFarlan (2013), yaptığı iki yıllık çalışmada ekim sistemlerinin ve bitki sıklığının koçan yüksekliğine etkisi bulunmadığını belirtmektedir.

4.5. Bitkide Sap Kalınlığı (mm):

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, sap kalınlığına etkileri yönünden elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı değeri Çizelge 4.14’da verilmiştir.

Çizelge 4.14’ün incelenmesinden de görüleceği üzere, Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinin mısırdaki, sap kalınlığına etkisi

Çeşit, Ekim Sıklıkları ve Ekim yöntemlerinin ana etkisini önemsiz bulunurken, ÇeşitXSıklıkXSıra Sayısı üçlü interaksyonu istatistiksel açısından %5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, elde edilen sap kalınlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.16’de gösterilmiştir.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, sap kalınlığının en yüksek 24.13 mm ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 8900 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir. Sap kalınlığının en düşük olduğu ise 19.67 mm ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve tek sıra ekiminden elde edilmiştir.

Çizelge 4.14. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitkide Sap Kalınlığı (mm) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	44.813	9.5011
Çeşit	2	2.423	0.5138
Hata1	4	4.717	
Sıklık	1	6.934	1.4082
ÇeşitXSıklık	2	1.274	0.2588
Hata2	6	4.924	
Sıra Sayısı	1	4.988	1.1472
ÇeşitXSıra sayısı	2	1.668	0.3836
SıklıkXSıra Sayısı	1	0.054	0.0125
ÇeşitXSıklıkXSıra Sayısı	2	17.274	3.9732*
Hata3	12	4.348	
Genel	35		
Değişim Katsayısı (%)1.81			

*:p<0.05, **: p<0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Gerek tek sıra ekimlerde, gerek çift sıra ekimlerde bitki sıklığının değişimi bariz bir etki göstermemektedir. Sağlamtimur ve ark. (1994) ve Şener ve ark. (2004) sıklık arttıkça sap kalınlığının arttığını bildirirken, Alıcı (2005), Saruhan ve Şireli

(2005), Kara (2006), Şirikçi (2006) ve Taş (2010) sıklık azaldıkça sap kalınlığının arttığını bildirmektedirler. Gözübenli ve ark (2004), Kratochvil ve ark (2005) ve Karlen ve ark. (1987), yaptıkları çalışmada sap kalınlığının çift sıra ekimlerde istatistiksel olarak önemli ölçüde arttığını belirtmektedirler.

Çizelge 4.15. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitkide Sap Kalınlığı (mm) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

		Tek Sıra	Çift sıra	Sıklık Ortalama	Ortalama Değerler
Çeşit 1 P31P41	Sıklık (7150)	21.73 abc	20.33 bc	21.33	21.73
	Sıklık (8900)	20.93 abc	24.13 a	22.53	
	Ortalama	21.33	22.33		
Çeşit 2 Kermess	Sıklık (7150)	19.67 c	23.53 ab	21.60	21.70
	Sıklık (8900)	22.33 abc	21.27 abc	21.80	
	Ortalama	21.00	22.40		
Çeşit 3 DKC5783	Sıklık (7150)	20.73 abc	20.27 bc	20.50	20.97
	Sıklık (8900)	21.27 abc	21.60 abc	21.43	
	Ortalama	21.00	20.93		
	Ortalama Değerler	21.11	21.86		

E.G.F (%5): 3.71

McFarlan (2013), sap kalınlığını, bitki sıklığı arttıkça azaldığını belirtmekte ancak, kullandığı altı farklı hibrit çeşidin üçü tek sıra ekimde, ikisi ise çift sıra ekimde sap kalınlığının azaldığını not etmektedir. Sorensen ve ark. (2006), sap kalınlığında 19,2 mm ile tek sıra ve 17.9 mm ile çift sıra ekimde bitki sıklığını istatistiksel olarak aynı olduğunu bildirerek, sıklık ve ekim yöntemlerinin bariz bir farklılık yaratmadığına dair bulgularımızı desteklemektedirler.

Çizelge 4.16. Bitkide Sap Kalınlığı (mm) Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu

	Tek Sıra	Çift Sıra	SıklıkXSıra Sayısı Ortalama
Sıklık (7150)	20.71	21.38	21.04
Sıklık (8900)	21.51	22.53	21.92
Sıra Sayısı Ortalama	21.11	21.86	

4.6. Bin Tane Ağırlığı (g):

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, bin tane ağırlığına etkileri yönünden elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı değeri Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bin Tane Ağırlığı (g) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	127.430	0.7887
Çeşit	2	27770.367	171.68697**
Hata1	4	161.578	
Sıklık	1	199.516	0.3934
ÇeşitXSıklık	2	132.937	0.2621
Hata2	6	507.118	
Sıra Sayısı	1	16.227	0.0985
ÇeşitXSıra sayısı	2	159.287	0.9670
SıklıkXSıra Sayısı	1	38.213	0.2320
ÇeşitXSıklıkXSıra Sayısı	2	133.767	0.8121
Hata3	12	164.718	
Genel	35		
Değişim Katsayısı (%) 4.17			

*: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.18 ve Çizelge 4.19’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17’ün incelenmesinden de görüleceği üzere, Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinin mısırdaki bin tane ağırlığına etkisi açısından çeşitlerin istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, ekim sıklıkları, ekim yöntemleri ve bunların etkileşimleri önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı Sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bin Tane Ağırlığı (g) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

		Tek Sıra	Çift sıra	Sıklık Ortalama	Ortalama Değerler
Çeşit 1 P31P41	Sıklık (7150)	363.24	357.73	360.49	359.00 a
	Sıklık (8900)	361.79	353.23	357.51	
	Ortalama	362.52	355.48		
Çeşit 2 Kermess	Sıklık (7150)	299.28	295.71	297.50	301.84 b
	Sıklık (8900)	298.20	314.16	306.18	
	Ortalama	298.74	304.94		
Çeşit 3 DKC5783	Sıklık (7150)	255.72	262.65	259.19	263.40 c
	Sıklık (8900)	266.20	269.01	267.61	
	Ortalama	260.96	265.83		
	Ortalama Değerler	307.41	308.75		

E.G.F (%5): 14.41

Mısır çeşitlerinde bin tane ağırlığının en yüksek 359,00 g ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinden elde edilmiştir, en düşük değer ise 263,40 g ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinden elde edilmiştir.

Stahl ve ark. (2010) Minnesota’da yaptığı çalışmada, kullandıkları iki farklı çeşitte ve farklı ekim sistemlerinde, çeşitlerin bin tane ağırlıklarında istatistiksel olarak bir farka rastlamamışlardır. Shakarami ve ark (2009), yaptıkları ekim yöntemleri çalışmasında, farklı sıklıklarda ve ekim yöntemlerinde, bin tane ağırlığında istatistiksel fark bulunmadığını belirtmektedirler.

Sıklığın artıp-azalması bin dane ağırlığını etkilememiştir. Turgut ve ark. (1997) bulguları çalışmamızı desteklemektedir. Sade ve Çalış (1993), Sağlamtimur ve ark. (1994), Govil ve Padney (1999), Alıcı (2005), Şirikçi (2006) ve Taş (2010) sıklık arttıkça bin dane ağırlığının azaldığını bildirmektedirler. Bruns ve Ark. (2012), yaptıkları çalışmada ekim sistemlerinin yüz tane ağırlığına etkisinin bulunmadığını belirtmektedirler.

Çeşitler açısından bin dane ağırlıklarındaki fark, çeşitlerin genetik özelliklerinin yansıması olarak açıklanabilir..

Çizelge 4.19. Bin Tane Ağırlığı (g) Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu

	Tek Sıra	Çift Sıra	SıklıkXSıra Sayısı Ortalama
Sıklık (7150)	306.08	305.37	305.72
Sıklık (8900)	308.73	312.13	310.43
Sıra Sayısı Ortalama	307.41	308.75	

4.7. Koçan Sayısı:

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, koçan sayısına etkileri yönünden elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı değeri Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20’un incelenmesinden de görüleceği üzere, Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinin mısırdaki koçan sayısına etkisi açısından Çeşitler istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu bulunurken, ekim sıklıkları, ekim yöntemleri ve bunların interaksiyonları önemsiz bulunmuştur.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, elde edilen koçan sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22’de gösterilmiştir.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, koçan sayısı en yüksek 1.08 adet ile Kermess (123 günlük) çeşidinden elde edilmiştir. En düşük Koçan sayısı ise 1.02 adet ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.20. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçan Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0.006	14.0000
Çeşit	2	0.011	26.0000**
Hata1	4	0.000	
Sıklık	1	0.028	5.0000
ÇeşitXSıklık	2	0.002	0.3500
Hata2	6	0.006	
Sıra Sayısı	1	0.018	2.6667
ÇeşitXSıra sayısı	2	0.005	0.7917
SıklıkXSıra Sayısı	1	0.000	0.0000
ÇeşitXSıklıkXSıra Sayısı	2	0.001	0.1250
Hata3	12	0.007	
Genel	35		
Değişim Katsayısı (%) 7.78			

*: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Sıklığın artıp-azalması koçan sayısını etkilememiştir. Saruhan ve Şireli (2005) ile Alıcı (2005) sıklığın artması ile koçan sayısının arttığını, Taş (2010), Maddonni ve ark (2006) ise azaldığını bildirmektedir.

Çizelge 4.21. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçan Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

		Tek Sıra	Çift sıra	Sıklık Ortalama	Ortalama Değerler
Çeşit 1 P31P41	Sıklık (7150)	1.00	1.00	1.00	1.02 c
	Sıklık (8900)	1.03	1.03	1.03	
	Ortalama	1.02	1.02		
Çeşit 2 Kermess	Sıklık (7150)	1.07	1.00	1.03	1.08 a
	Sıklık (8900)	1.17	1.07	1.12	
	Ortalama	1.12	1.03		
Çeşit 3 DKC5783	Sıklık (7150)	1.07	1.00	1.03	1.06 b
	Sıklık (8900)	1.10	1.07	1.08	
	Ortalama	1.08	1.03		
	Ortalama Değerler	1.07	1.03		

E.G.F (%5): 0.001133

Çizelge 4.22. Koçan Sayısı Değerlerine ilişkin SıklıkXEkim Yöntemi İnteraksiyonu

	Tek Sıra	Çift Sıra	SıklıkXSıra Sayısı Ortalama
Sıklık (7150)	1.04	1.00	1.02
Sıklık (8900)	1.10	1.06	1.08
Sıra Sayısı Ortalama	1.07	1.03	

4.8. Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan):

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, koçanda tane ağırlığına etkileri yönünden elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı değeri Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.23’nin incelenmesinden de görüleceği üzere, Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinin mısırdaki, koçanda tane ağırlığı açısından Çeşitler istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli, Sıklıklar ve Sıra sayısının

%5 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Ana faktörler önemli bulunurken, bunların interaksiyonları önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	46.470	0.4438
Çeşit	2	4864.440	46.4519**
Hata1	4	104.720	
Sıklık	1	1366.534	10.2772*
ÇeşitXSıklık	2	381.684	2.8705
Hata2	6	132.968	
Sıra Sayısı	1	1576.090	8.1130*
ÇeşitXSıra sayısı	2	61.813	0.3182
SıklıkXSıra Sayısı	1	6.588	0.0339
ÇeşitXSıklıkXSıra Sayısı	2	115.538	0.5947
Hata3	12	194.267	
Genel	35		
Değişim Katsayısı (%) 6.96			

*: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, elde edilen bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.24 ve Çizelge 4.25’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.24. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

		Tek Sıra	Çift sıra	Sıklık Ortalama	Ortalama Değerler
Çeşit 1 P31P41	Sıklık (7150)	210.53	192.13	201.33	213.28 a
	Sıklık (8900)	233.27	217.20	225.23	
	Ortalama	221.90	204.67		
Çeşit 2 Kermess	Sıklık (7150)	220.53	199.47	210.00	210.68 a
	Sıklık (8900)	215.00	207.73	211.37	
	Ortalama	217.77	203.60		
Çeşit 3 DKC5783	Sıklık (7150)	172.73	169.93	171.33	177.18 b
	Sıklık (8900)	189.93	176.13	183.03	
	Ortalama	181.33	173.03		
	Ortalama Değerler	207.00	193.77		

E.G.F (%5): 11.60

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, koçanda tane ağırlığı en yüksek 213.28 gr ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinden elde edilmiştir, en düşük ise 177.18 gr ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinden elde edilmiştir.

Koçanda tane ağırlığı ekim yöntemleri açısından en yüksek değer 207.00 gr ile tek sıra ekim yönteminden, en düşük değer 193.77 gr ile çift sıra ekim yönteminden elde edilmiştir.

Koçanda tane ağırlığı bitki sıklıkları açısından en yüksek değer 206.54 gr ile 8900 bitki/dekar bitki sıklığından, en düşük değer ise 194.22 gr ile 7150 bitki/dekar bitki sıklığından elde edilmiştir.

Çizelge 4.25. Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan) Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu

	Tek Sıra	Çift Sıra	SıklıkXSıra Sayısı Ortalama
Sıklık (7150)	201.27	187.18	194.22 B
Sıklık (8900)	212.73	200.36	206.54 A
Sıra Sayısı Ortalama	207.00 a	193.77 b	

Yüksek sıklıkta daha yüksek koçanda dane ağırlığı elde edilmiştir. Sade ve Çalış (1993), sıklığın artması ile koçanda tane ağırlığının azaldığını bildirmektedirler. Sağlamtimur ve ark. (1994), Alıcı (2005), Şirikçi (2006) ve Taş (2010) en uygun sıklığın 8100 – 9500 bitki/da olduğunu bildirmektedirler.

4.9. Bitki Başına Yaprak Sayısı:

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, bitki başına yaprak sayısına etkileri yönünden elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı değeri Çizelge 4.26’de verilmiştir.

Çizelge 4.26’in incelenmesinden de görüleceği üzere, Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinin mısırdaki bitki başına yaprak sayısına etkisi; Çeşitler, Bitki Sıklıkları, Ekim Yöntemleri ve bunların interaksiyonları istatistiksel açıdan önemli olmadığı bulunmuştur.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, elde edilen bitki başına yaprak sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.27 ve Çizelge 4.28’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.26. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitki Başına Yaprak Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0.925	1.3004
Çeşit	2	1.275	1.7923
Hata1	4	0.712	
Sıklık	1	0.004	0.0168
ÇeşitXSıklık	2	1.202	4.5452
Hata2	6	0.264	
Sıra Sayısı	1	0.490	0.9299
ÇeşitXSıra sayısı	2	0.023	0.0427
SıklıkXSıra Sayısı	1	0.010	0.0190
ÇeşitXSıklıkXSıra Sayısı	2	0.106	0.2008
Hata3	12	0.527	
Genel	35		
Değişim Katsayısı (%)5.29			

*:p≤0.05, **: p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, bitki başına yaprak sayısı arasındaki farklılıkların önemsiz bulunmasına rağmen, en yüksek değer 14.47 adet ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve tek sıra ekiminden elde edilmiştir. Bitki başına en düşük yaprak sayısı ise 13.03 adet ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir.

Çeşitler bazında yaprak sayıları 13.48 – 14.05, sıklık bazında ise 13.71 – 13.73 adet arasında değişmiştir. Bu sonuçlar yaprak sayısının stabil bir karakter olabileceğini ortaya çıkarmaktadır.

Önemli olmasada yaprak sayısı çift sıra ekimlerde daha düşük çıkmıştır. Matter ve Foster (2004), çift sıra ekimde yaprak sayısında azalma saptamıştır. Karlen ve ark (1987), yaptıkları ekim yöntemleri ve sıklık çalışmasında 9 mısır çeşidi kullanmışlar ve ortalama yaprak sayıları yaklaşık 15 bulunmuş ve çeşitler arasında istatistiksel bir farkın olmadığını belirtmektedirler.

Çizelge 4.27. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Bitki Başına Yaprak Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

		Tek Sıra	Çift sıra	Sıklık Ortalama	Ortalama Değerler
Çeşit 1 P31P41	Sıklık (7150)	14.47	14.00	14.23	14.09
	Sıklık (8900)	14.00	13.90	13.95	
	Ortalama	14.23	13.95		
Çeşit 2 Kermess	Sıklık (7150)	13.80	13.80	13.80	13.60
	Sıklık (8900)	13.53	13.27	13.40	
	Ortalama	13.67	13.53		
Çeşit 3 DKC5783	Sıklık (7150)	13.17	13.03	13.10	13.48
	Sıklık (8900)	14.07	13.63	13.86	
	Ortalama	13.62	13.33		
	Ortalama Değerler	13.84	13.61		

Çizelge 4.28. Bitki Başına Yaprak Sayısı Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu

	Tek Sıra	Çift Sıra	SıklıkXSıra Sayısı Ortalama
Sıklık (7150)	13.81	13.61	13.71
Sıklık (8900)	13.87	13.60	13.73
Sıra Sayısı Ortalama	13.84	13.61	

4.10. Tane Verimi (kg/da):

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, tane verimine etkileri yönünden elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı değeri Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.29’in incelenmesinden de görüleceği üzere, Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinin mısırdaki tane verimine etkisinin Sıklıklar açısından %5 düzeyinde istatistiksel açıdan önemli bulunurken, çeşitler ekim yöntemleri ve bunların interaksiyonları önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.29. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Tane Verimi (kg/da) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	49746.817	2.0186
Çeşit	2	88212.248	3.5795
Hata1	4	24643.766	
Sıklık	1	132267.984	10.7451*
ÇeşitXSıklık	2	4860.840	0.3949
Hata2	6	12309.595	
Sıra Sayısı	1	12856.550	1.0893
ÇeşitXSıra sayısı	2	32823.317	2.7809
SıklıkXSıra Sayısı	1	20136.549	1.7061
ÇeşitXSıklıkXSıra Sayısı	2	4453.871	0.3774
Hata3	12	11802.949	
Genel	35		
Değişim Katsayısı (%) 8.39			

*:p≤0.05, **: p≤0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli.

Çizelge 4.30. Mısır Çeşitlerinde İki Farklı sıklıkta Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerinde Elde Edilen Tane Verimi (kg/da) Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

		Tek Sıra	Çift sıra	Sıklık Ortalama	Ortalama Değerler
Çeşit 1 P31P41	Sıklık (7150)	1465.23	1317.87	1391.56	1314.62
	Sıklık (8900)	1269.91	1205.46	1237.69	
	Ortalama	1367.57	1261.67		
Çeşit 2 Kermess	Sıklık (7150)	1457.17	1355.03	1406.10	1367.98
	Sıklık (8900)	1368.90	1290.80	1329.85	
	Ortalama	1413.08	1322.91		
Çeşit 3 DKC5783	Sıklık (7150)	1269.84	1264.06	1266.95	1200.17
	Sıklık (8900)	1047.85	1218.91	1133.38	
	Ortalama	1158.85	1241.49		
	Ortalama Değerler	1313.15	1275.36		

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, elde edilen tane verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.30 ve Çizelge 4.31’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.31. Tane Verimi (kg/da) Değerlerine ilişkin Sıklık X Ekim Yöntemi İnteraksiyonu

	Tek Sıra	Çift Sıra	SıklıkXSıra Sayısı Ortalama
Sıklık (7150)	1397.42	1312.32	1354.87 a
Sıklık (8900)	1228.87	1238.39	1233.64 b
Sıra Sayısı Ortalama	1313.15	1275.36	

E.G.F (%5): 90.49

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, tane verimi istatistiksel olarak en yüksek 1354.87 kg/da ile 7150 adet/da bitki sıklığından en düşük ise 1233.64 kg/da ile 8900 adet/da bitki sıklığından elde edilmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamasına rağmen, geççi çeşitler (31P41 (130 günlük) ve KERMESS (123 günlük)), erkenci olan DKC5783 (110 günlük) çeşidinden daha yüksek verim vermişlerdir. Sade ve Çalış (1993), yüksek sıklıkta verimin azaldığını, Alıcı (2005), yüksek sıklıkta verimin azaldığını, Masgani ve Bel (2008), 31P42 çeşidi için en uygun sıklığın 7350 bitki/da olduğunu belirtmektedirler. Farnham (2001), çift sıra mısır ekimlerinde, geççi mısır çeşitlerinin, erkenci grup mısır çeşitlerinden daha fazla verim verme eğiliminde olduklarını belirtmektedir ve bu durum çalışmamızla uyum içerisindedir. DKC5783 (110 günlük) çeşidinin düşük verim vermesi, genetik potansiyeli yüksek olan diğer çeşitlerin yüksek verim vermesi beklentiler dahilinde gerçekleşmiştir. Çalışmamızda istatistiksel olarak önemli bulunmasa da tek sıra ekim yöntemi çift sıra ekim yönteminden daha fazla verim vermiştir. Karlen ve Kasperbauer (1989), yaptıkları iki yıllık araştırmada tek sıra ve çift sıra mısır ekiminde, kuraklık ve susuzluk baskısı altındaki mısırlarda, tek sıra ekimin daha verimli olduğunu belirtmekte olup, sonuçlar çalışmamızla uyum içerisindedir. Bulguların bu şekilde sonuçlanmasında, Adana gibi sıcak bölgelerde

yetişen mısırlarda, çift sıra ekimin hat aralarında daha fazla kapanmasına ve zaten sıcak ve nemli olan iklimin bitkilerde havalanmayı engellemek suretiyle, stresi arttırıcı rol oynamasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Watters ve Foster (2004), yaptığı çift sıra mısır ekimi denemesinde iki farklı çeşit ve üç farklı bitki yoğunluğu kullanmıştır. Çift sıra mısır ekiminin standart ekime oranla daha düşük verim verdiğini tespit etmiş olup, sonuçlar sonuçlarımızla uyum içerisinde olmuştur. Brian (2008) silaj veriminde çift sıra ekiminin tek sıra ekimine göre %12.5 farklı verim verdiğini bildirmiştir. Gözübenli (2004) çift sıra ekimin tek sıra ekime oranla %4 daha fazla verim verdiğini bildirmiştir.

Stahl ve ark. (2010) Minnesota’da yaptığı çalışmada, kullandıkları iki farklı çeşitte ve farklı ekim sistemlerinde çift sıra ekimde ve artan bitki sıklıklarında (8000, 9250 ve 10000 bitki/da) verimde istatistiksel olarak fark bulmuşlardır.

Sıklığın artması ile verimin düştüğü gözlenmiştir. Sağlamtimur ve ark. (1994), Sezer ve Yanbeyi (1997), Govil ve Pandey (1999) ve Alıcı (2005) sıklığın artması ile verimin artış gösterdiğini bildirmektedirler. Balkcom ve ark. (2011), Amerika’da dört farklı lokasyonda, konvansiyonel ve glyphosate dayanıklı mısır çeşitlerinde yaptıkları, tek ve çift sıra ekim yöntemlerinin kullanıldığı, üç farklı bitki popülasyonlarındaki denemelerinde, sıra arası ekim sistemlerinin verimde etkili olmadığını, artan bitki yoğunluğunda verimin arttığını belirtmişlerdir. McGrath (2005), Nelson ve ark (2009), Kratochvil ve ark (2005) ve Mascagni ve Bell (2008) yaptıkları tek ve çift sıra ekim sistemleri denemelerinde, istatistiksel olarak verim farkına rastlamadıklarını belirtmektedirler. Agrigold firması 2009 yılında 37 farklı lokasyonda yaptıkları ekim yöntemleri çalışmalarında, % 69.2 oranında çift sıra ekimin daha fazla (31 kg/da) verim verdiğini belirtmektedirler (Anonim 2010). McFarland (2013), 2011 yılında çift sıra ekim tek sıra ekimden daha fazla verim vermiş, sıklık artışında verim artmış, ancak, 2012 yılında tek ve çift sıra arasında fark olmadığını ve sıklık azaldıkça verimde artış olduğunu tespit etmişler. Pioneer Hi-Bred firması yaptıkları çalışmalarda, 14 farklı çeşitte ve farklı lokasyonlarda istatistiksel olarak verim farkı oluşmadığını, lokasyonlar bazında farklı verimler alındığını, çift sıra ekimden etkili verim farkları alınmadığını ve çift sıra ekimlerin silajlık ekimlerde daha fazla verimli olabileceğini belirtmektedir (Anonim 2010).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmada P 31P41 (130 günlük), Kermes (123 günlük) ve DKC 5783 (110 günlük) çeşitleri, dekarda bitki sıklığı 7150 adet ve 8900 adet olacak şekilde 70 cm sıra arası, sıra üzerleri 20 ve 16 cm olacak şekilde tek sıra standart ekim ve bitki sıklığı 7150 adet ve 8900 adet olacak şekilde 50 cm sıra arası + 20 cm sıra arası çift sıra şeklinde ve 32 cm sıra üzeri ve 40 cm sıra üzerleri olacak şekilde, tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, tepe püskülü çıkış süresinin en uzun olduğu 61.33 gün ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir. Tepe püskülü çıkış süresinin en kısa olduğu gün ise 53.67 gün ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve tek ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir.

Ekim yöntemleri ve sıklığın artıp-azalması tepe püskülü çıkış süresini etkilememiştir.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, koçan püskülü çıkış süresinin en uzun olduğu 63.33 gün ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir. Koçan püskülü çıkış süresinin en kısa olduğu gün ise 56.00 gün ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı çift sıra ve 8900 adet/da bitki sıklığı ve tek ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir.

Ekim yöntemleri ve sıklığın artıp-azalması koçan püskülü çıkış süresini etkilememiştir.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, bitki boyunun en uzun 285.67 cm olduğu 63.33 gün ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 8900 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir. Bitki boyunun en kısa olduğu ise 253.40 cm ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir.

Ekim yöntemleri ve sıklığın artıp-azalması bitki boyunu etkilememiştir.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, ilk koçan yüksekliğinin en uzun 131.47 cm ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir. İlk koçan yüksekliğinin en kısa olduğu ise 108.07 cm ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve tek sıra ekiminden elde edilmiştir.

Ekim yöntemleri ilk koçan yüksekliğini etkilememiştir.

Çalışmamızda sıklığın artması ile ilk koçan yüksekliği azalmıştır.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, sap kalınlığının en yüksek 24.13 mm ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 8900 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir. Sap kalınlığının en düşük olduğu ise 20.27 mm ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir.

Ekim yöntemleri ve sıklığın artıp-azalması sap kalınlığını etkilememiştir.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, bin tane ağırlığının en yüksek 363.24 g ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve tek sıra ekiminden elde edilmiştir. Bin tane ağırlığının en düşük olduğu ise 255.72 g ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve tek sıra ekiminden elde edilmiştir.

Ekim yöntemleri ve sıklığın artıp-azalması bin dane ağırlığını etkilememiştir.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, koçan sayısı en yüksek 1.1 adet ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 8900 adet/da bitki sıklığı ve tek sıra ekiminden elde edilmiştir. Koçan sayısının en düşük olduğu ise 1.0 adet ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve tek sıra ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir.

Ekim yöntemleri ve sıklığın artıp-azalması koçan sayısını etkilememiştir.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, koçanda tane ağırlığı en yüksek 233.27 g ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 8900 adet/da bitki sıklığı ve tek sıra ekiminden elde edilmiştir. Koçanda tane ağırlığının en düşük olduğu ise 169.9 g ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir.

Tek sıra ekimlerde koçanda tane ağırlığı çift sıra ekimlere oranla istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Yüksek sıklıkta koçanda tane ağırlığı düşük sıklıktaki ekimlere oranla istatistiki olarak önemli bulunmuştur. .

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, bitki başına yaprak sayısı en yüksek 14.47 adet ile P 31P41 (130 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve tek sıra ekiminden elde edilmiştir. Bitki başına yaprak sayısının en düşük olduğu ise 13.03 adet ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve çift sıra ekiminden elde edilmiştir.

Ekim yöntemleri ve sıklığın artıp-azalması yaprak sayısını etkilememiştir.

Mısır çeşitlerinde iki farklı sıklıkta tek ve çift sıralı ekim yöntemlerinde, tane verimi en yüksek 1457.17 kg/da ile Kermess (123 günlük) çeşidinin 7150 adet/da bitki sıklığı ve tek sıra ekiminden elde edilmiştir. Tane veriminin en düşük olduğu ise 1047.85 kg/da ile DKC 5783 (110 günlük) çeşidinin 8900 adet/da bitki sıklığı ve tek sıra ekiminden elde edilmiştir.

Düşük sıklıktaki (7150 bitki/da) ekimler yüksek sıklıktaki (8900 bitki/da) ekimlerden istatistiki olarak fazla verim vermiştir.

Tek sıra ekimler, çift sıra ekimlerden istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen daha yüksek verim vermiştir.

Sonuç olarak;

Sıklığın artıp-azalması tepe püskülü çıkış süresini, koçan püskülü çıkış süresini, sap kalınlığını, bin dane ağırlığını, koçan sayısını, koçanda tane ağırlığını ve yaprak sayısını etkilememiştir.

Sıklığın artması ile ilk koçan yüksekliği azalmıştır.

Sıklığın arttırılması tane veriminin istatiksel olarak önemli derecede azalmasına neden olmuştur.

Tek sıra ekimler, koçanda tane ağırlığını istatistiki olarak önemli derecede arttırmıştır. Tek sıra ekimler, çift sıra ekimlerden istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen daha yüksek verim vermiştir. En uygun ekim sistemi ve en uygun genotipin belirlenmesi için daha fazla ve daha uzun süreli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 2010. Agrigold Research 2010 – Genetic Interaction in Twin Row <http://www.agrigold.com/Footer-Links/Twin-Rows-Booklet/>
- ANONİM, 2010. Agronomy Library – Pioneer Hi-Bred Agronomy Library. Twin Row Corn Production by Mark Jeschke, Agronomy Research Manager.
- ANONİM, 2010. Twin-Row Corn. An Idea Whose Time Has Come, or a Fad that Will Never Become a Trend? By Jim Patrico. The Progressive Farmer / March 2010.
- ALDRICH, S.R., W.O. Scott, and R.G. Hoeft. 1986. Modern corn production, 3rd Ed. A. & L. Publ., Champaign, IL.
- ALICI, S., 2005 Kahramanmaraş Şartlarında Farklı Azot Dozları İle Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Verim, Verim Unsurları Ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 137 s.
- BALCOM, K. S., SATTERWHITE, J. S., ARRIAGA, F. J., PRICE, A. J. And SANTEN, E. V., 2011. Conventional and Glyphosate-Resistant Maize Yields Across Plant Densities in Single and Twin-Row Configurations. Field Crops Research 120 330-337.
- BRUNS, H. A., EBELHAR, M. W., AND ABBAS, H. K. 2012. Comparing single-row and twin-row corn production in the Mid South. Online. Crop Management doi:10.1094/CM-2012-0404-01-RS.
- BUEHRING, N.W., HARRISON M.P. and DOBBS, R. R. 2003. Corn response to twin and narrow rows with selected seeding rates. <http://msucares.com/nmrec/publications/2002/corn/hybrids/buehring18corn3833.pdf> (Erişim Tarihi: 4 Ekim 2013)
- DUVICK, D.N. and CAMSAN, K.G., 1999. Post-green revolution trends in potential of temperate maize in the North-Central United States. Crop Sci., 39:1622-1630
- FAO, 2012. <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/E>

- FARNHAM, D.E., 2001. Row spacing, plant density and hybrid effects on corn grain yield and moisture. *Agron. J.*, 93: 1049–1053
- GOVIL, S. R. and PANDEY, H. N., 1999. Growth Responses of Maize to Crop Density. *Field Crop Abs.*, Vol: 59, No:8.
- GÖZÜBENLİ, H., KILINC M., SENER, O. AND KONUSKAN, O., 2004. Effect of single and twin row planting on yield and yield components in maize. *Asian Journal of Plant Sciences* 3 (2): 203-206, 2004
- FARNHAM, D.E. 2001. Row spacing, plant density, and hybrid effects on corn grain yield and moisture. *Agron. J.* 93:1049-1053.
- JONES, B., 2008. Effects of Twin-Row Spacing on Corn Sillage Growth Development and Yield in the Shenandoah Valley.
<http://pubs.ext.vt.edu/3003/3003-1440/3003-1440.html>
- KARA, B., 2006. Çukurova Koşullarında Değişik Bitki Sıkılıkları Ve Farklı Azot Dozlarında Mısırın Verim ve Verim Özellikleri ile Azot Alım ve Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 162s.
- KARLEN, D. L. and CAMP, C. R., 1985. Row Spacing, Plant Population, and Water Management Affacts on Corn in The Athlantic Coastal Plain. *Agronomy Journal* Vol. 77, May-June.
- KARLEN, D. L. And KASPERBAUER, M. J., 1987. Row-Spacing Effects on Corn in the Southeastern U.S. *Applied Agricultural Research*, Vol. 2, No. 2, pp 65-73.
- KARLEN, D. L. And KASPERBAUER, M. J., 1989. Row Orientation and Configuration Effect on Canopy Light Spectra and Corn Growth. *Agricultural Research*, Vol. 4, No , pp 51-56.
- KIRTOK, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basom ve Yayın Evi, S 125-129, İstanbul
- KONUŞKAN, Ö., 2000. Hatay Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Melez Mısır Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim ve Verimle İlişkili Özelliklere Etkisi. M.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay.

- KÖYCÜ, C. ve YANIKOĞLU, S., 1897. Samsun Ekolojik Şartlarında Mısır (*Zea mays* L.) Çeşit ve Ekim Zamanı Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 23-26 Mart, Ankara 287-302s.
- KRATOCHVIL, R. J., and TAYLOR, R.W., 2005. Twin-Row Corn Production: An Evaluation in the Mid-Atlantic Delmarva Reagion. Online. Crop Management doi:10.1094/CM-2005-0906-01-RS.
- KURT, C., 2007. Ana Ürün Yer Fıstığı Yetiştiriciliğinde Tek ve Çift Sıralı Ekim Yöntemlerine Göre Değişen Bitki Yoğunluğunun Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 58 s., ADANA.
- LEE, C. D., 2006. Reducing Row Widths to Increase Yild: Why it does Not Always Work. <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/cm/review/2006/wide/>
- MADDONNİ, G.A. AND M.E. OTEGUİ. (2006). Intra-specific competition in maize: Contribution of extreme plant hierarchies to grain yield, grain yield components and kernel composition. Field Crop Res. 97: 155-166.
- MASCAGNI, H. J. R. Jr. And BELL, B., 2008. Influence of Row Configuration, Single versus Twin Rows, seeding Rate and Hybrid on Corn Yield on Two Mississippi River Alluvial Soils. <http://cms.lsuagcenter.net/MCMS/RelatedFiles/%7B2B91619B-15DC-41F3-8763-9C5D285DB5D1%7D/AnnualRptSJTR08.pdf>
- McFARLAND, C, C., 2013. Hybrid, Row Width, and Plant Population Effect on Corn Yield in Kentucky. Theses Disertations-Plant and Soil Sciences. Paper 21.
- McGRAFT, C. 2005. Twin Row Corn Study. Iowa State Univercity, Arm Strong Research and Demonstration Farm.
- METEOROLOJİ İŞLERİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ, 2011. Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü İklim Verileri, Adana.
- NAFZİGER, E., 1994. Corn planting date and plant population. *J. Prod. Agric.*, 7: 59-62

- NELSON, K, A,. 2009. Twin and Single-Row Corn Production in Northeast Missouri. Online. Crop Management doi:10.1094/CM-2009-0130-01-RS.
- NOVACEK, M. J., 2011. Twin-Row Production and Optimal Plant Population for Modern Maize Hybrids. Presented to the Faculty of The Graduate College at the University of Nebraska In Partial Fulfillment of Requirements For the Degree of Master of Science. (Agronomy Thesis)
- OLSON, R.A. AND D.H. SANDERS. 1988. Maize production. In: G.F. Sprague, J.W. Dudley. Corn and corn improvement. Madison: *American Society of Agronomy*, Cap.11, p.639-686.
- ORTAŞ, İ., 1996. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Yapısı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Adana.
- PHENE, C.J. and BEALE, O.W., 1979. Influence of Twin-Row Spacing and Nitrogen Rates on High-Frequency Trickle-Irrigated Sweet Corn. <https://dl.sciencesocieties.org/publications/sssaj/abstracts/43/6/SS0430061216>
- PUPPALA, N., SORENSEN, R.B. 2002. Yield Response of Valencia Peanut With Different Row Orientations, Nitrogen Rates and Rhizobium Inoculum. American Peanut Research and Education Society Abst.
- ROTH, G. ve ark (2002), Comparison of Twin Row and Single Row No-Till Corn Planted for Corn, Penn State University Department of Crop and Soils Sciences 116 ASI Bldg. Report No. 02-01
- SADE, B., ÇALIŞ, M., 1993. Erdemli Ekolojik Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Cin Mısır Popülasyonlarının (*Zea mays everta*) Verim ve Verim Unsurları Üzerine Farklı Bitki Sıklıklarının Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(5): 32-45.
- SAĞLAMTİMUR, T., TANSI, V., DÜZGÜN, M. ve KIZILŞİMŞEK, M., 1994. Çukurova Koşullarında Mısırın En Uygun Bitki Sıklığının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 1. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, İzmir, 1: 5-8.

- SARUHAN, V., ŞİRELİ, D., 2005. Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Farklı Azot Dozları Ve Bitki Sıklığının Koçan, Sap Ve Yaprak Verimlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. HR. Ü.Z.F.Dergisi, 9(2): 45-53
- SEZER, İ., YANBEYİ, S., 1997. Çarşamba Ovasında Yetiştirilen Cin Mısırdaki (*Zea mays* L.) Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Bazı Bitkisel Karakterler Üzerine Etkisi. O.M.Ü., Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül, Samsun, s.128-133
- SHARAKAMI, G. and RAFIE, M., 2009. Response of Corn (*Zae Mays* L.) to Planting Pattern and Density in Iran. American-Eurasian J.agric.& Environ. Sci., 5 (1): 69/73
- SORENSEN, R. B., LAMB, M. C. And CHRISTOPHER, L. B., 2006. Row Pattern, Plant Density and Nitrogen Rate Effects on Corn Yield in the Southeastern US. http://www.plantmanagementnetwork.org/cm/search/search_action.asp
- SORENSEN, R., STERNITZKE, D., LAMB, M., 2005. Row Orientation and Seeding Rate on Yield, Grade, and Disease Incidence of Peanut with Subsurface Drip Irrigation. Peanut Science Abst. Vol:28
- STAHL, L. A. B. and COULTER J. A., 2010. On Farm Evaluation of Twin-Row Corn in Southern Minnesota. <http://www1.extension.umn.edu/agriculture/crops/research/2010/south/2010-twin-row-corn.pdf>
- ŞENER, O., GÖZÜBENLİ, H., KONUŞKAN, O. ve KILINÇ, M., 2004. The Effect of Intra-Row Spacings on The Grain Yield and Some Agronomic Characteristics of Maize (*Zea mays* L.) Hybrids. Asian Journal of Plant Sciences 3(4): 429-432
- ŞİRİKCİ, M., 2006 Kahramanmaraş Koşullarında Üç Mısır Çeşidinde Farklı Bitki Sıklığının Verim Ve Bazı Özelliklere Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 116 s.

- TAŞ T., 2010. Harran Ovası Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Mısırdaki Değişik Büyüme Dönemlerinde Yapılan Hasadın Hâsıl ve Tane Verimine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 106s.
- TOLLENAAR, M., D.E. MCCOULOUGH AND L.M. DWYER, 1994. Physiological basis of the genetic improvement of corn. In: Slafer, G.A. (ed.), *Genetic Improvement of Field Crops*, pp: 183–236. Marcel Dekker Inc., New York
- TURGUT, İ., DOĞAN, R. ve YÜRÜR, N., 1997. Bursa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Atıdışı Hibrit Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verimi ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, 143-147.
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU, 2012.
http://rapor.tuik.gov.tr/reports/rwservlet?bitkisel_uretimdb2=&report=BARA_POR42.RDF&p_yil1=2012&p_kod=1&p_mad1=111130000&p_dil=1&p_sec=2&desformat=spreadsheet&ENVID=bitkisel_uretimdb2Env
- ÜLGER, A.C., 1998. Mısır Bitkisinde Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uzunluklarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Ç.Ü.Z.F Dergisi, 13(3), 95-104. Adana
- WATTERS, H. and FOSTER, S., 2004. Twin Row Corn: An Alternative to Narrow Row Corn Production. <http://agcrops.osu.edu/on-farm-research/archive%20pages/2004/Twin%20Row%20CornWatFos%20final.pdf>

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Ankara’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Mersin’in Tarsus ilçesinde tamamladı. 1989 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesini kazandı ve 1993 yılında Tarla Bitkileri Bölümü’nden mezun oldu. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nın açmış olduğu Yüksek Lisans sınavını kazanarak Yüksek Lisans eğitimine başladı. Şu anda özel bir tohumculuk firmasında çalışmaktadır.