T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

CİN MISIRININ F_1 Ve F_2 GENERASYONLARINDA VERİM, VERİM UNSURLARI, KALİTE İLE BAZI MORFOLOJİK VE FENOLOJİK ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

Tuba UZUN

YÜKSEK LİSANS

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Ocak-2021
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Tuba Uzun tarafından hazırlanan "**Cin Mısırının F_1 ve F_2 Generasyonlarında Verim, Verim Unsurları, Kalite İle Bazı Morfolojik Ve Fenolojik Özelliklerin Belirlenmesi** " adlı tez çalışması 09/02/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri **İmza**

Başkan
Prof. Dr. Sabri GÖKMEN

Danışman
Prof. Dr. Sabri GÖKMEN

Üye
Prof. Dr. Süleyman SOYLU

Üye
Prof. Dr. Nevzat AYDIN

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Sait GEZGİN
FBE Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

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

DECLARATION PAGE

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

Tuba UZUN

09.02.2021

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

CİN MISIRININ F_1 Ve F_2 GENERASYONLARINDA VERİM, VERİM UNSURLARI, KALİTE İLE BAZI MORFOLOJİK VE FENOLOJİK ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

Tuba UZUN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sabri GÖKMEN

2021, 68 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Sabri GÖKMEN
Prof. Dr. Süleyman SOYLU
Prof. Dr. Nevzat AYDIN

Bu çalışma, bazı cin mısırı çeşitlerinin verim, verim unsurları, kalite ile bazı morfolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma, 2019 yılı vejetasyon döneminde Konya Altınekin koşullarında yürütülmüştür. Deneme, Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada yedi melez cin mısırı genotipi ve bir popülasyonun F_1 ve F_2 generasyonları kullanılmıştır.

Çalışmada tepe püskülü çıkış süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, bitki başına koçan sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, tek koçan verimi, bin tane ağırlığı, tane verimi, hektolitre ağırlığı, tane iriliği, patlama hacmi, patlamayan tane oranı ve patlamış tek tane hacmi özellikleri incelenmiştir. Çalışmada ilk koçan yüksekliği, bitki başına koçan sayısı ve hektolitre ağırlığı hariç incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler ve generasyonlar arasında istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur. F_2 generasyonunda koçanda tane sayısı hariç incelenen tüm özellikler bakımından önemli azalmalar meydana gelmiştir.

Çalışmada en yüksek tane verimi, 1114.2 kg/da ile Baharcin çeşidinden, en düşük ise 778.0 kg/da ile popülasyondan elde edilmiştir. 1092, Elacin, 1047 ve Bulut çeşitlerinin F_1 generasyonundan da dekara 1000 kg'ın üstünde tane verimi elde edilmiştir. Melez çeşitlerin F_2 generasyonyonunda tane verimi F_1' e göre, ortalama %14 azalmıştır. En fazla azalma %27.0 ile 1047 genotipinde, en az azalma ise, %5.8 ile Ant cin-98 çeşidinde meydana gelmiştir. En yüksek patlama hacmi 32.1 cm^3/g ile 1047 çeşidinden, en düşük ise 22.6 cm^3/g ile popülasyondan elde edilmiştir. Yapılan Duncan gruplandırmasında popülasyon hariç, diğer yedi melez çeşit, patlama hacmi bakımından aynı grupta yer almıştır. Patlama hacmi F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre, SH 9201 çeşidi hariç tüm çeşitlerde farklı oranlarda azalmıştır. En fazla azalma %18.6 ile Bulut çeşidinde görülürken, en az azalma %5.1 ile Elacin çeşidinde meydana gelmiştir. Araştırma sonuçları cin mısırında F_1 tohumluğun tane verimi ve ideal patlama hacmi için önemli olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Cin mısır, çeşit, generasyon (F_1, F_2), patlama hacmi, tane verimi, verim unsurları

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMİNATİON OF YİELD, YİELD COMPONENTS, QUALİTY AND SOME MORPHOLOGİCAL AND PHENOLOGİCAL CHARACTERSNİN THE F_1 AND F_2 GENERATİONS OF POPCORN

Tuba UZUN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN FIELD CROPS DEPARTMENT

Advisor: Prof. Dr Sabri Gökmen

2021, 68 Pages

Jury
Prof. Dr. Sabri GÖKMEN
Prof. Dr. Süleyman SOYLU
Prof. Dr. Nevzat AYDIN

This study was carried out determine the yield, yield components, quality, and some morphological and phenological characteristics of some popcorn varieties. The research was conducted under the conditions of Konya Altınekin during the 2019 vegetation period. The experiment was arranged in a factorial trial design in random blocks with three replications. In the study, F_1 and F_2 generations of seven hybrid popcorn genotypes and a population were used as plant materials.

In the study, time to tasseling periyod, plant height, first ear height, ears per plant, ear length, ear diameter, number of kernel per ear, grain yield per single ear, 1000 kernel weight, grain yield, hectolitre test weight, grain size, popping volume, rate of unpopped kernels and flake size volume properties were examined. In the study, statistically significant differences were found between varieties and generations in terms of all traits examined except the height of the first ear, the number of ear per plant and the test weight. In the F_2 generation, significant reductions occurred in terms of all traits examined except the number of kernels per ear.

In the study, the highest grain yield was obtained from Baharcin variety with 1114.2 kg/da, while the lowest from the population with 778.0 kg/da. In the F_1 generation of 1092, Elacin, 1047 and Bulut varieties, the grain yields were obtained more than 1000 kg per decare. In the F_2 generation of hybrid varieties, the grain yield decreased on average 14% compared to these of F_1. The most decrease was in 1047 genotype with 27.0% and the least decrease was in Ant cin-98 variety with 5.8%. The highest popping volume was obtained from 1047 varietiy with 32.1 cm3/g, and the lowest was obtained from the population with 22.6 cm3/g. Except for the population, other seven hybrid varieties were in the same group in terms of popping volume, according to the Duncan grouping. In the F_2 generation, expansion volume decreased at different rates in all cultivars except, SH 9201 compared to the F_1 generation. While the most decrease was found in Bulut variety with 18.6%, the least decrease was in Elacin variety with 5.1%. Resultsof theresearch showed that F_1 seed is important for grain yield and ideal popping volume in popcorn.

Keywords: Popcorn, cultivar, generation (F_1, F_2) , popping volume, grain yield, yield component

ÖNSÖZ

Mısır, son yıllarda yoğun Ar-Ge çalışmalarının yürütüldüğü bitkilerin başında gelmektedir. Yüksek adaptasyon yeteneği ve geniş kullanım alanının bulunması nedeniyle, ülkemizde ve dünyada önemi her geçen gün artmaktadır. Ağırlıklı olarak hayvan beslenmesinde kullanılan mısırın, insan gıdası olarak kullanımı da bütün dünyada giderek artmaktadır. Bu amaçla kullanılan mısırların en önemlilerinden biri de cin mısırıdır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de cin mısır tüketimi ve üretimi her geçen gün artmaktadır. Bazı cin mısırı çeşitlerinin F_1 ve F_2 generasyonlarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, araştırmanın düzenlenmesi, yürütülmesi ve değerlendirilmesi sırasında kıymetli bilgi birikimi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren ve destek olan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sabri GÖKMEN'e, Taşpınar Tarım Tic. Ve San. Ltd. Şti. Genel Müdürü Özkan TAŞPINAR'a, çalışmam boyunca beni destekleyen başta Ahmet KONUK ve diğer Taşpınar Tarım'da çalışan tüm iş arkadaşlarıma, fikirlerinden yararlandığım takım arkadaşım Büşra GÖNEN'e, tanıdığım günden beri bana sağlamış oldukları manevi destekten ötürü dostum ve değerli meslektaşlarım Büşra AKLAN ve Ece AKGÜN'e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Hayatımın her döneminde destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan babam Muammer UZUN ve annem Hürü UZUN'a, varlığı ile bana güç veren yeğenim İkra UZUN'a, çalışmalarım sırasında desteğini esirgemeyen abim Cihan ve yengem Nuray UZUN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tuba UZUN

KONYA-2021

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **21**

3.1. Materyal 21
3.1.1. Deneme Yeri ve Süresi 21
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri 21
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri 22
3.1.4. Araştırmada Kullanılan Bitki Materyali 22
3.2. Metot 23
3.2.1. Deneme Deseni, Ekim ve Bakım 23
3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler 25
3.2.3. Kalite Verilerinin Elde Edilişi 26

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **28**

4.1. Tepe Püskülü Çıkış Süresi 28
4.2. Bitki Boyu 29
4.3. İlk Koçan Yüksekliği 31
4.4. Bitki Başına Koçan Sayısı 33
4.5. Koçan Uzunluğu 35
4.6. Koçan Çapı 37
4.7. Koçanda Tane Sayısı 38
4.8. Tek Koçan Verimi 40
4.9. Bin Tane Ağırlığı 42
4.10. Tane Verimi 44
4.11. Hektolitre Ağırlığı 48
4.12. Tane İriliği 50
4.13. Patlama Hacmi 51
4.14. Patlamayan Tane Oranı 54
4.15. Patlamış Tek Tane Hacmi 56

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **58**

KAYNAKLAR **61**

ÖZGEÇMİŞ **66**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

$^{\circ}C$: Santigrat Derece

$CaCO_3$: Kalsiyum Karbonat

cm : Santimetre

cm^3 : Santimetre Küp

da : Dekar

g : Gram

K_2O : Potasyum Oksit

mm : Milimetre

kg : Kilogram

% : Yüzde

Kısaltmalar

KO : Kareler Ortalaması

SD : Serbestlik Derecesi

VK : Varyasyon Kaynağı

1. GİRİŞ

Anavatanı Amerika kıtası olan ve Amerikan yerlilerince temel gıda kaynağı olarak kabul edilen mısır, uzun yıllardan beri tarımı yapılan ender bitkilerden biridir. Ilıman, tropik ve suptropik iklim kuşaklarında yetişebildiğinden günümüzde dünyanın farklı bölgelerinde mısır tarımı yapılabilmektedir.

Temel tarım ürünleri arasında yer alan mısırın, son yıllarda dünyada üretimi ve tüketimi bir milyar tonun üzerine çıkmıştır (Anonim, 2019a). Artan hayvansal üretime bağlı olarak yem kullanımının artmasının yanında endüstriyel kullanımdaki artış ile birlikte ortaya çıkan yüksek talep, üretimin artmasındaki en büyük nedendir. Hayvan beslenmesinden mısır şurubuna, enerji üretiminden temel gıdaya kadar oldukça geniş kullanım alanına sahip mısırın, dünya üretiminin %60'ı hayvan beslenmesinde, %27'si sanayi hammaddesi olarak, %11'i insan beslenmesinde ve %4'ü de diğer tüketim alanlarında alanlarında kullanılmaktadır (Anonim, 2016).

Mısır ülkemizde buğday ve arpadan sonra en geniş ekim alanına sahip tahıl cinsidir. 2019 üretim sezonunda mısır ekim alanı 639 bin hektar, üretim 5,9 milyon ton, verim ise 925 kg/da'dır (Anonim, 2019b). Ülkemizde mısır tüketiminde en büyük pay, %76 ile yem sektörüne aittir. Bunu sırayla %15 ile nişasta sanayi, %3 ile endüstriyel tüketim ve %3 ile de mahalli tüketim takip etmektedir (Anonim, 2016).

Mısır tane karakterine göre; at dişi mısır, sert mısır, cin mısır, şeker mısır, unlu mısır, mumlu mısır ve kavuzlu mısır olmak üzere yedi gruba ayrılmıştır. Kimyasal içeriğiyle insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan mısırın, doğrudan insan gıdası olarak kullanımı bütün dünyada giderek artmaktadır. İnsan gıdası olarak kullanılan mısırların başında da şeker mısır ve cin mısırı gelmektedir.

Ülkemizde AVM ve sinema kültüründeki artış ile birlikte cin mısır tüketimi de artmıştır. Buna bağlı olarak son yıllarda ülkemizdeki cin mısır ekim alanları da artmış olup, ekim alanı 80-100 bin dekar arasında değişmektedir (Anonim, 2019a). Geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olan cin mısırı, ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetişebilmektedir. Cin mısırı tarımı daha önceki yıllarda yoğun olarak Akdeniz ve Ege bölgelerinde yapılırken, son birkaç yılda üretim bölgelerinde bir değişme olmuş ve ülkemiz cin mısırı üretiminin yaklaşık yarısı Kahramanmaraş-Elbistan bölgesinde üretilmeye başlanmıştır. Bunu Çukurova (Adana, Mersin), Ege (Aydın, Denizli) ve İç

Anadolu (Kayseri, Konya, Karaman ve Kırşehir) bölgelerindeki iller takip etmektedir (Öztürk ve ark., 2019).

Cin mısırını diğer mısır tiplerinden ayıran en önemli özellik, ısıtıldığı zaman belli bir sıcaklıkta patlayabilmesi ve çerez olarak kullanılabilmesidir. Düşük yağ ve kalori içeriğiyle diğer aparatif atıştırmalıklardan farklılık gösterdiğinden (Hansen, 2012), tüketiciler tarafından daha çok tercih edebilmektedir. Ayrıca, içerdiği vitamin ve mineraller de, beslenmede tercih edilmesinin önemli sebeplerinden biridir. Düşük kalori değerine sahip olması yanında tam tahıl olarak kullanılması nedeniyle tokluk hissi verdiğinden, kilo kontrolünde önemli bir tercih sebebi olmaktadır. İnsan gıdası olarak kullanılmasının yanında, ham protein ve methionin içeriği sayesinde hayvan yemi olarak da kullanılabilmektedir (Nguyen ve ark., 2012).

Mısır üretiminde günümüzde büyük oranda hibrit çeşitler, çok azda olsa sentetik, kompozit ve açıkta tozlanan (popülasyon) çeşitler kullanılmaktadır. Diğer mısır varyete gruplarında olduğu gibi cin mısırı üretiminde verim ve kalitenin yüksek olması için melez (F_1) tohumluğun kullanılması gerekmektedir. Ancak, ülkemizde bazı üreticiler, cin mısırı tohumluğunun pahalı olması, bilgi eksikliği, bahçe kültürü olarak yaygın ekilmesi, alışkanlıklar ve melez tohumluğa kolay ulaşamaması gibi bazı nedenlerden dolayı her yıl yeni melez tohum almayıp/alamayıp, F_2 generasyonlarından seçtikleri koçanlardan elde ettikleri ürünleri, tohumluk olarak kullanmaktadırlar. Melez mısır çeşitlerinde F_2 generasyonlarının tohumluk olarak kullanılması durumunda, mısırın döllenme biyolojisi ve genetik faktörlerden dolayı verim ve kalite özelliklerinde önemli düşüşler meydana gelebilmektedir.

Diğer taraftan ülkemizde ve dünyanın değişik ülkelerinde kamu ve özel sektör tarafından yeni cin mısırı çeşitleri geliştirilmekte ve piyasaya sürülmektedir. Üreticiler bu çeşitlerden piyasada olan, kolay bulabildikleri ve tohumluk fiyatı kendilerince uygun olanları tercih etmekte ve yetiştirmektedirler. Bilindiği gibi verim ve kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerden biri de bölgenin ekolojik özellikleridir. Bu nedenle tane verimi yüksek ve nitelikli ürün elde edebilmek için, yetiştirilen çeşidin bölgenin iklim ve toprak özelliklerine uygun olması gerekmektedir. Bunun da en kolay yolu, yeni geliştirilen ve üretime sunulan çeşitlerin adaptasyon çalışmalarıyla performanslarını belirlemektir.

Cin mısırında kulanılan çeşide, F_1 ve F_2 generasyonuna bağlı olarak verim ve kalite büyük ölçüde değiştiğinden, üreticilerin özellikle bölgeye uygun çeşit ve tohumluk tipini kullanması hayati öneme sahiptir. Bu çalışma, Konya ve ülkemizin farklı bölgelerinde yetiştirilen bazı cin mısırı çeşitlerini verim, verim unsurları ve kalite ile bazı morfolojik ve fenolojik özellikler bakımından karşılaştırmak; aynı çeşitlerde F_1 yerine F_2 generasyonu kullanıldığı takdirde söz konusu özelliklerin nasıl değiştiğini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Cin mısır üretiminde çeşit seçimi bölgenin ekolojik koşulları, çeşidin adaptasyon kabiliyeti ve tüketicilerin taleplerine bağlıdır. Cin mısırı üretiminde verim ve kalitenin yüksek olması için melez (F_1) tohumluğun kullanılması gerekmektedir. Melez mısır çeşitlerinde F_2 generasyonlarının tohumluk olarak kullanılması durumunda, verim ve kalite özelliklerinde düşüşler meydana gelebilmektedir (Gökmen, 1997).

Tekkanat ve Soylu (2005a), 12 cin mısırı genotipi kullanarak Karaman ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada, çiçeklenme süresi bakımından çeşitler arasında önemli farkların olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar en erken çiçeklenme süresini 69.2 gün ile Bahar P-621 ve 85 Ant 2503xSarı T çeşitlerinden, en geç çiçeklenme süresini ise 73.0 gün ile Karaman popülasyonundan elde etmişlerdir.

İdikut ve ark. (2015), 10 yerel popülasyon, iki yerel çeşit ve bir kompozit olmak üzere toplam 13 cin mısırı ile Kahramanmaraş koşullarında yaptıkları çalışmada, en erken çiçeklenme süresini 54.7 gün ile Edirne beyazında, en geç çiçeklenme süresini ise 66.5 gün ile Çanakkale sarı genotipinde tespit etmişlerdir. Çalışmada, çiçeklenme süresi bakımından genotipler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Özsoy (2017), cin mısırıyla yaptığı çalışmada, çiçeklenme süresi bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklar olduğunu ve Nermin Cin ve Baharcin çeşitlerinin, en düşük çiçeklenme süresine sahip Ateş Cin çeşidinden 2.1 gün daha geç çiçeklendiğini ifade etmektedir.

Kahramanoğlu (2019), 13 cin mısır genotipi ile Urfa ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada en uzun çiçeklenme süresinin 58.0 gün ile 123AYN04 genotipinden, en kısa çiçeklenme süresinin ise 52.0 gün ile AYCİN R-997 çeşidinden elde edildiğini ve çiçeklenme süresi bakımından genotipler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli olduğunu bildirmektedir.

Konuyla ilgili ülkemizin değişik bölgelerinde yapılan diğer araştırmalarda da cin mısırında çiçeklenme süresinin 51.7-90.0 gün arasında değiştiği ve genotipler arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Akyürek, 1993; Yılmaz, 1998; Doğrul, 1999; Özkaynak ve Samancı, 2003; Özkan, 2007).

Mısır bitkisinde farklı generasyonlarda çiçeklenme süresinin nasıl değiştiği konusunda yurt dışında yapılan bir çalışmada, çiçeklenmenin F_1'e göre F_2 generasyonunda tek ve çift melez çeşitlerde daha geç olduğu, ancak bu farkın istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Ballesteros ve ark., 1957). Gökmen (1995), iki yıl süreyle Tokat Kazova koşullarında at dişi mısırda yürüttüğü çalışmada, her iki yılda da tepe püskülü çıkarma süresinin F_2 generasyonunda F_1'e göre arttığını ve bu artışın %1 seviyesinde önemli olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı tepe püskülü çıkarma süresindeki gecikmenin tek melezlerde en fazla iken, çift melezlerde en az olduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde ülkemizde yapılan diğer bazı çalışmalarda da F_2 generasyonunda bitkilerin F_1'e göre 1-7 gün daha geç çiçeklendiği belirlenmiştir (Tüten ve Demir, 1984; Erdem, 1991).

Ziegler ve Ashman (1994), cin mısırında bitki boyu ve sap kalınlığının at dişi mısıra göre genel olarak daha düşük olduğunu, ancak bazı cin mısırı çeşitlerinin at dişi mısır kadar hatta ondan daha uzun bitki boyuna sahip olabileceğini bildirmektedirler.

Özsoy (2017), cin mısırı ile yaptığı bir çalışmada, çeşitlerin bitki boylarının 172.3-191.6 cm arasında değiştiğini ve bitki boyu bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farkın, %1 seviyesinde önemli olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Tekkanat ve Soylu (2005a), Karaman şartlarında cin mısırı çeşitlerinde bitki boyu değerlerinin 194.7-240.2 cm arasında değiştiğini ve bitki boyu bakımından çeşitler arasındaki farkın istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğunu saptamışlardır.

Kahramanoğlu (2019) tarafından Urfa koşullarında cin mısırında yapılan bir çalışmada, en uzun ve en kısa bitki boyuna sahip genotipler arasında yaklaşık 49 cm fark olduğu ve bu farkın istatistiki olarak önemli bulunduğu tespit edilmiştir. İdikut ve ark. (2015), cin mısırında bitki boyunun 134.3-181.5 cm arasında değiştiğini ve bitki boyu bakımından genotipler arasında görülen farkın istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Diğer taraftan (Ertekin, 2019), cin mısırı ile yaptığı bir çalışmada, en uzun bitki boyunu 204.0 cm ile Baharcin çeşidinden, en kısa bitki boyunu ise 200.0 cm ile Ant cin-98 çeşidinden elde etmiş ve bitki boyu bakımından çeşitler arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Konuyla ilgili yapılan değişik çalışmalarda, cin mısırı genotiplerinde bitki boyunun 110.3–297.0 cm arasında değiştiği ve bu özellik bakımından ortaya çıkan

farkların önemli olduğu belirlenmiştir (Akyürek, 1993; Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Özkaynak ve Samancı, 2003; Özkan, 2007; Cihangir, 2013).

Ballesteros ve ark. (1957), at dişi melez mısır çeşitlerinde F_1 ve F_2 generasyonlarında bitki boyu bakımından önemli bir farkın olmadığını bildirirlerken; diğer taraftan Tüten ve Demir (1984), kompozit çeşitlerde F_2 ve F_3'de bitki boyunun F_1'e göre %1-3 oranında arttığını, melez çeşitlerde ise %5-9 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. Konuyla ilgili yapılan başka araştırmalarda da, bitki boyunun F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre azaldığı ve bu azalmanın çeşitlere bağlı olarak farklı oranlarda gerçekleştiği belirlenmiştir (Anonim, 1985; Erdem, 1991). Yine Gökmen (1995), Tokat Kazova koşullarında at dişi mısırda yaptığı bir çalışmada, bitki boyu bakımından çeşitler ve generasyonlar arasında %1 seviyesinde önemli farkların olduğunu ve bitki boyu bakımından F_2'de F_1'e göre meydana gelen azalmanın, en fazla tek melezlerde (%9.0) görüldüğünü, bunu sırasıyla üçlü (%8.7) ve çift melezlerin (%5.8) izlediğini bildirmektedir.

Cin mısırında yapılan çalışmalarda incelenen özelliklerden biri de ilk koçan yüksekliğidir. Cin mısırında koçanlar, dünyada ve ülkemizde en fazla üretimi yapılan at dişi mısırdan daha küçük olmakla birlikte ilk koçanlar genellikle at dişi mısırdan daha yüksekte teşekkül etmektedir (Ziegler ve Ashman, 1994).

İdikut ve ark. (2015) tarafından Kahramanmaraş koşullarında yerel cin mısırı genotipleriyle yapılan bir çalışmada, ilk koçan yüksekliğinin 56.3–106.0 cm arasında değiştiği ve bu özellik bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. Tekkanat ve Soylu (2005a) da, Karaman koşullarında yürüttükleri çalışmada, çeşitlerin ilk koçan yüksekliklerinin 73.4-109.4 cm arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli olduğunu bildirmektedirler.

Konuyla ilgili Türkiye'nin değişik bölgelerinde cin mısırıyla yapılan çalışmalarda, ilk koçan yüksekliklerinin 48.1–100.8 cm arasında değiştiği ve çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Akyürek, 1993; Özkaynak ve Samancı, 2003). Diğer taraftan cin mısırı çeşitlerinde, ilk koçan yüksekliği bakımından ortaya çıkan farkın önemsiz olduğunu bildiren araştırıcılar da vardır (Özkan, 2007; Önem, 2018).

Ülkemizde at dişi mısırda yapılan bazı çalışmalarda da, ilk koçan yüksekliği değerlerinin 53.1–187.3 cm arasında değiştiği ve ilgili özellik bakımından çeşitler

arasında ortaya çıkan farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Ergül, 2008; Çetin, 2009; Aygün, 2012; İdikut ve Kara, 2013).

Gökmen (1995), Tokat Kazova koşullarında at dişi mısırda yürüttüğü çalışmada, ilk koçan yüksekliğinin F_2 generasyonunda, F_1'e göre önemli ölçüde azaldığını ve bu azalmanın tek melezlerde %13.5, çift melezlerde %16.0 ve üçlü melezlerde %17.2 oranında meydana geldiğini bildirmektedir. Benzer şekilde, ülkemizin değişik bölgelerinde at dişi mısırda yapılan bazı çalışmalarda da tek, üçlü ve çift melezlerde F_2'de F_1'e göre ilk koçan yüksekliğinin azaldığı ve bu azalmanın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Anonim, 1984; Tüten ve Demir, 1984; Anonim, 1985; Erdem, 1991). Diğer taraftan yurt dışında yapılan bazı çalışmalarda ise, tek ve çift melezler ile sentetik çeşitlerde ilk koçan yüksekliğinin generasyonlar arasında önemli ölçüde değişmediği saptanmıştır (Ballesteros ve ark., 1957; Hallauer ve Sears, 1973).

Mısırda tane verimini etkileyen en önemli özelliklerden birisi de bitki başına koçan sayısıdır (Sprague ve Dudley, 1988). Tomozei (1970), tek melez at dişi mısır genotiplerinde bitki başına koçan sayısının, genetik faktörlerden daha çok, çevre şartları tarafından belirlendiğini bildirirken; Ziegler ve Ashman (1994) ise, prolifik özelliğe sahip cin mısırının diğer mısır tiplerinden farklı olarak bir sapta birden fazla gelişmiş koçana sahip olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar bazı cin mısırı çeşitlerinin, şartlar uygun olması durumunda bir sapta iki gelişmiş koçan verebileceğini ifade etmektedirler. Diğer taraftan Ziegler (2003), yeni geliştirilen cin mısırı çeşitlerinin çoğunun sık ekim yapıldığı takdirde, sadece tek bir koçan oluşturabildiğini ifade etmektedir.

Ertekin (2019) tarafından konuyla ilgili cin mısırında yapılan bir çalışmada, bitki başına en az koçan sayısı 1.1 ile Ant cin-98 çeşidinden, en fazla ise 1.3 ile Atay çeşidinden elde edilmiş ve ilgili özellik bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan fark, istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Diğer taraftan, Özsoy (2017) cin mısırında yaptığı bir çalışmada, bitki başına en az koçan sayısının 0.8 ile Ant cin-98 çeşidinden, en fazla ise 1.0 ile SH9201 çeşidinden elde edildiğini ve bitki başına koçan sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli olmadığını belirtmiştir. Benzer şekilde İdikut ve ark. (2015) tarafından Kahramanmaraş koşullarında cin mısırında yürütülen bir çalışmada, bitki başına koçan sayısının 1.1–1.3 arasında değiştiği ve genotipler arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir. Konuya ilişkin Çukurova koşullarında iki yıl süreyle

yürütülen bir diğer cin mısırı çalışmasında da, bitki başına koçan sayısı bakımından genotipler arasında önemli fark bulunmamıştır (Özkan, 2007).

Kılınç (2016), at dişi mısır ile yaptığı bir çalışmada, bitki başına en fazla koçan sayısının 1.0 ile PR31D24 ve DKC6724 çeşitlerinden, en az ise 0.9 adet ile SUERTO çeşidinden elde edildiğini ifade etmiştir. Çalışmada bitki başına koçan sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Diğer taraftan Bakış (2018), at dişi mısırda yaptığı çalışmada bitki başına koçan sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın önemsiz olduğunu tespit etmiştir.

Yurt dışında yapılan bir araştırmada, tek melez at dişi mısır çeşitlerinde, bitki başına koçan sayının F_2'de F_1'e oranla daha az olduğu belirlenmiştir (Loesch ve Zuber, 1971). Menemen ve Gönen ekolojik koşullarında melez ve kompozit at dişi mısır çeşitleri ile yapılan bir çalışmada ise, bitki başına koçan sayısı bakımından çift melezlerde generasyonlar arasındaki fark önemli bulunurken, diğer gruplarda ise önemsiz bulunmuştur (Tüten ve Demir, 1984).

Diğer mısır tiplerinde olduğu gibi cin mısırında da koçan boyu ve koçan çapı, önemli bir verim unsuru olan koçanda tane sayısını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle mısırda yapılan pek çok çalışmada koçan boyu ve koçan çapı incelenmiştir.

Tokat ekolojisinde cin mısırda yürütülen üç farklı çalışmada, koçan uzunluklarının 13.4– 19.9 cm arasında değiştiği ve çeşitler arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Özsoy, 2017). Karaman ekolojik koşullarında cin mısırıyla yapılan bir çalışmada, çeşitlerin koçan uzunlukları 17.1–20.2 cm arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tekkanat ve Soylu, 2005a). Aynı ilde yapılan bir diğer çalışmada da, koçan uzunlukları bakımından çeşitler arasında %1 seviyesinde önemli farklar saptanmıştır (Ertekin, 2019). Benzer şekilde, Harran Ovası koşullarında cin mısırıyla yürütülen bir çalışmada, koçan uzunluklarının 17.6–22.9 cm arasında değiştiği ve genotipler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Kahramanoğlu, 2019).

Konuyla ilgili ülkemizin değişik bölgelerinde cin mısırıyla yapılan çalışmalarda, koçan uzunluklarının 12.9–19.4 cm arasında değiştiği ve ilgili özellik bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Özkan, 2007; İdikut ve ark.,

2015). Gökmen (1995)'de, at dişi mısırda koçan boyunun daha çok çeşidin genetik yapısıyla ilgili olduğunu bildirmektedir.

Ertekin (2019), üç cin mısır çeşidini kullanarak yaptığı çalışmada koçan çapı değerlerinin 33.6–34.2 mm arasında değiştiğini ve bu değişimin istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmektedir. Aynı şekilde Kahramanoğlu (2019), cin mısır genotiplerinde koçan çapının 29.9–37.6 mm arasında değiştiğini ve bu değişimin %1 seviyesinde önemli olduğunu ifade etmektedir.

İdikut ve ark. (2015), cin mısırında koçan çapı yönünden genotipler arasında önemli farklar olduğunu ve Edirne beyaz genotipinde koçan çapının en yüksek olduğunu ve en düşük koçan çapına sahip Çanakkale sarı genotipinden 6.5 mm daha fazla bulunduğunu ifade etmektedirler. Tekkanat ve Soylu (2005a), en yüksek koçan çapının 40.5 mm ile Bahar P618 çeşidinden, en düşük koçan çapının ise 33.7 mm ile Nermin Cin çeşidinden elde edildiğini bildirmektedirler. Çalışmada koçan çapı bakımından çeşitler arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Konuyla ilgili yapılan diğer bazı araştırmalarda da koçan çapı değerlerinin 24.0–30.6 mm arasında değiştiği ve çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Özkaynak ve Samancı, 2003; Cihangir, 2013).

Mısırda koçan boyu ve koçan çapı, üretimde kullanılan tohumluk tipine (melez, sentetik, kompozit vs.) ve generasyona (F_1ve F_2) bağlı olarak değişmektedir (Gökmen, 1995). Tüten ve Demir (1984), koçan boyunda F_2'de F_1'e göre melez çeşitlerde %13, kompozitlerde ise %1-3 oranında azalma görüldüğünü bildirirlerken; Hallauer ve Sears, (1973) ise, sentetik çeşitlerde koçan boyunun generasyonlar arasında melez çeşitlere göre daha az değiştiğini bildirmektedirler. Gökmen (1995) de, at dişi mısırda koçan boyu ve koçan çapının F_2 generasyonunda F_1'e göre önemli ölçüde azaldığını ve bu azalmanın çeşide göre değiştiğini ifade etmektedir. İki yıl süreyle yürütülen çalışmada, koçan boyu değerleri ortalama 16.3–19.8 cm arasında, koçan çapı değerleri ise 43.8-50.4 mm arasında değişmiş, ilgili özellikler bakımından üçlü ve çift melezler ile kompozit çeşitlerin bazı tek melezlerle aynı grupta yer aldığı ve ilgili özellikler bakımından F_2 generasyonunda görülen azalmanın melez tipinden (tek melez, çift melez, üçlü melez) ziyade çeşide göre büyük farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Mısırda tane verimi üzerinde doğrudan etkili olan özelliklerden birisi de koçanda tane sayısıdır (Sprague ve Dudley, 1988). Bu nedenle mısır bitkisinde yapılan çalışmaların pek çoğunda incelenen unsurların başında koçanda tane sayısı gelmektedir.

Cin mısırında konuyla ilgili yapılan bir çalışmada, en fazla koçanda tane sayısı 732.8 ile Nermin cin çeşidinden, en düşük tane sayısı ise 527.0 ile Mr. Kelly çeşidinden elde edilmiştir (Tekkanat ve Soylu, 2005b). Çalışmada koçanda tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ertekin (2019), üç farklı cin mısır çeşidini kullanarak yaptığı çalışmada, koçanda tane sayısının 679–736 adet arasında değiştiğini ve bu değişimin çeşitler arasında istatistiki olarak önemli olduğunu ifade etmektedir.

Özsoy (2017), cin mısırda yürüttüğü çalışmada, en fazla koçanda tane sayısına sahip Ateş Cin çeşidinin, en düşük koçanda tane sayısına sahip SH9201 Cin çeşidinden 104.5 adet daha fazla tane sayısına sahip olduğunu ve çeşitler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli bulunduğunu bildirmiştir. Cin mısırında değişik bölgelerde yapılan bazı çalışmalarda da, koçanda tane sayısının 452.7–732.7 adet arasında değiştiği ve ilgili özellik bakımından çeşitler arasında önemli farklar olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Özkaynak ve Samancı, 2003; Özkan, 2007).

Cin mısırındaki sonuçlara benzer şekilde at dişi mısırda da, koçanda tane sayısı bakımından çeşitler arasında önemli farkların olduğu pek çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Ayrancı ve Sade, 2004; Sarıkurt, 2005; Balcı ve Turgut, 2006; Şirikçi, 2006; İdikut ve Kara, 2013). Diğer taraftan Aygün (2012), aynı genetik tabandan gelen tek melez, üçlü melez ve çift melezlerde koçanda tane sayısının 272.0–499.0 adet arasında değiştiğini ve genotipler arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Gökmen (1997), at dişi mısırda koçanda tane sayısı bakımından çeşitler ve generasyonlar arasında %1 seviyesinde önemli farklar olduğunu ve koçanda tane sayısı bakımından F_2'de meydana gelen azalmanın, çeşitlere göre büyük değişiklik gösterdiğini bildirmektedir. Araştırmacı, F_2 generasyonunda koçanda tane sayısında en fazla azalmanın %34 ile tek melez TTM 8119 çeşidinde, en düşük azalmanın ise %1.2 ile kompozit Arifiye çeşidinde belirlendiğini ifade etmektedir.

Koçanda tane sayısı ile tane iriliği tarafından belirlenen tek koçan verimi, mısırda tane verimini doğrudan etkileyen en önemli özelliklerden biridir (Sprague ve Dudley, 1988). Cin mısırı ile yapılan bir çalışmada en yüksek tek koçan verimi 63.4 g

ile Elacin çeşidinden, en düşük ise 49.3 g ile Ant cin-98 çeşidinden elde edilmiştir (Özsoy, 2017). Çalışmada tek koçan verimi bakımından çeşitler arasındaki fark %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Cin mısırıyla ilgili yapılan diğer bazı çalışmalarda da, tek koçan verimlerinin çeşitlere göre 24.1–106.1 g arasında değiştiği ve bu değişimin çeşitler arasında istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1998; Özkaynak ve Samancı, 2003).

İdikut ve Kara (2013), at dişi mısırda en düşük tek koçan veriminin 177.0 g ile Asmas çeşidinden, en yüksek ise 311.0 g ile Kesmez çeşidinden elde edildiğini ve tek koçan verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Demiray ve Kılıç (2015)'ın 12 hibrit at dişi mısır çeşidini kullanarak yaptıkları çalışmada, en yüksek tek koçan verimi 419.6 g ile Albero çeşidinden, en düşük ise 243.5 g ile Sakarya çeşidinden elde edilmiş ve çeşitler arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Ülkemizde at dişi mısırda yapılan bazı çalışmalarda, tek koçan verimleri 142.2-307.5 g arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki fark, istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Şirikçi, 2006; Aydın, 2011; Koca ve Turgut, 2012; Sakin ve ark., 2016). Diğer taraftan Bakış (2018), at dişi mısırda yaptığı çalışmada tek koçan veriminin 185.6–327.6 g arasında değiştiğini ve bu değişimin istatistiki açıdan önemsiz bulunduğunu bildirmiştir.

Gökmen (1997), Tokat Kazova koşullarında at dişi mısırda yürüttüğü çalışmada, F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre tek koçan veriminin, çeşitlere bağlı olarak %6.0-32.9 oranında azaldığını; en fazla azalmanın %26.1 ile tek melezlerde meydana geldiğini, bunu sırasıyla %19.7 ile çift melezler, %17.9 ile üçlü melezler ve %6.2 ile kompozit çeşitlerin izlediğini bildirmektedir.

Tahıllarda tane verimini belirleyen önemli unsurlardan birisi de bin tane ağırlığıdır. Tekkanat ve Soylu (2005b), bin tane ağırlığı bakımından cin mısır çeşitleri arasındaki farkın istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunduğunu ve en yüksek değere sahip Konya popülasyonunun bin tane ağırlığının, en düşük bin tane ağırlığına sahip NS-620 çeşidinden 61.2 gram daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Cin mısırında yapılan bir diğer çalışmada da, en yüksek bin tane ağırlığı 124.5 g ile Elacin çeşidinden, en düşük ise 106.7 g ile Baharcin çeşidinden elde edilmiş ve bin tane

ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki fark %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Özsoy, 2017).

Kahramanoğlu (2019), 13 cin mısır genotipini kullanarak yürüttüğü çalışmada, genotipler arasında bin tane ağırlığı bakımından istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklar bulmuştur. Çalışmada en yüksek bin tane ağırlığı 241.8 g ile 411KTR05 genotipinden, en düşük ise 149.0 g ile 123AYN04 genotipinden elde edilmiştir. Diğer taraftan Ertekin (2019), cin mısırında bin tane ağırlıklarının 137–139 g arasında değiştiğini ve çeşitler arasında bin tane ağırlığı bakımından görülen farkın önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Konuyla ilgili cin mısırında yapılan diğer bazı çalışmalarda da, bin tane ağırlıklarının 87.8–195.0 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Akyürek, 1993; Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Özkan, 2007; Cihangir, 2013; Önem, 2018).

Tekirdağ koşullarında 50 kendilenmiş mısır hattı ile yürütülen bir çalışmada, bin tane ağırlıkları 123.6-363.6 g arasında değişmiş ve hatlar arasındaki fark %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Savaş, 2008). Aygün (2012)'ün, altı at dişi mısır hattı ve bunlardan elde edilen dört tek melez, on altı üçlü melez ve altı çift melez mısır genotipini kullanarak yürüttüğü çalışmada, en yüksek bin tane ağırlığı 401.4 g ile 2 numaralı hattan, en düşük bin tane ise 309.3 g ile 3 numaralı hattan elde edilmiş ve ilgili özellik bakımından hatlar arasında fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Benzer şekilde, Mardin ekolojik koşullarında tane ürün amacıyla geliştirilmiş bazı at dişi mısır çeşitleriyle yürütülen çalışmada, bin tane ağırlıklarının 287.3-564.3 g arasında değiştiği ve çeşitler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli bulunduğu bildirilmiştir (Bakış, 2018).

Ülkemizde at dişi mısırda yapılan bazı çalışmalarda, bin tane ağırlığı değerlerinin 303.4-406.8 g arasında değiştiği ve ilgili özellik bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Ayrancı ve Sade, 2004; Şirikçi, 2006; Çetin, 2009). Diğer taraftan Bingöl ekolojik koşullarında 12 at dişi mısır çeşidiyle yapılan bir çalışmada, en yüksek bin tane ağırlığı 397.3 g ile Suerto çeşidinden, en düşük bin tane ağırlığı ise 324.2 g ile Türkay çeşidinden elde edilmiş ve çeşitler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Demiray, 2013).

Tüten ve Demir (1984), F_2 generasyonunda F_1'e göre bin tane ağırlığındaki azalmanın kompozit çeşitlerde %4, tek, üçlü ve çift melezlerde ise %10'a kadar

yükseldiğini bildirirken; Gökmen (1997), bin tane ağırlığının F_2 generasyonunda F_1'e göre istatistiki olarak önemli ölçüde azaldığını, azalmanın çeşitlere bağlı olarak %0.8-11.7 arasında değiştiğini, tohumluk tiplerine göre en büyük azalmanın %10.3 ile çift melezlerde olduğunu, bunu sırasıyla %9.2 ile tek melezlerin, %6.7 ile üçlü melezlerin ve %2.6 ile de kompozit çeşitlerin izlediğini bildirmiştir.

Melez çeşitlerde tane veriminin ilk generasyonda (F_1) yüksek olup ileri generasyonlarda azalması nedeniyle Demir (1990), mısır yetiştiriciliğinde yüksek verim ve kaliteli ürün alabilmek için her yıl tohumluğun yenilenmesi (Kün, 1994), yani F_1 tohumluğun kullanılması gerekmektedir.

Ziegler ve ark. (1987), cin mısırında iki popülasyon (BSPICI, BSPWICI) ve sekiz melez çeşit kullanarak yaptıkları bir çalışmada, en düşük tane verimini 278.8 kg/da ile BSPICI popülasyonundan, en yüksek tane verimini ise 396 kg/da ile melez 10POP 12 çeşidinden elde etmişler ve tane verimi bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmektedirler. Yugoslavya'da 10 hibrit cin mısırıyla yapılan bir çalışmada, en düşük verim 266 kg/da ile ZPExp1 çeşidinden, en yüksek verim ise 491 kg/da ZPSC611k çeşidinden elde edilmiş ve çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Pajić, 1990).

Sakin ve ark. (2005), yedi tek melez, yedi üçlü melez ve yedi de açıkta tozlanan olmak üzere toplam 21 cin mısırı genotipiyle Tokaz Kazova koşullarında iki yıl süreyle yürüttükleri bir çalışmada, tane verimlerinin ilk yıl 239-599 kg/da ve ikinci yıl 264-466 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada iki yılın ortalamasına göre en yüksek tane verimini, 514 kg/da ile Antalya beyaz popülasyonundan, en düşük tane verimini ise, 223 kg/da ile A.U.Z.F kırmızı popülasyonundan elde etmişler ve tane verimi bakımından çeşitler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli olduğunu bildirmişlerdir.

İdikut ve ark. (2015), 12 cin mısırıyla Kahramanmaraş şartlarında yaptıkları bir çalışmada, tane verimi bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklar olduğunu, en düşük tane veriminin 369.5 kg/da ile Çanakkale beyaz patlağından, en yüksek ise 498.5 kg/da ile Balıkesir Cin genotipinden elde edildiğini bildirmektedirler. 18 cin mısır çeşidiyle Samsun ekolojik koşullarında yapılan diğer bir çalışmada da, tane verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklar bulunmuş, en düşük verim 353.5 kg/da ile TCM-05-13 çeşidinden, en yüksek verim ise 539.9 kg/da TCM-05-05

çeşidinden elde edilmiştir (Öz ve Kapar, 2011). Benzer şekilde, Karaman ekolojisinde cin mısırda yürütülen iki farklı çalışmada, çeşitlerin tane verimleri 499.5–753.5 kg/da arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tekkanat ve Soylu, 2005a; Ertekin, 2019).

Özsoy (2017), cin mısırıyla yaptığı çalışmasında en düşük tane verimini 372.1 kg/da ile Nermin Cin çeşidinden, en yüksek tane verimini ise 447.6 kg/da Elacin çeşidinden elde etmiştir. Çalışmada çeşitler arasındaki farkın %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Kahramanoğlu (2019), yürüttüğü cin mısır çalışmasında, tane verimi bakımından en yüksek değere sahip 411KTR05 genotipinin en düşük tane verimine sahip 123AYN04 genotipinden 625.6 kg/da daha yüksek tane verimi verdiğini ve çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmiştir.

Cin mısırıyla ilgili yapılan diğer bazı çalışmalarda da tane verimleri 238.1–763.4 kg/da arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Akyürek, 1993; Yılmaz, 1998; Özkan, 2007; Cihangir, 2013).

Hibrit çeşitlerin verim potansiyelleri F_1 generasyonunda en yüksek olup, ileri generasyonlarda düşmektedir (Demir, 1990). Melez çeşitlerin F_2 generasyonunda tane verimi bakımından en fazla azalma, tek melezlerde meydana gelmekte (%20-50), bunu sırasıyla üçlü (%20-30) ve çift melezler (%15-20) izlemektedir (Grogan ve Zuber, 1958). Konuyla ilgili ülkemizde yapılan bir çalışmada, F_2 generasyonunda tane veriminin tek melezlerde %37.5, üçlü melezlerde %27.6, çift melezlerde %19.1 ve kompozit çeşitlerde ise %6.8 azaldığı saptanmıştır (Tüten ve Demir, 1984).

Gökmen (1997), iki yıl süreyle Tokat Kazova koşullarında at dişi mısırda yürüttüğü çalışmada, her iki yılda da çeşitler ve generasyonlar (F_1 ve F_2) arasında tane verimi bakımından önemli farkların bulunduğunu; F_2 generasyonunda F_1'e göre tüm çeşitlerde tane veriminin azaldığını ve azalmanın, çeşitlere bağlı olarak ilk yıl %4.3-26.9, ikinci yıl ise %2.4-30.0 arasında değiştiğini bildirmektedir. Araştırmacı tane verimi bakımından F_2 generasyonunda F_1'e göre tek melezlerde %23.8, üçlü melezlerde %21.3, çift melezlerde %19.7 ve kompozit çeşitlerde %4.8 oranında azalma olduğunu saptamıştır.

Tüsüz (1987) de, F_2'de tane verimindeki azalmanın çift melezlerde %25, üçlü melezlerde %33 olduğunu, kompozitlerde ise azalmanın melez çeşitlere göre çok daha az olduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde, konuyla ilgili yapılan diğer bazı

çalışmalarda da, F_2 generasyonunda tane veriminin %19-52 oranında azaldığı ve en fazla azalmanın tek melezlerde görüldüğü belirlenmiştir

Tahıllarda önemli kalite unsurlarından birisi hektolitre ağırlığıdır. Tekkanat ve Soylu (2005b), 12 cin mısır genotipiyle yapmış oldukları çalışmada en yüksek hektolitre ağırlığını 86.1 kg ile NS 620 çeşidinden, en düşük ise 78.7 kg ile 85 Ant 2503 X Sarı T çeşidinden elde etmişlerdir. Çalışmada, çeşitlerin hektolitre ağırlıkları arasındaki farklılıklar %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Anonim, 1984; 1985).

Özsoy (2017), Tokat Kazova ekolojik koşullarında altı cin mısırı çeşidiyle yürüttüğü çalışmada, hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmiştir. Çalışmada en yüksek hektolitre ağırlığı 72.4 kg ile SH9201 çeşidinden, en düşük ise 62.5 kg ile Nermin Cin çeşidinden elde edilmiştir. Kahramanoğlu (2019), Harran Ovası ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada en yüksek hektolitre ağırlığını 89.0 kg ile Aycin R-997 çeşidinden, en düşük ise 83.9 kg ile 4171ED05 genotipinden elde etmiş ve hektolitre ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli olduğunu ifade etmiştir.

Ülkemizde cin mısırıyla ilgili yapılan diğer bazı çalışmalarda da hektolitre ağırlığının 75.6–87.8 kg arasında değiştiği belirlenmiştir (Özkan, 2007; Cihangir, 2013). Diğer taraftan, konuyla ilgili ülkemizin değişik bölgelerinde at dişi mısırda yapılan çalışmalarda, hektolitre ağırlığının 52.2–84.0 kg arasında değiştiği ve bu değişimin istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Çetin, 2009; Aygün, 2012; Kılınç, 2016; Saygı ve Toklu, 2016).

Cin mısırında tane iriliği patlama hacmini ve patlamayan tane oranını etkileyen faktörlerden biri olup, taneleri homojen olmayan ve iri taneli çeşitlerde patlama hacmi genellikle daha düşüktür (Song ve ark., 1991). 10 gramdaki tane sayısı fazla olan küçük taneli çeşitlerin, 10 gramdaki tane sayısı az olan büyük taneli çeşitlere göre patlama hacimlerinin daha yüksek olduğu bazı araştırıcılar tarafından da bildirilmiştir (Dofing ve ark., 1990; Babić ve Pajić, 1992). Konuyla ilgili yapılan bir çalışmada orta iriliğe (5.1-5.5 – 5.5-5.9 mm) sahip tanelerde patlama hacmi en yüksek, patlamayan tane sayısı en düşük bulunurken, küçük boyuta (4.3-4.7 mm) sahip tanelerde ise patlama hacmi en düşük, patlamayan tane sayısı ise en fazla bulunmuştur (Song ve ark., 1991).

Tekkanat ve Soylu (2005b), cin mısırında yürüttükleri çalışmada en iri taneye sahip Konya popülasyonunda 10 gramdaki tane sayısını 57.2, en küçük taneye sahip NS

620 çeşidinde ise 87.2 adet olarak tespit etmişler ve 10 gramdaki tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan Karaman ekolojik koşullarında üç cin mısır çeşitiyle yapılan bir çalışmada, 10 gramdaki tane sayısı 73.0–78.0 arasında değişmiş ve tane iriliği bakımından çeşitler arasındaki fark, istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Ertekin, 2019).

Öztürk ve ark. (2016), 35 cin mısırı hattı ile yaptıkları bir çalışmada, 10 gramdaki tane sayısını ortalama 81.2 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada 12 nolu hat 10 gramda 58.3 tane ile en iri taneye sahip hat olarak tespit edilirken, 9 nolu hat ise 102.3 ile en küçük taneye sahip hat olarak tespit edilmiştir Araştırmada, cin mısır hatları arasında tane irilikleri bakımından ortaya çıkan farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Belen (1999), 30 cin mısır genotipini kullanarak yaptığı bir çalışmada genotiplerin 10 gramdaki tane sayısının 51.0-70.0 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Cin mısır tanelerine ısı uygulandığı zaman bünyesindeki su buharlaşır, nişasta granüllerinin içerisine geçer, belli bir basınç seviyesine ulaşınca da kabuk parçalanır ve patlar. Patlama, 2.5 t/m3 (135 psia) iç buhar basıncına ulaştığı 177 $^{\circ}$C sıcaklıkta meydana gelir (Hoseney ve ark., 1983).

Cin mısırında patlama hacmi genetik ve genetik olmayan faktörler tarafından belirlenmektedir (Ziegler, 2003). Patlama hacmini etkileyen taneyle ilgili faktörler kabuk kalınlığı, tanenin şekli, boyutu, yoğunluğu, hektolitre ağırlığı (Pordesimo ve ark., 1991; Song ve ark., 1991; Mohamed ve ark., 1993) tanedeki yumuşak nişastanın sert nişastaya oranı, bu nişasta tiplerinin tanede bulunduğu yer, tanenin kimyasal içeriği ve yapısı (Pordesimo ve ark., 1991) ile tanenin nem içeriğidir (Hoseney ve ark., 1983; Gökmen, 2004). Taneye ilişkin söz konusu özelliklerin çoğu, genotipik olarak değişmektedir (Park ve ark., 2000). Tane özelliklerinin dışında yetiştirme tekniğine yönelik uygulamalar, çevre şartları, hasat ve sonrasında yapılan işlemler ve depolama şartları da patlama performansını etkilemektedir (Ziegler, 2003).

Tanenin kimyasal içeriği cin mısırında patlama üzerine etkin rol oynamaktadır. Cin mısırda diğer mısırlara göre tanede bulunan sert (amiloz) ve yumuşak (amilopektin) nişasta oranları ve dağılışı farklılık göstermektedir (Hallauer, 1994). Önemli kalite özelliklerinden biri olan patlama hacmi, tanede bulunan sert ve yumuşak nişasta tarafından belirlenmekte ve patlama hacmi bakımından sert nişasta oranı fazla olan taneler daha yüksek değerlere sahip olmaktadırlar (Pordesimo ve ark., 1991).

Cin mısırının kabuk özelliği patlamayı sağlayan önemli unsurlardan biridir. Taneyi saran ve onu dış faktörlerden koruyan kabuk, tane ağırlığının yaklaşık %5-6'sını oluşturmaktadır (Kün, 1994). Sert ve at dişi mısırda kabuk kalınlığı 3.1 nm iken, cin mısırında ortalama 56.7 nm olup bu oran 93.6 nm'ye kadar çıkabilmektedir (Da Silva ve ark., 1993). Ayrıca, ısı iletkenliği cin mısırında diğer mısırlardan 2.0 - 2.9 kat daha yüksek olup, tane içindeki sıcaklığın daha hızlı yükselmesine ve birim zamanda yüksek derecelere ulaşmasını sağlar. Bu nedenle cin mısırı tanelerinde kabuğun kalın ve ısı iletkenliğinin yüksek olması, diğer mısır tiplerinden farklı olarak patlamayı sağlayan özelliklerin başında gelmektedir (Da Silva ve ark., 1993).

Tohumluk tiplerine göre cin mısırında da patlama özellikleri farklılık göstermektedir. Açıkta tozlanan çeşitlere göre melez çeşitlerin patlama hacmi ve patlamış tek tane hacmi daha yüksek iken, patlamayan tane oranı ise daha düşüktür (Gökmen, 2004; Sakin ve ark., 2005). Melez çeşitler arasında da orta irilikte tanelere sahip ve sert endosperm oranı yüksek olanların diğerlerine göre patlama hacmi daha yüksektir (Hoseney ve ark., 1983; Pordesimo ve ark., 1991).

Dofing ve ark. (1990), cin mısırında patlama hacmi ile patlamayan tane oranı arasında ters bir ilişkinin olduğunu ve büyük tanelerin küçük tanelere göre patlatıldığında daha büyük patlamış tek tane hacmi verdiğini bildirmektedirler. Cin mısırında tane iriliği azaldıkça, genel olarak patlamayan tane oranı artmaktadır (Song ve ark., 1991).

Dofing ve ark. (1990), yaptıkları bir çalışmada, 11 ticari hibrit cin mısır, bir sert mısır x cin mısırı kendinlenmiş hat melezi ve bir açıkta tozlanan cin mısırı çeşidini patlama hacmi ve patlamayan tane oranı açısından karşılaştırmışlardır. Çalışmada, en düşük patlama hacmi 27.4 cm^3/g ile açıkta tozlanan çeşitten elde edilirken, en yüksek patlama hacmi ise 40.3 cm^3/g ile bir melez çeşitten elde edilmiş ve patlama hacmi ile patlamayan tane oranı bakımından çeşitler arasında önemli farklar bulunmuştur. Araştırıcılar, melez çeşitlerin patlama hacimlerinin açıkta tozlanan çeşitlere göre daha yüksek olması nedeniyle, pek çok ticari çeşidin tek veya üçlü melez tiplerden oluştuğunu bildirmektedirler. Benzer şekilde Gökmen (2004) de, melez çeşitlerin patlama hacmi ve patlamış tek tane hacminin açıkta tozlanan genotipe göre daha yüksek, patlamayan tane oranının ise daha düşük olduğunu tespit etmiştir.

Sakin ve ark. (2005), yedi tek melez, yedi üçlü melez ve yedi açıkta tozlanan toplam 21 cin mısır genotipi kullanarak yürüttükleri çalışmada, patlama hacimlerinin 16.7-46.0 cm^3/g arasında değiştiğini ve patlama hacmi bakımından genotipler arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada tek melez ve üçlü melezlerin ortalama patlama hacimlerinin açıkta tozlaşan çeşitlere göre %35 daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

İdikut ve ark. (2015), cin mısırında yürüttükleri çalışmada, en yüksek patlama hacmini 22.5 cm^3/g ile Nermin cin genotipinden, en düşük ise 10.7 cm^3/g ile Edirne beyaz cin genotipinden elde etmişler ve patlama hacmi yönünden kullandıkları genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklar bulmuşlardır. Öz ve Kapar (2011) da, 22 cin mısırı genotipiyle yürüttükleri bir çalışmada, patlama hacminin 38.2–46.5 cm^3/g arasında değiştiğini ve bu değişimin istatistiki olarak önemli bulunduğunu bildirmektedirler.

Tekkanat ve Soylu (2005b), yaptıkları çalışmada en yüksek patlama hacmini 35.3 cm^3/g ile ZP 611K çeşidinden, en düşük patlama hacmini ise 18.5 cm^3/g ile Konya popülasyonundan elde etmişler ve çeşitler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli olduğunu bildirmişlerdir. Konuyla ilgili yapılan değişik çalışmalarda, patlama hacminin genotiplere göre 8.3–35.8 cm^3/g arasında değiştiği ve bu değişimin önemli olduğu saptanmıştır (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Ertaş ve ark., 2008; Öztürk ve ark., 2016; Özsoy, 2017; Önem, 2018; Kahramanoğlu, 2019).

Özkal (2019), altı cin mısır çeşidi ve 36 çeşit adayını kullanarak yaptığı çalışmada, en yüksek patlama hacmini 49.4 cm^3/g ile B1 genotipinden, en düşük patlama hacmini ise 22.4 cm^3/g ile B14 genotipinden el etmiş ve patlama hacmi bakımından genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmektedir.

Cin mısırda kalite yönünden arzu edilen en önemli özelliklerden biri de, patlamayan tane oranının düşük olmasıdır (Gökmen, 2004). Öz ve Kapar (2011), konuyla ilgili yapmış oldukları bir çalışmada, patlamayan tane oranının çeşitlere göre %2.8–10.1 arasında değiştiğini ve bu değişimin önemli olduğunu bildirmişlerdir. İdikut ve ark. (2015) da yürüttükleri bir çalışmada, patlamayan tane yönünden genotipler arasında önemli farklar tespit etmişler ve en fazla patlamayan tane oranını %24.3 ile Çanakkale sarı patlak mısırından, en düşük patlamayan tane oranını ise %8.9 oranla

kompozit cin mısırından elde etmişlerdir. Ertaş ve ark. (2008), kullandıkları cin mısırı çeşitlerinde patlamayan tane oranının %12.0–16.0 arasında değiştiğini ve tane nem içeriğinin patlamayan tane oranı üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kahramanoğlu (2019), konuyla ilgili yaptığı bir çalışmada patlamayan tane oranı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar bulunduğunu ve en düşük patlamayan tane oranının %0.04 ile Elacin çeşidinden, en yüksek patlamayan tane oranının ise %3.01 ile Ant cin-98 çeşidinden elde edildiğini bildirmiştir. Altı çeşit ve 36 çeşit adayının kullanıldığı bir başka çalışmada da, patlamayan tane oranı %3.6-21.7 arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Özkal, 2019).

Konuyla ilgili yapılan diğer bazı çalışmalarda da, patlamayan tane oranı %1.2–24.4 arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki değişim önemli bulunmuştur (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Tekkanat ve Soylu, 2005b; Öztürk ve ark., 2016; Önem, 2018; Ertekin, 2019). Diğer taraftan Özsoy (2017), cin mısırı çeşitlerinde patlamayan tane oranının %7.3–8.6 arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Yedi tek melez, yedi üçlü melez ve yedi popülasyondan oluşan toplam 21 cin mısırı genotipiyle Tokat Kazova koşullarında iki yıl süreyle yürütülen bir çalışmada, patlamayan tane oranı ilk yıl %3.3-12.9 ve ikinci yıl %1.2-8.3 arasında değişmiş ve her iki yılda da patlamayan tane oranı bakımından genotipler arasındaki fark, istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çalışmanın ilk yılında tek melezlerde patlamayan tane oranı %4.3, üçlü melezlerde %4.4, açıkta tozlanan çeşitlerde %9.6 bulunurken; ikinci yılda ise tek melez, üçlü melez ve açıkta tozlanan çeşitlerde sırasıyla %2.1, %2.2 ve %5,7 olarak tespit edilmiştir (Sakin ve ark., 2005).

Cin mısırında önemli kalite özelliklerinden birisi de patlamış tek tane hacmidir (Ziegler ve Ashman, 1994). Güven (2006), konuyla ilgili yaptığı bir çalışmada, en düşük patlamış tek tane hacminin 4.4 cm^3 ile Nermin cin çeşidinden, en yüksek patlamış tek tane hacminin ise, 5.4 cm^3 ile popülasyondan elde edildiğini ve genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmektedir.

Özkaynak ve Samancı (2003), 15 kendilenmiş cin mısır hattı ile bu hatlardan elde ettikleri yoklama melezlerini kullanarak yaptıkları araştırmada, en düşük patlamış tek tane hacminin hatlarda 1.6 cm^3 ile H9 hattından, melezlerde ise 1.8 cm^3 ile M9

melezinden, en yüksek patlamış tek tane hacminin ise hatlarda 3.4 cm^3 ile H5 hattından, melezlerde ise 2.8 cm^3 ile M2 melezinden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Yeri ve Süresi

Araştırma, 2019 yılı vejetasyon döneminde Konya'nın Altınekin ilçesi Oğuzeli mahallesindeki deneme alanında yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü aylara ilişkin ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri ile toplam yağış miktarları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü aylara ve uzun yıllara göre ortalama sıcaklık ve nispi nem ile toplam yağış değerleri

İklim Faktörleri	Yıllar	A Y L A R								
		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Top/Ort.
Toplam Yağış (mm)	2019	45.1	34.9	93.7	23.4	29.5	7.0	8.6	23.6	265.8
	1929-2019	31.9	43.3	25.7	7.1	6.5	13.2	29.9	32.2	189.8
Sıcaklık (°C)	2019	9.6	17.6	20.6	21.5	22.0	19.0	16.0	9.4	17.0
	1929-2019	11.0	15.8	20.1	23.4	23.2	18.7	12.6	6.5	16.4
Nispi Nem (%)	2019	66.2	48.1	57.8	47.6	50.1	44.8	51.5	68.8	54.4
	1929-2019	66.5	40.5	51.9	43.4	44.8	44.0	55.3	65.7	51.5

Kaynak: Konya Meteoroloji Müdürlüğü, (Anonim, 2019c)

Çizelge 3.1'de görüldüğü gibi, mısır yetiştirme periyodunda ortalama sıcaklık değeri bakımından denemenin yapıldığı 2019 yılı ile uzun yıllar ortalamaları arasında dikkate değer bir farklılık görülmemiştir. Bununla birlikte deneme yılında ekim ayının uzun yıllara göre ortalama sıcaklık değeri 3.4 °C daha yüksek gerçekleşmiştir.

Deneme yılında sekiz aylık vejetasyon döneminde düşen toplam yağış miktarı, aynı dönemdeki uzun yıllar toplamına göre 76 mm daha yüksek bulunmuştur. Yağış miktarındaki artışa bağlı olarak aynı dönemdeki nispi nem oranı da uzun yıllar nispi nem ortalamasına göre %2.9 daha yüksek gerçekleşmiştir.

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanına ait toprağın bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla 0-30 cm derinlikten toprak numunesi alınmış ve analize tabi tutulmuştur. Deneme arazisinden alınan toprak örneğine ait analiz sonuçları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak özellikleri

Toprak Bünyesi	Organik Madde (%)	P_2O_5 (kg/da)	K_2O (kg/da)	pH	Tuz (Ms/cm)	$CaCO_3$ (%)
Tınlı	2,09	4,87	40,82	8,21	0,33	15,18

Kaynak: Bsk Analiz Laboratuvarı, (Anonim, 2019d)

Çizelge 3.2.'de de görüldüğü üzere toprak bünyesi tınlı ve yüksek oranda alkalindir. Denemenin yürütüldüğü alanın topraklarında tuzluluk problemi bulunmamakta olup, kireç seviyesi yüksektir. Fosfor ve potasyum bakımından fakir olan toprak, organik madde içeriği bakımından orta düzeydedir (Çimrin ve Boysan, 2006).

3.1.4. Araştırmada Kullanılan Bitki Materyali

Araştırmada yedi melez cin mısırının F_1 ve F_2 generasyonları ile Konya bölgesinde yetiştirilen bir popülasyon kullanılmıştır. Çeşitlerin F_2 tohumlukları, 2018 yılında F_1'lerin ekildiği tarlalardan, F_1'leri ise çeşitli özel ve kamu kuruluşlarından temin edilmiştir. Çeşit isimleri ve temin edildiği kuruluşlar Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Araştırmada kullanılan cin mısırı çeşitleri ve temin edildiği kuruluşlar

Çeşit Adı	**Temin Edildiği Kuruluş**
Ant cin-98	Batı Akdeniz Tarımsal Araş. Ens. Müd.
Baharcin	Bahar Gıda İç ve Dış Tic. Ltd. Şti.
Elacin	Bahar Gıda İç ve Dış Tic. Ltd. Şti
SH 9201	Poltar Tarım Ürünleri San. Ve Tic. Ltd. Şti.
Bulut	Tareks Tarım Tic. A.Ş.
1047	Aybaklar Tar. San. Tic. A.Ş.
1092	Aybaklar Tar. San. Tic. A.Ş.
Popülasyon	Taşpınar Tarım Tic. ve San. Ltd. Şti.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme Deseni, Ekim ve Bakım

Araştırma, Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede her bir parsele sıra arası 70 ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde dörder sıra mısır ekimi gerçekleştirilmiştir. Ekim, 29 Nisan 2019 tarihinde her ocağa iki tohum olacak şekilde el ile yapılmıştır. Çıkışlar 12 Mayısta gerçekleşmiş, bitkiler 10-15 cm boya ulaştıklarında tekleme işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme parselasyon ve ekim aşamasından görüntüler

Toprak analiz sonuçlarına göre dekara 20 kg saf azot ve 9 kg P_2O_5 olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Azotlu gübrenin yarısı ve fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte, azotlu gübrenin diğer yarısı ise üre formunda bitkiler 40-50 cm boya ulaştığında damlama sulama ile verilmiştir. Deneme alanında çıkıştan sonra görülen yabancı otlara karşı herbisit kullanılmış ve bir defa da çapa yapılmıştır. Yetişme dönemi boyunca bitkilere damla sulama sistemi kullanılarak düzenli aralıklarla sekiz defa su verilmiştir.



Şekil 3.2. Deneme alanı çiçeklenme döneminden görüntü

Hasat, her parselin kenar kısmındaki iki sıra ile ortadaki iki sıranın her iki başından 50 cm' lik kısım kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra, kalan bitkilerin koçanları el ile kopartılmak suretiyle yapılmıştır. Koçanlar daha sonra tanelerdeki nem oranı belli bir seviyeye (%14-15) düşünceye kadar kurutulmuş ve akabinde el ile tanelenmiştir.







Şekil 3.3. Deneme alanından ve ölçüm işlemlerinden görüntüler

3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler

Ölçüm ve gözlemler Ülger (1986) ve Sencar (1988)'ın kullandığı metotlar dikkate alınarak aşağıda belirtildiği şekilde yapılmıştır.

1. Tepe Püskülü Çıkış Süresi (gün): Çıkış tarihinden parsellerdeki bitkilerin yaklaşık %50'sinin tepe püskülü çıkarıncaya kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir.

2. Bitki Boyu (cm): Tane dolum döneminde her parselde tesadüfen seçilen 10 bitkide toprak seviyesinden tepe püskülünün ilk dalının bağlandığı boğuma kadar olan mesafe ölçülüp ortalaması alınmış ve cm olarak ifade edilmiştir.

3. İlk Koçan Yüksekliği (cm): Bitki boyu belirlenen 10 bitkide ilk koçanın bağlandığı boğum ile toprak yüzeyi arasındaki dikey mesafe ölçülerek ortalaması alınmış ve cm olarak ifade edilmiştir.

4. Bitki Başına Koçan Sayısı (adet): Hasat alanından elde edilen toplam koçan sayısının hasat edilen bitki sayısına bölünmesiyle bulunmuştur.

5. Koçan Uzunluğu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen 10 adet koçanın uzunluğu cetvel ile ölçülmüş ve değerlerin ortalaması cm olarak ifade edilmiştir.

6. Koçan Çapı (mm): Koçan uzunluğu belirlenen 10 koçanın orta kısmından kumpas ile ölçülmüş ve değerlerin ortalaması mm olarak ifade edilmiştir.

7. Koçanda Tane Sayısı (adet): Koçan boyu belirlenen 10 koçandaki dört sırada tane sayısı sayılarak ortalaması alınmış ve bu değerler koçandaki sıra sayısı ile çarpılarak koçanda tane sayısı belirlenmiştir.

8. Tek Koçan Verimi (g): Her parselde hasat alanından elde edilen toplam verim, parseldeki koçan sayısına bölünerek bulunmuştur. Değerler %13.5 nem esasına göre düzenlenmiştir.

9. Bin Tane Ağırlığı (g): Her parsele ait tane ürününden dört ayrı 100 tane sayılıp tartıldıktan sonra ortalaması alınıp 10 ile çarpılarak hesaplanmıştır. Elde edilen değerler %13.5 nem esasına göre düzeltilmiştir.

10. Tane Verimi (kg/da): Her parselin başından 50 cm'lik kısım ve kenardaki iki sıra kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra geriye kalan alandan elde edilen koçanlar harmanlanıp elde edilen tane ürün dekara çevrilerek bulunmuştur. Tane verimi %13.5 nem esasına göre hesaplanmıştır (Ziegler, 2003).

11. Hektolitre Ağırlığı (kg): 250 ml'lik bir kap ile her parsele ait tane ürününde dört defa ölçüm yapılarak ortalaması alınmış ve bu ortalamalar 400 ile çarpılarak değerler kg olarak ifade edilmiştir (Kangal, 1988). Değerler %13.5 nem esasına göre düzeltilmiştir.

12. Tane İriliği (adet/10 g): Parsel tane veriminin belirlendiği üründen dört adet 10 g tartılıp tane sayısı belirlenerek ortalaması alınmıştır. 10 gramdaki tane sayısı 52-67 arasında olanlar iri taneli, 68-75 arasında olanlar orta, 76-105 arasında olanlar küçük taneli olarak adlandırılmıştır (Ziegler ve Ashman, 1994).

3.2.3. Kalite Verilerinin Elde Edilişi

Her parselden elde edilen ürünlerin nem içeriği günlük olarak ölçülmüş ve %13.5-14.0 neme ulaştığında ürünler 500 er gramlık nem geçirmez kavanozlara konularak serin bir yerde muhafaza edilmiştir. Patlatma işleminden önce her bir çeşidin nem seviyesi tekrar ölçülmüş ve ürünlerin nem içeriğinin %13.5–14.0 arasında olmasına

özen gösterilmiştir. Tartım işleminden önce kırık tane ve yabancı maddeler temizlenmiş ve her bir çeşitten üçer adet 25'er g olmak üzere örnekler hassas terazide (0.001 gr duyarlı) tartılmıştır. Patlatma işlemine başlamadan önce, tartılan bütün örneklerde taneler sayılmıştır. Daha sonra örnekler 1150 watt gücündeki mikrodalga fırında patlatılmış ve patlamış ürünün hacmi uygun beherler kullanılarak ölçülmüştür. Patlama işleminden sonra patlamayan tane sayıları da belirlenmiştir. Her bir parsele ait üründe patlatma işlemi üç defa tekrarlanmış ve istatistik analiz yapılırken üç örneğin ortalaması alınmıştır.

Patlama hacmi, patlamayan tane oranı ve patlamış tek tane hacmi Dofing ve ark. (1990) tarafından kullanılan formüllere göre aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

13. Patlama Hacmi (cm^3/g) = Toplam patlamış ürünün hacmi (cm^3) / Kuru madde olarak orijinal ürünün ağırlığı (g)

14. Patlamayan Tane Oranı (%) = (Patlamayan tane sayısı / Toplam tane sayısı) x 100

15. Patlamış Tek Tane Hacmi (cm^3) = Toplam patlamış ürünün hacmi (cm^3) / Patlayan tane sayısı

Elde edilen verilerin istatistiki analizi Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine göre MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemli farklılıklar gözlenen özelliklerin ortalamaları Duncan testine göre karşılaştırılmıştır (Yurtsever, 1984).



Şekil 3.4. Patlatma işleminden görüntüler

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Tepe Püskülü Çıkış Süresi

Konya Altınekin koşullarında cin mısırında yürütülen çalışmada, çeşitlerin çiçeklenme sürelerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise, Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelgede 4.1'de de görüldüğü gibi, çiçeklenme süresi bakımından çeşitler ve generasyonlar arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Genotiplerin tepe püskülü çıkış sürelerine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	1.0	0.287
Çeşit (Ç)	7	36.6	10.286 **
Generasyon (G)	1	40.3	11.348 **
Ç x G	7	4.7	1.326
Hata	30	3.6	
CV (%)	2.83		

(**) % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.2. Genotiplerin tepe püskülü çıkış sürelerine (gün) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1	F_2	Azalma / Artış (%)
SH 9201	68.0	ac	66.7	69.3	3.9
Baharcin	69.0	a	68.3	69.7	2.0
1092	65.5	bd	64.0	67.0	4.7
Ant cin-98	65.2	cd	62.7	67.7	8.0
1047	63.3	d	63.3	63.3	-
Bulut	70.0	a	69.7	70.3	0.9
Elacin	68.5	ab	67.3	69.7	3.6
Popülasyon	64.2	d	64.3	64.0	-0.5
Ortalama			**65.8**	**67.6**	**2.7**
LSD	3.0				

Çalışmada, 63.3 gün ile 1047 çeşidi en erken çiçeklenirken, 70.0 gün ile Bulut en geç çiçeklenen çeşit olmuştur. En kısa sürede çiçeklenen çeşit ile, en uzun sürede çiçeklenen çeşit arasında yaklaşık 7 günlük bir fark ortaya çıkmış ve bu fark, yapılan istatistiki analizde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Yine yapılan Duncan gruplandırmasında Baharcin, Elacin ve SH 9201 çeşitleri en uzun sürede çiçeklenen Bulut çeşidiyle; popülasyon, Ant cin-98 ve 1092 çeşitleri de en erken çiçeklenen 1047 çeşidiyle aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.2).

Ülkemizin değişik bölgelerinde cin mısırıyla yapılan çalışmalarda, çiçeklenme süresinin 51.7-90.0 gün arasında değiştiği ve araştırmalarda kullanılan çeşit ve genotipler arasında çiçeklenme süresi bakımından ortaya çıkan farkların önemli olduğu belirlenmiştir (Akyürek, 1993; Yılmaz, 1998; Doğrul, 1999; Özkaynak ve Samancı, 2003; Tekkanat ve Soylu, 2005a; Özkan, 2007; İdikut ve ark., 2015; Özsoy, 2017; Kahramanoğlu, 2019).

Konuyla ilgili ülkemizin farklı bölgelerinde cin mısırında yapılan bazı çalışmalarda (İdikut ve ark., 2015; Kahramanoğlu, 2019) çeşitlerin çiçeklenme süresinin bizim çalışmamızdan daha kısa; bazı çalışmalarda (Tekkanat ve Soylu, 2005a) ise daha uzun olması, kullanılan çeşitlerin ve denemelerin yürütüldüğü ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Zira, mısırda çiçeklenme süresi çeşide (Kahramanoğlu, 2019), ekim zamanına (Özsoy, 2017) ve sıcaklık başta olmak üzere bölgenin ekolojik koşullarına (Özkan, 2007) bağlı olarak değişmektedir.

Araştırmada çiçeklenme süresi, 1047 çeşidinde F_1 ve F_2 generasyonunda sabit kalırken, diğer tüm melez çeşitlerde ise, F_2 generasyonunda yaklaşık 1 ile 8 gün arasında bir artış meydana gelmiştir. F_2 generasyonunda en fazla artış, 5 gün ile Ant cin-98 çeşidinden saptanmıştır (Çizelge 4.2).

At dişi mısırda iki yıl süreyle yürütülen bir araştırmada da, çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde çiçeklenme süresinin F_2 generasyonunda F_1'e göre arttığı ve bu artışın %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Gökmen, 1995). Söz konusu çalışmada, çiçeklenme süresindeki gecikmenin tek melezlerde en fazla, çift melezlerde ise en az olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde ülkemizde yapılan diğer bazı çalışmalarda da, F_2 generasyonunda bitkilerin F_1'e göre 1-7 gün daha geç çiçeklendiği belirlenmiştir (Tüten ve Demir, 1984; Erdem, 1991). Ballesteros ve ark. (1957) da, tek ve çift melez at dişi mısır çeşitlerinde, çiçeklenme süresinin F_1'e göre F_2 generasyonunda uzadığını, ancak bu uzamanın istatistiki olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. F_2 generasyonunda çiçeklenme süresindeki artışın, bitkilerin genetik yapılarındaki değişikliklerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

4.2. Bitki Boyu

Araştırmada kullanılan cin mısırı çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise Çizelge

4.4'de verilmiştir. Çizelgede 4.3'de de görüldüğü gibi, bitki boyu bakımından çeşitler ve generasyonlar arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Genotiplerin bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	482.3	4.343 *
Çeşit (Ç)	7	1485.2	13.376 **
Generasyon (G)	1	3262.1	29.378 **
Ç x G	7	259.6	2.337
Hata	30	111.0	
CV (%)	3.96		

** , * sırasıyla % 1 ve % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.4. Genotiplerin bitki boylarına (cm) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1		F_2		Azalma / Artış (%)
SH 9201	260.1	bc	258.3	ce	261.9	be	1.3
Baharcin	279.7	a	283.2	ac	276.1	bc	-2.6
1092	268.2	ac	277.3	bc	259.1	be	-6.5
Ant cin-98	272.8	ab	279.7	ac	265.9	be	-5.2
1047	252.8	cd	264.6	be	241.0	ef	-7.7
Bulut	283.6	a	304.6	a	262.6	be	-14.7
Elacin	277.4	ab	285.9	ab	268.8	bd	-7.0
Popüasyon	236.9	d	243.7	df	230.0	f	-5.6
Ortalama			**274.7**		**258.2**		**-6.0**
LSD	16.73						

Denemede Bulut 283.6 cm ile en uzun bitki boyuna sahip olurken, yapılan Duncan gruplandırmasında Baharcin, Ant cin-98, Elacin ve 1092 çeşitleri ile aynı grupta yer almıştır. Çalışmada popülasyon, 236.9 cm ile en kısa bitki boyuna sahip olmuş ve son grubu oluşturmuştur. Araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, ülkemizin değişik bölgelerinde cin mısırıyla yapılan çalışmalarda, bitki boyunun 110.3–297.0 cm arasında değiştiği ve genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Akyürek, 1993; Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Özkaynak ve Samancı, 2003; Tekkanat ve Soylu, 2005a; Özkan, 2007; Cihangir, 2013; İdikut ve ark., 2015; Kahramanoğlu, 2019).

Bizim çalışmadan elde ettiğimiz bitki boyu değerlerinin, ülkemizde konuyla ilgili yapılan çalışmalarda elde edilen değerlerin çoğundan daha yüksek olması, denemelerin yapıldığı ekolojik koşulların ve denemelerde kullanılan çeşitlerin farklı olması yanında, yetiştirme tekniği uygulamalarındaki (gübreleme, sulama, ekim sıklığı,

çapalama vs.) farklılıklarla da ilgili olabilir. Bilindiği gibi bitki boyu genetik yapı yanında, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniği uygulamalarından etkilenen bir özelliktir (Sencar, 1988; Sade, 1994; Kara, 2006; Ertekin, 2019). Diğer taraftan Ertekin (2019), cin mısırı çeşitlerinde bitki boyunun 200.0 - 204.0 cm arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmektedir.

Çalışmada bitki boyu F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre, bir çeşit hariç (SH 9201) diğer tüm çeşitlerde değişik oranlarda azalmış ve bu azalma istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3). F_2 generasyonunda en fazla azalma %14.7 ile Bulut çeşidinde, en az azalma ise %2.6 ile Baharcin çeşidinde meydana gelmiştir (Çizelge 4.4).

Tokat Kazova koşullarında at dişi mısırla yapılan bir çalışmada da, bitki boyu bakımından çeşitler ve generasyonlar arasında %1 seviyesinde önemli farkların olduğu, iki yılın ortalaması olarak çeşitlere göre F_2'de meydana gelen azalmanın %0.5-12.5 arasında değiştiği belirlenmiştir (Gökmen, 1995). Çalışmada F_2 generasyonundaki azalmanın, en fazla tek melezlerde (%9.0) görüldüğü, bunu sırasıyla üçlü melez (%8.7) ve çift melezlerin (%5.8) izlediği belirlenmiştir. Konuyla ilgili yapılan başka araştırmalarda da çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, bitki boyunun F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre azaldığı ve bu azalmanın çeşitlere bağlı olarak farklı oranlarda gerçekleştiği belirlenmiştir (Anonim, 1985; Erdem, 1991).

Diğer taraftan Ballesteros ve ark. (1957), at dişi melez mısır çeşitlerinde F_1 ve F_2 generasyonlarında bitki boyu bakımından önemli bir farkın olmadığını; Tüten ve Demir (1984) ise, kompozit çeşitlerde F_2 ve F_3'generasyonlarında bitki boyunun F_1'e göre %1-3 oranında arttığını, melez çeşitlerde ise %5-9 oranında azaldığını bildirmektedirler.

4.3. İlk Koçan Yüksekliği

Konya Altınekin koşullarında sekiz cin mısırı genotipinin F_1 ve F_2 generasyonlarıyla yapılan çalışmada, ilk koçan yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'de, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.5'de de görüldüğü gibi, ilk koçan yüksekliği bakımından çeşitler arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Genotiplerin ilk koçan yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	90.1	1.035
Çeşit (Ç)	7	692.5	7.948 **
Generasyon (G)	1	291.1	3.341
Ç x G	7	57.5	0.660
Hata	30	87.1	
CV (%)	7.48		

(**) % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.6. Genotiplerin ilk koçan yüksekliğine (cm) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1	F_2	Azalma / Artış (%)
SH 9201	123.9	ac	124.9	122.9	-1.6
Baharcin	130.0	ab	132.6	127,5	-3.8
1092	114.1	cd	112.2	115,9	3.3
Ant cin-98	133.1	ab	134.3	131,9	-1.8
1047	106.7	d	109.7	103.7	-5.5
Bulut	137.0	a	144.4	129.0	-10.7
Elacin	134.2	ab	140.4	128.0	-8.8
Popülasyon	119.0	bd	119.3	118.7	-0.01
Ortalama			**127.2**	**122.2**	**-4.2**
LSD	1.45				

Cin mısır çalışmamızda en uzun ilk koçan yüksekliği 137.0 cm ile Bulut çeşidinden, en kısa ise 106.7 cm ile 1047 çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan Duncan gruplandırmasında üç çeşit hariç, diğer altı genotip aynı grupta yer almıştır. Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, ülkemizin farklı bölgelerinde cin mısırıyla yapılan çalışmalarda da, ilk koçan yüksekliği bakımından çeşitler arasında önemli farklar bulunmuştur (Akyürek, 1993; Özkaynak ve Samancı, 2003; Tekkanat ve Soylu, 2005a; İdikut ve ark., 2015). Diğer taraftan cin mısırı çeşitlerinde, ilk koçan yüksekliği bakımından ortaya çıkan farkın önemsiz olduğunu gösteren çalışmalar da vardır (Özkan, 2007; Önem, 2018).

Araştırmamızdan elde ettiğimiz ilk koçan yüksekliği değerleri, konuyla ilgili cin mısırında yapılan çalışmalarından (Akyürek, 1993; Özkaynak ve Samancı, 2003; Tekkanat ve Soylu, 2005a; İdikut ve ark., 2015) elde edilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, denemelerde kullanılan çeşitlerin ve çalışmaların yürütüldüğü ekolojik koşulların farklı olması yanında, farklı yetiştirme tekniği uygulamalarından kaynaklanabilir.

Çalışmamızda ilk koçan yüksekliği F_2 generasyonunda F_1'e göre, bir çeşit hariç (1092), diğer tüm çeşitlerde %1.6-14.5 oranında azalmış, ancak bu azalma istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5). Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde Gökmen (1995) de, at dişi mısırda ilk koçan yüksekliğinin F_2 generasyonunda, F_1'e göre azaldığını ve bu azalmanın tek melezlerde %13.5, çift melezlerde % 16.0 ve üçlü melezlerde %17.2 oranında meydana geldiğini bildirmektedir. Araştırmacı, ilk koçan yüksekliği bakımından generasyonlar arasında görülen farkın da önemli olduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde, ülkemizin değişik bölgelerinde at dişi mısırda yapılan bazı çalışmalarda da tek, üçlü ve çift melezlerde F_2'de F_1'e göre ilk koçan yüksekliğinin azaldığı ve bu azalmanın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Anonim, 1984; Tüten ve Demir, 1984; Anonim, 1985; Erdem, 1991).

Diğer taraftan yurt dışında at dişi mısırda yapılan bazı çalışmalarda ise, tek ve çift melezler ile sentetik çeşitlerde ilk koçan yüksekliğinin generasyonlar arasında önemli ölçüde değişmediği saptanmıştır (Ballesteros ve ark., 1957; Hallauer ve Sears, 1973).

4.4. Bitki Başına Koçan Sayısı

Araştırmada kullanılan cin mısırı çeşitlerinin bitki başına koçan sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.8'de verilmiştir. Çizelge 4.7'de de görüldüğü gibi, bitki başına koçan sayısı bakımından çeşitler ve generasyonlar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Genotiplerin koçan sayısına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	0.03	0.734 Ö.D
Çeşit (Ç)	7	0.08	1.761 Ö.D
Generasyon (G)	1	0.04	0.922 Ö.D
Ç x G	7	0.04	1.008 Ö.D
Hata	30	0.04	
CV (%)	15.44		

Ö.D: önemli değil.

Çizelge 4.8. Genotiplerin koçan sayısına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması	F_1	F_2	Azalma/ Artış (%)
SH 9201	1.4	1.6	1.3	-18.8
Baharcin	1.6	1.7	1.5	-11.8
1092	1.4	1.5	1.3	-13.3
Ant cin-98	1.4	1.4	1.4	-
1047	1.3	1.3	1.3	-
Bulut	1.3	1.3	1.3	-
Elacin	1.3	1.2	1.3	8.3
Popülasyon	1.3	1.2	1.3	8.3
Ortalama		**1.4**	**1.3**	**-7.1**

Denemede Baharcin 1.6 ile en fazla bitki başına koçan sayısına sahip olurken; 1047, Bulut, Elacin ve popülasyon ise 1.3 ile en az bitki başına koçan sayısına sahip olmuştur. Diğer üç çeşidin bitki başına koçan sayısı 1.4 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan tüm çeşitlerin bitki başına koçan sayısı, birden fazla bulunmuştur (Çizelge 4.8). Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, Ziegler ve Ashman (1994) da, prolifik özelliğe sahip cin mısırının diğer mısır tiplerinden farklı olarak bir sapta birden fazla gelişmiş koçana sahip olduğunu ve bazı cin mısırı çeşitlerinin, şartlar uygun olması durumunda bir sapta iki gelişmiş koçan oluşturabileceğini bildirmektedirler.

Diğer taraftan Ziegler (2003), yeni geliştirilen cin mısırı çeşitlerinin çoğunun sık ekim yapıldığı taktirde, sadece tek bir koçan oluşturabildiğini; Tomozei (1970) de, tek melez at dişi mısır genotiplerinde bitki başına koçan sayısının, genetik faktörlerden daha çok, çevre şartları tarafından belirlendiğini ifade etmektedirler.

Bitki başına koçan sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli olmadığı sonucu (Çizelge 4.7), ülkemizin değişik bölgelerinde cin mısırıyla yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Özkan, 2007; İdikut ve ark., 2015; Özsoy, 2017). Yine at dişi mısırda yapılan bir çalışmada, bitki başına koçan sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Bakış, 2018).

Diğer taraftan Ertekin (2019), cin mısırında bitki başına koçan sayısının 1.1-1.3 arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın, istatistiki olarak önemli olduğunu ifade ederken; benzer şekilde Kılınç (2016) da, at dişi mısırda, bitki başına koçan sayısının 0.9-1.0 arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu bildirmektedir. Her iki çalışmada ilgili özellik bakımından çeşitler arasındaki

fark sırasıyla 0.2 ve 0.1 olmasına rağmen, çeşitler arasındaki farkın önemli çıkması; bizim çalışmamızda ise, çeşitler arasındaki fark 0.3 olmasına rağmen önemsiz çıkması, bu çalışmada Hata Kareler Ortalamasının (HKO) yüksek olmasıyla açıklanabilir. Bizim elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde Bakış (2018) da, at dişi mısırda, bitki başına koçan sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmektedir.

Çalışmada F_2 generasyonunda F_1'e göre bitki başına koçan sayısı üç genotipte (Ant cin-98, 1047 ve Bulut) sabit kalırken, iki genotipte (Elacin ve popülasyon) 0.1'lik bir artış görülmüş, üç genotipte (SH 9201, Baharcin ve 1092) de %11.8-18.8 oranında bir azalma tespit edilmiştir (Tablo 4.8). Çeşitlerin ortalaması olarak F_2'de F_1'e göre 0.1'lik bir azalma görülmüş ve bu azalma istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Konuyla ilgili tek melez at dişi mısır çeşitleriyle yurt dışında yapılan bir çalışmada da, bitki başına koçan sayının F_2'de F_1'e göre azaldığı belirlenmiştir (Loesch ve Zuber, 1971). Menemen ve Gönen ekolojik koşullarında yapılan başka bir araştırmada ise, kullanılan melez ve kompozit at dişi mısır çeşitlerinin çift melezlerinde generasyonlar arasındaki fark önemli bulunurken, diğer gruplarda ise önemsiz bulunmuştur (Tüten ve Demir, 1984). Generasyonlar arasında bitki başına koçan sayısı bakımından bizim çalışmamız ile bu çalışmadan elde edilen sonuçların kısmen farklı olması, araştırmalarda kullanılan mısır tipleri ve çeşitlerinin değişik olmasından kaynaklanabilir.

4.5. Koçan Uzunluğu

Araştırmada kullanılan cin mısırı çeşitlerinin koçan uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.9'dan da anlaşılacağı gibi, koçan uzunluğu bakımından çeşitler ve generasyonlar arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Genotiplerin koçan uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	2.3	2.726
Çeşit (Ç)	7	6.4	7.759 **
Generasyon (G)	1	15.4	18.556 **
Ç x G	7	1.3	1.621
Hata	30	0.8	
CV (%)	4.58		

(**) % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.10. Genotiplerin koçan uzunluğuna (cm) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1	F_2	Azalma / Artış (%)
SH 9201	19.2	cd	19.4	18.9	-2.6
Baharcin	20.6	ac	20.8	20.4	-1.9
1092	20.1	ad	21.1	19.0	-10.0
Ant cin-98	18.9	d	20.0	17.7	-11.5
1047	20.8	ab	21.4	20.2	-5.6
Bulut	18.8	d	19.9	17.6	-11.6
Elacin	21.6	a	21.8	21.4	-1.8
Popülasyon	19.3	bd	19.3	19.3	-
Ortalama			**20.5**	**19.3**	**-6.4**
LSD	1.45				

Denemede Elacin 21.6 cm ile en uzun koçan boyuna sahip olurken, yapılan Duncan gruplandırmasında 1047, Baharcin ve 1092 çeşitleri, Elacin ile aynı grupta yer almıştır. Çalışmada Bulut, 18.8 cm ile en kısa koçan uzunluğuna sahip olmuş ve son grubu oluşturmuştur.

Ülkemizin değişik bölgelerinde cin mısırıyla yapılan çalışmalarda da, koçan uzunluğunun 12.9-22.9 cm arasında değiştiği ve çeşit / genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Tekkanat ve Soylu, 2005a; Özkan, 2007; İdikut ve ark., 2015; Özsoy, 2017; Ertekin, 2019; Kahramanoğlu, 2019). Söz konusu çalışmalardan elde edilen koçan boyu değerleri ve bu özellik bakımından çeşitler arasındaki farkların önemli olması, çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Yaptığımız çalışmada koçan uzunluğu F_2 generasyonunda F_1'e göre, popülasyon hariç tüm çeşitlerde farklı oranlarda azalmış ve bu azalma istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9). F_2 generasyonunda en fazla azalma %11.6 ile Bulut çeşidinde, en az azalma ise, %1.8 ile Elacin çeşidinde meydana

gelmiştir (Çizelge 4.10). Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde Gökmen (1995) de, at dişi mısırda koçan boyunun, F_2 generasyonunda F_1'e göre önemli ölçüde azaldığını ve bu azalmanın çeşitlere göre farklı oranlarda meydana geldiğini ifade etmektedir.

Konuyla ilgili Tüten ve Demir (1984) de, koçan boyunda F_2'de F_1'e göre melez çeşitlerde %13, kompozitlerde ise %1-3 oranında azaldığını; Hallauer ve Sears (1973) de, sentetik çeşitlerde koçan boyunun generasyonlar arasında melez çeşitlere göre daha az değiştiğini bildirmektedirler. Gökmen (1995), F_2 generasyonunda görülen azalmanın melez tipinden (tek melez, çift melez, üçlü melez) ziyade çeşide göre büyük farklılık gösterdiğini ifade etmektedir.

4.6. Koçan Çapı

Konya Altınekin koşullarında sekiz cin mısırı genotipiyle yapılan çalışmada, koçan çapına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise Çizelge 4.12'de verilmiştir. Çizelge 4.11'de de görüldüğü gibi, koçan çapı bakımından çeşitler ve generasyonlar arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Genotiplerin koçan çapına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	1.3	2.012
Çeşit (Ç)	7	13.2	20.627 **
Generasyon (G)	1	10.4	16.184 **
Ç x G	7	0.5	0.820
Hata	30	0.6	
CV (%)	2.17		

(**) % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.12. Genotiplerin koçan çapına (mm) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1	F_2	Azalma / Artış (%)
SH 9201	34.6	d	34.7	34.6	-0.3
Baharcin	36.5	bc	36.8	36.2	-1.6
1092	37.3	bc	37.8	36.8	-2.6
Ant cin-98	36.2	bc	36.8	35.7	-3.0
1047	36.5	bc	37.4	35.5	-5.1
Bulut	37.8	b	38.6	37.0	-4.1
Elacin	39.8	a	40.2	39.4	-2.0
Popülasyon	36.7	bc	36.9	36.5	-1.1
Ortalama			**37.4**	**36.5**	**-2.4**
LSD	1.27				

Denemede en yüksek koçan çapı 39.8 mm ile Elacin çeşidinden, en düşük koçan çapı ise 34.6 mm ile SH 9201 çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan Duncan gruplandırmasında bu iki çeşit hariç, diğer altı genotip aynı grupta yer almıştır. Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, ülkemizin farklı bölgelerinde cin mısırıyla yapılan çalışmalarda, koçan çapının 29.9-40.5 mm arasında değiştiği ve çeşit / genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Tekkanat ve Soylu, 2005a; İdikut ve ark., 2015; Ertekin, 2019; Kahramanoğlu, 2019).

Konuyla ilgili cin mısırında yapılan bazı çalışmalarda (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Özkaynak ve Samancı, 2003; Cihangir, 2013), koçan çapıyla ilgili elde edilen değerlerin (24.0 – 30.6 mm), bizim çalışmadan elde ettiğimiz değerlerden (34.6–39.8 mm) daha düşük olması, kullanılan genotiplerin, çalışmaların yapıldığı ekolojik koşulların ve yetiştirme tekniği uygulamalarının farklı olmasıyla açıklanabilir. Zira koçan çapı mısır tipine, çeşide, ekolojik koşullara ve yetiştirme tekniği uygulamalarına bağlı olarak değişmektedir (Sencar, 1988; Sade ve ark., 1996; Gözübenli ve ark., 2001).

Çalışmada koçan çapı F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre, tüm çeşitlerde farklı oranlarda azalmış ve bu azalma istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). F_2 generasyonunda en fazla azalma %5.1 ile 1047 çeşidinde, en az azalma ise %0.3 ile SH 9201 çeşidinde meydana gelmiştir (Çizelge 4.12).

Gökmen (1995) de, at dişi mısırda koçan çapının F_2 generasyonunda F_1'e göre önemli ölçüde azaldığını ve bu azalmanın çeşitlere göre farklı oranlarda meydana geldiğini ifade etmektedir. İki yıl süreyle yürütülen çalışmada, koçan çapı bakımından üçlü ve çift melezler ile kompozit çeşitlerin bazı tek melezlerle aynı grupta yer aldığı ve ilgili özellikler bakımından F_2 generasyonunda görülen azalmanın melez tipinden (tek melez, çift melez, üçlü melez) ziyade çeşide göre büyük farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

4.7. Koçanda Tane Sayısı

Denemede kullanılan cin mısırı çeşitlerinin koçanda tane sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise, Çizelge 4.14'de verilmiştir. Çizelgede 4.13'de de görüldüğü gibi, koçanda tane sayısı bakımından çeşitler ve generasyonlar arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli

farklar saptanmıştır. Ayrıca çeşit x generasyon interaksiyonu da %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Genotiplerin tane sayısı ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	3004.1	3.967 *
Çeşit (Ç)	7	21822.7	28.821 **
Generasyon (G)	1	12597.1	16.637 **
Ç x G	7	2635.4	3.480 **
Hata	30	757.2	
CV (%)	4.1		

** , * sırasıyla % 1 ve % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.14. Genotiplerin tane sayısına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1		F_2		Azalma / Artış (%)
SH 9201	651.8	c	632.4	d	671.1	cd	6.1
Baharcin	668.3	bc	668.4	cd	668.1	cd	-
1092	736.6	a	673.9	cd	799.4	a	18.6
Ant cin-98	646.0	c	640.5	d	651.6	d	1.7
1047	710.7	ab	688.8	bd	732.6	bc	6.4
Bulut	645.1	c	627.0	d	663.3	cd	5.8
Elacin	747.3	a	742.9	ab	751.7	ab	1.2
Popülasyon	561.1	d	563.4	e	558.7	e	-0.8
Ortalama			**654.7**		**687.1**		**5.0**
LSD	43.69						

Çalışmada Elacin 747.3 ile en fazla koçanda tane sayısına sahip olurken, popülasyon 561.1 ile en az koçanda tane sayısına sahip olmuş ve son grubu oluşturmuştur. Yapılan Duncan gruplandırmasında, 1092 ve 1047 çeşitleri Elacin ile aynı grupta yer almışlardır. Araştırma sonuçlarımızı destekler şekilde, cin mısırıyla yapılan bazı çalışmalarda da, koçanda tane sayısının 452.7-736.0 arasında değiştiği ve çeşit ve genotipler arasında ortaya çıkan farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Özkaynak ve Samancı, 2003; Tekkanat ve Soylu, 2005a; Özkan, 2007; Özsoy, 2017; Ertekin, 2019). Cin mısırındaki sonuçlara benzer şekilde at dişi mısırda da, koçanda tane sayısı bakımından çeşitler arasında önemli farkların olduğu pek çok araştırıcı tarafından bildirilmektedir (Ayrancı ve Sade, 2004; Sarıkurt, 2005; Balcı ve Turgut, 2006; Şirikçi, 2006; Çetin, 2009; İdikut ve Kara, 2013).

Yaptığımız çalışmada koçanda tane sayısı F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre, Baharcin çeşidinde sabit kalırken, popülasyonda %0.8 oranında bir azalma görülmüş, diğer çeşitlerde ise %1.7-18.6 oranında bir artış tespit edilmiştir. F_2'de en fazla artış %18.6 ile 1092 çeşidinde meydana gelmiştir (Çizelge 4.14). F_2 generasyonunda F_1'e göre koçan uzunluğunda ortalama %6.4'lük bir azalma meydana geldiği halde (Çizelge 4.10), koçanda tane sayısının %5 oranında artması, F_2'de tanelerin küçülmesinden kaynaklanmaktadır. Nitekim F_2 generasyonunda F_1'e göre bin tane ağırlığı %5.3 oranında azalmıştır (Çizelge 4.18).

Elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, Tokat Kazova koşullarında at dişi mısırla yürütülen bir çalışmada da, koçanda tane sayısı bakımından çeşitler ve generasyonlar arasında %1 seviyesinde önemli farklar bulunmuştur (Gökmen, 1997). Diğer taraftan aynı çalışmada bizim sonuçlarımızdan farklı olarak, koçanda tane sayısı F_2'generasyonunda F_1'e göre önemli ölçüde azalmıştır. Bu durum, her iki çalışmada kullanılan mısır tiplerinin (cin ve at dişi mısır) farklı olmasından kaynaklanabilir. Zira, melez gücünün en üst seviyede görüldüğü mısır tipi at dişi mısır iken, en düşük seviyede görüldüğü mısır tipi ise, cin mısırıdır (Can Ülger 2009, sözlü görüşme).

Araştırmada çeşit x generasyon interaksiyonu da %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu durum, F_1 ve F_2 generasyonunda çeşitlerin tane sayılarının farklı şekillerde değişmesinden kaynaklanmaktadır. Nitekim Baharcin çeşidinde her iki generasyonda tane sayısı sabit kalırken, diğer melez çeşitlerde F_2 generasyonunda koçanda tane sayısı 8 (Elacin çeşidi) ile 126 (1092 çeşidi) arasında artış göstermiştir. Gökmen (1997) de, cin mısırından elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde at dişi mısırda koçanda tane sayısı bakımından çeşit x generasyon interaksiyonunun önemli olduğunu ve F_2'deki değişimin, çeşitlere göre büyük farklılık gösterdiğini bildirmektedir.

4.8. Tek Koçan Verimi

Konya Altınekin koşullarında sekiz cin mısırı genotipini F_1 ve F_2 generasyonlarının kullanıldığı çalışmada, çeşitlerinin tek koçan verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'de, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise, Çizelge 4.16'da verilmiştir. Çizelgede 4.15'de de görüldüğü üzere, tek koçan verimi bakımından çeşitler ve generasyonlar arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Genotiplerin tek koçan verimine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	213.6	1.710
Çeşit (Ç)	7	1454.2	11.644 **
Generasyon (G)	1	3517.5	28.170 **
Ç x G	7	239.9	1.921
Hata	30	124.9	
CV (%)	9.6		

(**) % 1 seviyesinde önemlidir

Çizelge 4.16. Genotiplerin tek koçan verimine (g) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1	F_2	Azalma / Artış (%)
SH 9201	93.4	d	98.8	88.0	-10.9
Baharcin	124.2	b	134.3	114.1	-15.0
1092	116.1	bc	125.8	106.5	-15.3
Ant cin-98	100.0	cd	104.6	95.5	-8.7
1047	125.3	b	139.1	111.4	-19.9
Bulut	117.8	bc	138.2	97.5	-29.5
Elacin	143.5	a	147.6	139.3	-5.6
Popülasyon	111.2	bd	111.8	110.7	-1.0
Ortalama			**125.0**	**107.9**	**-13.7**
LSD	17.74				

Çalışmada 143.5 g ile Elacin çeşidi en yüksek tek koçan verimine sahip olurken, 93.4 g ile SH 9201 çeşidi en düşük tek koçan verimine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Diğer çeşitlerin verimleri bu iki değer arasında yer almıştır. Yapılan Duncan gruplandırmasında tek koçan verimi bakımından son sırada yer alan SH 9201 çeşidi ile, Ant cin-98 ve popülasyon aynı grupta yer almıştır. Tokat Kazova koşullarında cin mısırıyla yürütülen bir çalışmada da elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, Elacin tek koçan verimi bakımından ilk sırada yer alırken, Ant cin-98 çeşidi son sırada yer almıştır (Özsoy, 2017).

Ülkemizin değişik bölgelerinde ve farklı yıllarda cin mısırıyla yapılan çalışmalarda, tek koçan verimlerinin 24.1-106.1 g arasında değiştiği ve çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1998; Özkaynak ve Samancı, 2003; Özsoy, 2017). Bizim çalışmamızda elde edilen tek koçan verimleri, genel olarak diğer çalışmalardan elde edilen verimlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, söz konusu çalışmalarda farklı çeşitlerin kullanılması yanında, denemelerin yürütüldüğü ekolojik koşulların ve uygulanan yetiştirme tekniklerinin farklı olmasından

kaynaklanabilir. Nitekim tek koçan veriminin çeşide (Özsoy, 2017), çevre faktörlerine (Hallauer, 1994) ve yetiştirme tekniklerine göre (Gökmen ve ark., 2001; Özkan, 2007; Ertekin, 2019) değiştiği bildirilmektedir.

Diğer taraftan dünyada en fazla üretilen at dişi mısırla ilgili ülkemizde yapılan bazı çalışmalarda, tek koçan verimlerinin 142.2-419.6 g arasında değiştiği ve çeşitler arasındaki farkın, istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Sakin ve ark., 2005; Şirikçi, 2006; Aydın, 2011; Koca ve Turgut, 2012; İdikut ve Kara, 2013; Demiray ve Kılıç, 2015). Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz tek koçan verimlerinin (93.4-143.5 g), at dişi mısırdaki verimlerden belirgin şekilde düşük olması, büyük ölçüde at dişi mısırda koçanların daha büyük ve tanelerin daha iri olmasından kaynaklanmaktadır (Kün, 1994).

Araştırmada tek koçan verimi F_2 generasyonunda F_1'e göre, tüm çeşitlerde azalmış ve bu azalma istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15). Melez genotiplerin F_2 generasyonunda en fazla azalma %29.5 ile Bulut çeşidinde, en az ise %5.6 ile Elacin çeşidinde meydana gelmiştir (Çizelge 4.16). Gökmen (1997) de, at dişi mısırda tek koçan veriminin F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre, çeşitlere bağlı olarak %6.0-32.9 oranında azaldığını; en fazla azalmanın %26.1 ile tek melezlerde meydana geldiğini, bunu sırasıyla %19.7 ile çift melezler, %17.9 ile üçlü melezler ve %6.2 ile kompozit çeşitlerin izlediğini bildirmektedir.

4.9. Bin Tane Ağırlığı

Konya'nın Altınekin ilçesi Oğuzeli mahallesindeki deneme alanında yürütülen çalışmada, cin mısırı çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise Çizelge 4.18'de verilmiştir. Çizelge 4.17'de de görüldüğü gibi, bin tane ağırlığı bakımından çeşitler ve generasyonlar arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Genotiplerin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	48.5	0.482
Çeşit (Ç)	7	1659.1	16.485 **
Generasyon (G)	1	1339.9	13.313 **
Ç x G	7	116.5	1.158
Hata	30	100.5	
CV (%)	5.11		

(**) % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.18. Genotiplerin bin tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1	F_2	Azalma / Artış (%)
SH 9201	174.1	d	174.0	174.1	0.1
Baharcin	206.1	b	210.6	201.6	-4.3
1092	182.6	cd	182.8	182.4	-0.2
Ant cin-98	180.7	cd	186.5	174.9	-6.2
1047	196.6	bc	210.6	182.7	-13.2
Bulut	203.5	b	210.9	196.1	-7.0
Elacin	224.8	a	230.8	218.8	-5.2
Popülasyon	203.0	b	207.4	198.7	-4.2
Ortalama			**201.7**	**191.1**	**-5.3**
LSD	15.93				

Çalışmada en yüksek bin tane ağırlığı 224.8 g ile Elacin çeşidinden, en düşük ise 174.1 g ile SH 9201 çeşidinden elde edilmiş ve iki çeşit arasındaki fark 50.7 g olarak gerçekleşmiştir. Araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, Karaman ekolojik koşullarında cin mısırında yapılan bir çalışmada da, bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuş, en yüksek ve en düşük değere sahip genotipler arasındaki fark, 61.2 g olarak gerçekleşmiştir (Tekkanat ve Soylu, 2005b).

Konuyla ilgili Türkiye'nin değişik bölgelerinde cin mısırıyla yapılan çalışmalarda, bin tane ağırlığı 87.8-195.0 g arasında değişmiş ve ilgili özellik bakımından çeşit ve genotipler arasındaki fark, istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Özkan, 2007; Cihangir, 2013; Özsoy, 2017; Önem, 2018; Kahramanoğlu, 2019). Benzer şekilde at dişi mısır çalışmalarında da, bin tane ağırlığı 123.6-564.3 g arasında değişmiş ve çeşitler arasındaki fark, istatistiki olarak önemli çıkmıştır (Ayrancı ve Sade, 2004; Şirikçi, 2006; Savaş, 2008; Çetin, 2009; Aygün, 2012; Bakış, 2018).

Diğer taraftan Ertekin (2019), cin mısırında bin tane ağırlıklarının 137–139 g arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın önemli olmadığını bildirmektedir. Aynı şekilde Demiray (2013) da, Bingöl ekolojik koşullarında 12 at dişi mısır çeşidiyle yaptığı bir çalışmada, bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farkın önemsiz olduğunu ifade etmektedir.

Çalışmadan elde ettiğimiz bin tane ağırlığı değerlerinin, ülkemizde cin mısırında yapılan çalışmalardan elde edilen değerlerin çoğundan yüksek olması, denemede

kullanılan çeşitlerin ve ekolojik koşulların farklı olması yanında, farklı yetiştirme tekniği uygulamalarından kaynaklanabilir. Zira cin mısırında bin tane ağırlığı genotipe (Önem, 2018; Kahramanoğlu, 2019), iklim ve toprak özelliklerine (Hallauer, 1994), uygulanan yetiştirme tekniklerine (Gökmen ve ark., 2001; Özkan, 2007; Özsoy, 2017; Ertekin, 2019) bağlı olarak değişmektedir.

Araştırmamızda bin tane ağırlığı F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre, bir çeşit hariç (SH 9201) diğer tüm çeşitlerde değişik oranlarda azalmış ve bu azalma istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). F_2 generasyonunda en fazla azalma %13.2 ile 1047 nolu genotipinde, en az azalma ise, %0.2 ile 1092 genotipinde meydana gelmiştir (Çizelde 4.18).

Benzer şekilde Gökmen (1997) de, at dişi mısırda bin tane ağırlığının F_2 generasyonunda F_1'e göre istatistiki olarak önemli ölçüde azaldığını, azalmanın çeşitlere bağlı olarak %0.8-11.7 arasında değiştiğini, tohumluk tiplerine göre en büyük azalmanın %10.3 ile çift melezlerde olduğunu, bunu sırasıyla %9.2 ile tek melezlerin, %6.7 ile üçlü melezlerin ve %2.6 ile de kompozit çeşitlerin izlediğini bildirmiştir. Tüten ve Demir (1984), yine at dişi mısırda F_2 generasyonunda F_1'e göre bin tane ağırlığının azaldığını ve bu azalmanın kompozit çeşitlerde %4 iken, tek, üçlü ve çift melezlerde %10'a kadar yükseldiğini ifade etmektedirler.

4.10. Tane Verimi

Konya Altınekin koşullarında sekiz cin mısırı genotipinin F_1 ve F_2 generasyonlarını kullanarak yapıldığı bu çalışmada, çeşitlerin tane verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'de, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise, Çizelge 4.24'de verilmiştir. Çizelgede 4.23'de de görüldüğü gibi, tane verimi bakımından çeşitler ve generasyonlar arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Genotiplerin tane verimine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	14830.1	2.574
Çeşit (Ç)	7	99843.8	17.331 **
Generasyon (G)	1	302418.8	52.485 **
Ç x G	7	12377.6	2.148
Hata	30	5760.9	
CV (%)	8.01		

(**) % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.24. Genotiplerin tane verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1	F_2	Azalma / Artış (%)
SH 9201	811.8	d	908.3	715.3	-21.0
Baharcin	1114.2	a	1173.3	1055.0	-10.1
1092	1026.8	ab	1145.3	908.3	-20.7
Ant cin-98	878.0	cd	904.0	852.0	-5.8
1047	962.8	bc	1113.3	812.3	-27.0
Bulut	940.2	bc	1047.0	833.0	-20.4
Elacin	1092.2	a	1142.0	1042.0	-8.8
Popülasyon	778.0	d	780.3	775.7	-0.6
Ortalama			**1026.7**	**874.2**	**-14.3**
LSD	120.5				

Çalışmada en yüksek tane verimi, 1114.2 kg/da ile Baharcin çeşidinden, en düşük ise 778.0 kg/da ile popülasyondan elde edilmiş ve iki genotip arasındaki fark 336.2 kg olarak gerçeklemiştir. Yapılan Duncan gruplandırmasında Elacin ve 1092 çeşitleri en yüksek tane verimine sahip Baharcin çeşidiyle aynı grupta yer almıştır. En yüksek tane verimine sahip melez çeşitle popülasyon arasındaki dekara verim farkı 336.2 kg iken, yedi melez genotipin ortalamasıyla popülasyonun verim farkı ise 197 kg'dır.

Konuyla ilgili ülkemizde ve yurt dışında yapılan pek çok çalışmada da, çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde tane verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklar bulunmuştur (Ziegler ve ark., 1987; Pajić, 1990; Akyürek, 1993; Yılmaz, 1998; Gökmen ve ark., 1999; Sakin ve ark., 2005; Tekkanat ve Soylu, 2005b; Özkan, 2007; Öz ve Kapar, 2011; Cihangir, 2013; İdikut ve ark., 2015; Özsoy, 2017; Ertekin, 2019).

Diğer mısır tiplerinde olduğu gibi, cin mısırında da tane verimini belirleyen faktörlerin başında çeşit özelliği gelmektedir (Ziegler ve ark., 1987; Pajić, 1990; Hallauer, 1994; Sakin ve ark., 2005). Çalışmada kullanılan yedi melez genotipin de tane verimi popülasyondan daha yüksek bulunmuştur. Yurt dışında iki popülasyon ve sekiz melez cin mısırı çeşidi kullanılarak yapılan bir çalışmada da, en düşük tane verimi BSPICI popülasyonundan, en yüksek tane verimi ise, 10POP 12 melez çeşidinden elde edilmiştir (Ziegler ve ark., 1987).

Normal şartlar altında melez çeşitlerin verimlerinin, popülasyondan daha yüksek olması beklenen bir durumdur. Zira, kendilenmiş hatların melezlenmesiyle elde edilen ilk generasyon melezleri, bu hatların elde edildiği açıkta tozlanan ebeveyn çeşitlerden

%20-30 daha verimlidirler (Warren ve Martin, 1963). Tek melez çeşitler, birbiriyle uyum sağlayan ve verim potansiyelleri yüksek kendilenmiş ebeveyn hatlardan elde edildiği için verimleri de yüksektir (Hallauer ve ark., 1988). Ayrıca melez çeşitler, yetiştirme tekniğine yönelik uygulamaları (gübreleme, sulama, vs.) ve ekolojik koşulları daha iyi değerlendirebilecek genetik potansiyele sahiptirler (Hallauer ve ark., 1988).

Ancak, bazı tek melez çeşitlerin değişen çevre koşullarından daha çok etkilenmesi (Sprague ve Dudley, 1988) nedeniyle, uygun olmayan koşullarda tane verimleri düşebilmektedir (Gökmen, 1997). Nitekim, dekara tane verimleri daha yüksek olmasına rağmen, yapılan Duncan gruplandırmasında SH 9201 ve Ant-cin 98 melez çeşitlerinin, popülasyon ile aynı grupta yer alması (Çizelge 4.24), söz konusu iki çeşidin çalışmanın yürütüldüğü koşullara adaptasyonunun düşük olduğu ve/veya verim potansiyellerinin diğer melez çeşitler kadar yüksek olmadığı düşüncesini akla getirmektedir. Nitekim son yıllarda Ant-cin 98 çeşidinin üretiminin hızla azalması bu düşünceyi teyit etmektedir.

Mısırda tane verimini belirleyen en önemli iki faktör bitki başına koçan sayısı ve tek koçan verimidir. Bitki başına koçan sayısı fazla olan çeşitlerin, bitki başına koçan sayısı az olan çeşitlerden daha yüksek verim verdiği bilinmektedir (Zuber ve ark., 1960; Collins ve ark., 1965). Bu çalışmada da, bitki başına koçan sayısı (Çizelge 4.8) ve tek koçan ağırlığı (Çizelge 4.16) yüksek olan Baharcin ve Elacin çeşitlerinin tane verimleri de en yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Çalışmadan elde edilen tane verimleri, konuyla ilgili ülkemizde cin mısırıyla yapılan çalışmaların çoğundan elde edilen verimlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, denemelerde kullanılan çeşitlerin farklı olmasının yanında, çalışmaların yapıldığı ekolojik koşulların ve yetiştirme tekniği uygulamalarının değişik olmasından kaynaklanabilir. Cin mısırında tane veriminin çeşit (Pajić, 1990; Gökmen ve ark., 1999; Sakin ve ark., 2005; Tekkanat ve Soylu, 2005b; Öz ve Kapar, 2011) bölgenin iklim ve toprak özellikleri (Aldrich ve ark., 1982) ile yetiştirme tekniklerine (Gökmen ve ark., 2001; Özkan, 2007; Özsoy, 2017; Ertekin, 2019) göre değiştiği pek çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir. Bizim çalışmamızda kullanılan genotiplerin çoğu, son yıllarda geliştirilen ve yaygın olarak üretilen çeşitlerdir.

Son geliştirilen melez çeşitler, aynı koşullarda öncekilere göre büyüme faktörlerini daha iyi değerlendirebilecek genetik potansiyele sahip olduklarından

(Hallauer ve ark., 1988), bu çalışmada önceki çalışmalara göre tane verimlerinin yüksek olması beklenen bir durumdur. Nitekim bizim çalışmamızda, tane verimi üzerinde en belirleyici iki özellik olan bitki başına koçan sayısı ve tek koçan verimi değerleri de, diğer cin mısırı çalışmalarındaki değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Verilen su miktarı ile uygulanan gübre dozu ve gübrenin verilme şekli (fertigasyon) yanında, çapalama ve yabancı ot mücadelesinin de zamanında yapılması verim ve verim unsurlarının diğer çalışmalardan daha yüksek olmasında etkili olmuş olabilir. Ayrıca, çalışmanın yapıldığı bölgede (Konya), gece sıcaklıklarının başta Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri olmak üzere, ülkemizde mısır üretiminin yapıldığı pek çok bölgeye göre düşük olması, tane veriminin yüksek olmasının en önemli nedenlerinden biri olabilir. Nitekim Aldrich ve ark., (1982) gece sıcaklıklarının 28 $^{\circ}$C'nin üstüne çıkması durumunda, artan solunum kayıpları nedeniyle mısırda verimin önemli ölçüde düştüğünü belirtmektedirler.

Araştırmamızda tane verimi F_2 generasyonyonunda F_1'e göre, tüm çeşitlerde farklı oranlarda azalmış ve bu azalma istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Melez çeşitlerde F_2 generasyonunda ortalama %14'lük bir azalma görülürken, en fazla azalma %27.0 ile 1047 genotipinde, en az azalma ise, %5.8 ile Ant cin 98 çeşidinde meydana gelmiştir (Çizelge 4.24).

Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde Demir (1990) de, melez çeşitlerde tane veriminin ilk generasyonda (F_1) yüksek olduğunu ve ileri generasyonlarda azaldığını bildirmektedir. Nitekim at dişi mısırda yapılan bir çalışmada, F_2 generasyonunda tane veriminin tek melezlerde %37.5, üçlü melezlerde %27.6, çift melezlerde %19.1 ve kompozit çeşitlerde ise %6.8 azaldığı saptanmıştır (Tüten ve Demir, 1984). Benzer şekilde Gökmen (1997) de, iki yıl süreyle Tokat Kazova koşullarında at dişi mısırda yürüttüğü çalışmada, her iki yılda da F_2 generasyonunda F_1'e göre tüm çeşitlerde tane veriminin azaldığını ve azalmanın, çeşitlere bağlı olarak ilk yıl (1992) %4.3-26.9, ikinci yıl (1993) ise %2.4-30.0 arasında değiştiğini bildirmektedir. Araştırmacı tane verimi bakımından F_2 generasyonunda F_1'e göre tek melezlerde %23.8, üçlü melezlerde %21.3, çift melezlerde %19.7 ve kompozit çeşitlerde %4.8 oranında azalma olduğunu saptamıştır.

Tüsüz (1987) de, F_2'de tane verimindeki azalmanın çift melezlerde %25, üçlü melezlerde %33 olduğunu, kompozitlerde ise azalmanın melez çeşitlere göre çok daha az olduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde, konuyla ilgili yapılan diğer bazı

çalışmalarda da, F_2 generasyonunda tane veriminin %19-52 oranında azaldığı ve en fazla azalmanın tek melezlerde görüldüğü belirlenmiştir (Anonim, 1984; 1985). Yurt dışında yapılan bir çalışmada da, melez çeşitlerin F_2 generasyonunda tane verimi bakımından en fazla azalmanın, tek melezlerde meydana geldiği (%20-50), bunu sırasıyla üçlü (%20-30) ve çift melezlerin (%15-20) izlediği belirlenmiştir (Grogan ve Zuber, 1958). Tüm melez çeşitlerin F_2 generasyonunda verimin azalması, heterobeltiosise neden olan gen kombinasyonunun ortadan kalkması ile açıklanabilir.

Bizim kullandığımız tek melez cin mısırı çeşitlerinin tane verimlerinde F_2 generasyonunda F_1'e göre meydana gelen azalmanın, konuyla ilgili at dişi mısırlarda görülen azalmadan daha az olması, iki mısır tipinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Zira, cin mısırında melez azmanlığı at dişi mısır kadar yüksek değildir (Can Ülger, 2008 Sözlü görüşme). Ayrıca, cin mısırında melezi oluşturacak ebeveyn hatlar seçilirken, verimden ziyade kalitenin ön planda tutulması (Hallauer, 1994) da bu sonuçta etkili olabilir.

4.11. Hektolitre Ağırlığı

Araştırmada kullanılan cin mısırı çeşitlerinin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.22'de verilmiştir. Çizelge 4.21'de de görüldüğü gibi, hektolitre ağırlığı bakımından genotipler ve generasyonlar arasında önemli bir fark bulunmazken, çeşit x generasyon interaksiyonu istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Genotiplerin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	15.6	1.64
Çeşit (Ç)	7	20.2	2.125
Generasyon (G)	1	0.8	0.079
Ç x G	7	25.5	2.686 *
Hata	30	9.5	
CV (%)	3.89		

(*) % 5 seviyesinde önemlidir

Çizelge 4.22. Genotiplerin hektolite ağırlığına (kg) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması	F_1		F_2		Azalma / Artış (%)
SH 9201	82.4	80.2	ac	84.6	a	5.5
Baharcin	77.0	77.0	cd	76.9	cd	-0.1
1092	78.4	78.8	ad	78.0	bd	-1.0
Ant cin-98	80.9	83.8	ab	77.9	bd	-7.0
1047	79.6	80.4	ac	78.7	ad	-2.1
Bulut	79.8	79.7	ad	80.0	ac	0.3
Elacin	77.6	73.8	d	81.4	ac	10.2
Popülasyon	78.0	78.9	ad	77.0	cd	-2.4
Ortalama		**79.1**		**79.3**		**0.3**
LSD	5.14					

Çalışmada SH 9201 genotipi 82.4 kg ile en yüksek, Baharcin çeşidi ise 77.0 kg ile en düşük hektolitre ağırlığına sahip olmuştur. En yüksek ve en düşük hektolitre ağırlığına sahip iki çeşit arasında 5.4 kg'lık bir fark ortaya çıkmış ve bu fark, yapılan istatistiki analizde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Diğer taraftan ülkemizin değişik bölgelerinde cin mısırıyla yapılan çalışmalarda, hektolitre ağırlığının 62.5-89.0 kg arasında değiştiği ve genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Tekkanat ve Soylu, 2005b; Özkan, 2007; Cihangir, 2013; Özsoy, 2017; Kahramanoğlu, 2019). Aynı şekilde, konuyla ilgili ülkemizin değişik bölgelerinde at dişi mısırda yapılan çalışmalarda da, hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler arasında önemli farklar bulunmuştur (Çetin, 2009; Aygün, 2012; Kılınç, 2016; Saygı ve Toklu, 2016).

Cin mısırında konuyla ilgili yapılan çalışmalarda, bizim çalışmamızdan farklı olarak hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farkların önemli bulunması, kullanılan çeşitlerin ve denemelerin yürütüldüğü ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklanabilir. Nitekim söz konusu çalışmalarda, çeşitler arasındaki fark yaklaşık 8-10 kg arasında değişirken, bizim çalışmamızda bu fark 5.4 kg olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada hektolitre ağırlığı, F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre üç genotipte (SH 9201, Bulut, Elacin), %0.3-10.2 oranında artarken, diğer genotiplerde ise %0.1-7 oranında azalmıştır. En fazla artış %10.2 ile Elacin, en fazla azalma ise %7.0 ile Ant cin-98 çeşidinde meydana gelmiştir (Çizelge 4.22).

F1 ve F2 generasyonlarında genotiplere göre hektolitre ağırlığı farklı şekillerde değişmiş ve bunun neticesinde çeşit x generasyon interaksiyonu %5 seviyesinde önemli

bulunmuştur (Çizelge 4.21). Nitekim hektolitre ağırlığı F_2 generasyonunda F_1'e göre çoğu genotipte fazla değişmez iken, iki genotipte (Elacin ve SH 9201) belirgin şekilde artmış, bir genotipte de (Ant cin-98) azalmıştır (Çizelge 4.22).

4.12. Tane İriliği

Denemede kullanılan cin mısırı çeşitlerinin tane iriliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise, Çizelge 4.20'de verilmiştir. Çizelgede 4.19'da da görüldüğü gibi, tane iriliği bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde, generasyonlar arasında ise %5 seviyesinde önemli farklar saptanmıştır.

Çizelge 4.19. Genotiplerin tane iriliğine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	5.1	0.470
Çeşit (Ç)	7	827.2	10.916 **
Generasyon (G)	1	53.8	4.967 *
Ç x G	7	127.1	1.677
Hata	30	324.7	
CV (%)	5.71		

** , * sırasıyla % 1 ve % 5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.20. Genotiplerin tane iriliğine ait ortalama değerleri ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1	F_2	Azalma / Artış (%)
SH 9201	57.7	bc	57.0	58.3	2.3
Baharcin	55.3	cd	55.8	54.8	-1.8
1092	64.9	a	63.3	66.4	4.9
Ant cin-98	63.0	ab	62.8	63.2	0.6
1047	58.3	bc	54.2	62.4	15.1
Bulut	56.5	cd	53.4	59.6	11.6
Elacin	52.0	d	52.0	51.9	-0.2
Popülasyon	53.5	cd	54.1	52.8	-2.4
Ortalama			**56.6**	**58.7**	**3.7**
LSD	5.22				

Denemede 10 gramda tane sayısı 52.0 ile Elacin çeşidinde en az, 64.9 ile 1092 genotipinde en fazla bulunmuştur. Başka bir ifadeyle Elacin çeşidi en iri, 1092 ise en küçük taneye sahip genotip olarak belirlenmiştir. En iri taneye sahip olan çeşit ile en küçük taneye sahip olan genotip arasında 10 gramda yaklaşık 13 adetlik bir fark ortaya çıkmış ve bu fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19 ve 4.20).

Tekkanat ve Soylu (2005b), cin mısırında yürüttükleri çalışmada en iri taneye sahip Konya popülasyonunda 10 gramdaki tane sayısını 57.2, en küçük taneye sahip NS 620 çeşidinde ise 87.2 adet olarak tespit etmişler ve 10 gramdaki tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli olduğunu bildirmişlerdir. Öztürk ve ark. (2016) da, 35 cin mısırı hattı ile yaptıkları çalışmada, 10 gramdaki tane sayısı bakımından hatlar arasında önemli farklar bulmuşlardır. Diğer taraftan Karaman ekolojik koşullarında üç cin mısır çeşidiyle yapılan bir çalışmada, 10 gramdaki tane sayısı 73.0–78.0 arasında değişmiş ve tane iriliği bakımından çeşitler arasındaki fark, önemsiz bulunmuştur (Ertekin, 2019).

Konuyla ilgili cin mısırında yapılan bazı çalışmalarda (Belen, 1999; Tekkanat ve Soylu, 2005b; Öztürk ve ark., 2016; Ertekin, 2019), 10 gramdaki tane sayısı bakımından elde edilen değerlerin (51.0-102.3), bizim çalışmamızdan elde edilen değerlerden (52.0-64.9) daha büyük varyasyon göstermesi, araştırmaların yürütüldüğü ekolojik koşulların, yetiştirme tekniği uygulamalarının ve kullanılan çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Cin mısırında tane iriliği patlama hacmini ve patlamayan tane oranını etkileyen faktörlerden biri olup, iri taneli çeşitlerde patlama hacmi genellikle daha düşüktür (Dofing ve ark., 1990; Song ve ark., 1991; Babić ve Pajić, 1992). Bu nedenle tane iriliği cin mısırında kaliteyi etkileyen önemli faktörlerden biridir (Song ve ark., 1991).

Çalışmada 10 gramdaki tane sayısı F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre, bazı çeşitlerde (Elacin, Baharcin, popülasyon) %0.2-2.4 oranında azalırken, diğer çeşitlerde ise %0.6-15.1 oranında artmıştır. F_2 generasyonunda en fazla artış, %15.1 ile 1047 çeşidinde meydana gelmiş, bunu %11.6 ile Bulut çeşidi takip etmiştir (Çizelge 4.20). Bu durum F_2 generasyonunda F_1'e göre tanelerin küçülmesinden kaynaklanmaktadır. Nitekim 10 gramdaki tane sayısının en fazla arttığı 1047 ve Bulut çeşitlerinde, bin tane ağırlıkları F_2 generasyonunda en fazla azalmış ve azalma oranları sırasıyla %13.2 ve %7 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.18).

4.13. Patlama Hacmi

Araştırmada kullanılan cin mısırı çeşitlerinin patlama hacimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'de, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise Çizelge 4.26'da verilmiştir. Çizelge 4.25'den de anlaşılacağı gibi, patlama hacmi

bakımından çeşitler ve generasyonlar arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.25. Genotiplerin patlama hacmine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	3.2	0.602
Çeşit (Ç)	7	56.2	10.664 **
Generasyon (G)	1	221.0	41.908 **
Ç x G	7	7.5	1.422
Hata	30	5.3	
CV (%)	7.73		

(**) % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.26. Genotiplerin patlama hacmine (cm^3/g) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1	F_2	Azalma / Artış (%)
SH 9201	28.7	a	32.2	25.2	9.3
Baharcin	30.3	a	31.8	28.8	-9.4
1092	31.6	a	34.6	28.6	-17.3
Ant cin-98	31.7	a	33.7	29.6	-12.2
1047	32.1	a	34.8	29.4	-15.5
Bulut	30.3	a	33.4	27.2	-18.6
Elacin	30.3	a	31.1	29.5	-5.1
Popülasyon	22.6	b	23.1	22.1	-4.3
Ortalama			**31.8**	**27.6**	**-13.2**
LSD	3.65				

Denemede en yüksek patlama hacmi 32.1 cm^3/g ile 1047 çeşidinden, en düşük patlama hacmi ise, 22.6 cm^3/g ile popülasyondan elde edilmiş ve genotipler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, cin mısırıyla ilgili ülkemizde yapılan pek çok çalışmada da, patlama hacmi bakımından çeşitler arasında önemli farklar saptanmıştır (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Tekkanat ve Soylu, 2005b; Ertaş ve ark., 2008; Öz ve Kapar, 2011; İdikut ve ark., 2015; Öztürk ve ark., 2016; Özsoy, 2017; Önem, 2018; Kahramanoğlu, 2019).

Patlama hacmini etkileyen taneyle ilgili faktörler kabuk kalınlığı, tanenin şekli, boyutu, yoğunluğu, hektolitre ağırlığı (Pordesimo ve ark., 1990; Song ve ark., 1991; Mohamed ve ark., 1993), tanedeki yumuşak nişastanın sert nişastaya oranı, bu nişasta tiplerinin tanede bulunduğu yer, tanenin kimyasal içeriği ve yapısı (Pordesimo ve ark., 1991) ile tanenin nem içeriğidir (Hoseney ve ark., 1983; Gökmen, 2004) Taneye ilişkin söz konusu özelliklerin çoğu, genetik yapıya bağlı olarak değiştiğinden (Park ve ark., 2000),

patlama hacmi bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli çıkması beklenen bir sonuçtur.

Yapılan Duncan gruplandırmasında popülasyon hariç, diğer yedi melez çeşit aynı grupta yer almıştır. Başka bir ifadeyle melez çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, açıkta tozlanan çeşitlere göre melez çeşitlerin patlama hacminin daha yüksek olduğu başka araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Dofing ve ark., 1990; Gökmen, 2004; Sakin ve ark., 2005). Bu araştırmada popülasyonun patlama hacmi, melez çeşitlerin ortalamasından %26 daha düşük bulunmuştur. Sakin ve ark. (2005) da, tek melez ve üçlü melezlerin ortalama patlama hacimlerinin, açıkta tozlanan çeşitlere göre %35 daha yüksek olduğunu bildirmektedirler.

Popülasyonda patlama hacminin melez çeşitlerden daha düşük bulunması, tanelerinin daha iri ve ürünün heterojen olmasıyla açıklanabilir. Nitekim popülasyonda taneler, Elacin çeşidi hariç bütün melez genotiplerden daha iri bulunmuştur (Çizelge 4.20). Tane iriliği arttıkça, tanedeki yumuşak endorperm oranı artmakta, buna bağlı olarak da patlama hacmi düşmektedir (Pordesimo ve ark., 1991; Song ve ark., 1991). Melez çeşitler arasında patlama hacmi bakımından önemli bir fark bulunmaması, çeşitler geliştirilirken patlama hacminin ön planda tutulması ve buna bağlı olarak da tane özelliklerinin birbirine yakın olmasıyla açıklanabilir.

Konuyla ilgili cin mısırında yapılan bazı çalışmalarda (Sakin ve ark., 2005; Öz ve Kapar, 2011; Özkal, 2019), patlama hacmiyle ilgili elde edilen değerlerin (16.7-49.4 cm^3/g), bizim çalışmadan elde ettiğimiz değerlerden (22.6-32.1 cm^3/g) farklı olması, denemede kullanılan genotiplerin, tanelerinin nem içeriklerinin ve patlatma yöntemlerinin farklı olmasından kaynaklanabilir (Dofing ve ark., 1990; Ziegler ve Ashman, 1994).

Yaptığımız çalışmada patlama hacmi F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre, SH 9201 çeşidi hariç tüm çeşitlerde farklı oranlarda azalmıştır. Melez çeşitler içerisinde F_2'de en fazla azalma %18.6 ile Bulut çeşidinde görülürken, en az azalma ise %5.1 ile Elacin çeşidinde meydana gelmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak F_2'de F_1'e göre %4.2'lik bir azalma görülmüş ve bu azalma istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.26). Bu durum, F_2 generasyonunda, patlama performansı

üzerinde etkili olan tanelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin olumsuz yönde değişmesinden kaynaklanabilir.

4.14. Patlamayan Tane Oranı

Konya'nın Altınekin ilçesi Oğuzeli mahallesindeki deneme alanında yürütülen çalışmada, cin mısır çeşitlerinin patlamayan tane oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27'de, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise Çizelge 4.28'de verilmiştir. Çizelge 4.27'de görüldüğü gibi, patlamayan tane oranı bakımından çeşitler ve generasyonlar arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklar saptanmıştır. Ayrıca çeşit x generasyon interaksiyonu da %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.27. Genotiplerin patlamayan tane oranına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	0.5	0.065
Çeşit (Ç)	7	35.5	4.705 **
Generasyon (G)	1	715.3	94.9 **
Ç x G	7	50.8	6.732 **
Hata	30	7.5	
CV (%)	14.58		

(**) % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.28. Genotiplerin patlamayan tane oranına (%) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1		F_2		Azalma / Artış (%)
SH 9201	17.0	b	9.9	g	24.1	ab	143.4
Baharcin	17.1	b	14.7	eg	19.4	be	32.0
1092	16.3	b	12.0	fg	20.6	ae	71.7
Ant cin-98	17.8	b	16.0	dg	19.5	be	21.9
1047	18.5	b	10.4	fg	26.6	a	155.8
Bulut	20.9	ab	15.6	dg	26.2	ab	67.9
Elacin	19.6	ab	17.0	cf	22.2	ad	30.6
Popülasyon	23.6	a	24.2	ab	22.9	ac	-5.4
Ortalama			**15.0**		**22.7**		**51.3**
LSD	4.36						

Çalışmada en fazla patlamayan tane oranı %23.6 ile popülasyondan, en düşük patlamayan tane oranı ise %16.3 ile 1092 çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan Duncan gruplandırmasında, Bulut ve Elacin çeşitleri popülasyon ile birinci grupta yer alırken, diğer beş çeşit aynı grupta yer almıştır. Ülkemizin değişik bölgelerinde cin mısırıyla yapılan çalışmalarda, patlamayan tane oranının %1.2-24.4 arasında değiştiği ve

araştırmalarda kullanılan çeşit ve genotipler arasında patlamayan tane oranı bakımından ortaya çıkan farkların önemli olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1998; Belen, 1999; Tekkanat ve Soylu, 2005b; İdikut ve ark., 2015; Öztürk ve ark., 2016; Önem, 2018; Ertekin, 2019; Özkal, 2019).

F_1 generasyonu dikkate alındığında popülasyonda patlamayan tane oranı, melez çeşitlere göre yaklaşık 1.4-2.4 kat daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.28). Elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, yedi tek melez, yedi üçlü melez ve yedi popülasyon olmak üzere toplam 21 genotipin kullanıldığı ve iki yıl süreyle yürütülen bir çalışmada da, her iki yılda da popülasyonlarda ortalama patlamayan tane oranı, tek ve üçlü melez çeşitlerin ortalamasından iki kattan daha yüksek bulunmuş ve ilgili özellik bakımından tek ve üçlü melezler aynı grupta yer almışlardır (Sakin ve ark., 2005). Bu durum, popülasyonda tane boyutlarının daha heterojen olmasından kaynaklanabilir (Song ve Eckhoff, 1994).

Çalışmada elde ettiğimiz patlamayan tane oranı değerlerinin, ülkemizde konuyla ilgili yapılan bazı çalışmalardan (Ertaş ve ark., 2008; Öz ve Kapar, 2011; Kahramanoğlu, 2019) elde edilen değerlerden (%0.04-16.0) yüksek olması, kullanılan genotiplerin farklı olmasının yanında, özellikle patlatma yönteminden kaynaklanıyor olabilir. Zira mikrodalgada, diğer patlatma yöntemlerine göre patlamayan tane oranı belirgin şekilde artmaktadır (Dofing ve ark., 1990; Gökmen, 2004).

Araştırmada patlamayan tane oranı F_2 generasyonunda F_1'e göre, tüm melez çeşitlerde farklı oranlarda artmış ve bu artış istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. F_2'de patlamayan tane oranı bakımından en fazla artış %155.8 ile 1047 çeşidinde, en az ise %30.6 ile Elacin çeşidinde meydana gelmiştir. Diğer taraftan popülasyonun F_2 generasyonunda patlamayan tane oranı %5.4 oranında azalmıştır (Çizelge 4.28). Bütün bunların bir sonucu olarak da, çeşit x generasyon interaksiyonu %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Melez cin mısırı ıslahında, ebeveyn hatlar seçilirken patlama hacminin yüksek ve patlamayan tane oranının düşük olması öncelikli amaçlardan olduğundan (Hallauer, 1994), F_2 generasyonunda melez çeşitlerde patlamayan tane oranının artması ve buna bağlı olarak da patlama hacminin düşmesi beklenen bir sonuçtur.

4.15. Patlamış Tek Tane Hacmi

Denemede kullanılan çeşitlerin, cin mısırında önemli kalite özelliklerinden birisi olan patlamış tek tane hacmine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'da, ortalama değerler ve Duncan gruplandırması ise, Çizelge 4.30'da verilmiştir. Çizelge 4.29'da görüldüğü gibi, patlamış tek tane hacmi bakımından çeşitler ve generasyonlar arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklar saptanmıştır.

Çizelge 4.29. Genotiplerin patlamış tek tane hacmine ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	K.O	F Değeri
Tekerrür	2	0.2	0.89
Çeşit (Ç)	7	0.5	18.17 **
Generasyon (G)	1	7.8	31.377 **
Ç x G	7	0.4	1.780
Hata	30	0.2	
CV (%)	7.05		

(**) % 1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.30. Genotiplerin patlamış tek tane hacmine (cm^3) ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	Çeşit Ortalaması		F_1	F_2	Azalma / Artış (%)
SH 9201	5.9	d	6.1	5.7	-6.6
Baharcin	7.0	bc	7.5	6.6	-12.0
1092	6.7	cd	7.2	6.2	-13.9
Ant cin-98	6.6	cd	7.5	5.7	-24.0
1047	7.7	b	8.0	7.5	-6.3
Bulut	7.6	b	8.3	7.0	-15.7
Elacin	8.5	a	8.7	8.4	-3.4
Popülasyon	6.3	cd	6.4	6.2	-3.1
Ortalama			**7.5**	**6.7**	**-10.7**
LSD	0.79				

Araştırmamızda Elacin 8.5 cm^3 ile en yüksek patlamış tek tane hacmine sahip olurken, SH 9201 çeşidi 5.9 cm^3 ile en düşük patlamış tek tane hacmine sahip olmuş ve son grubu oluşturmuştur. En yüksek patlamış tek tane hacmine sahip çeşit ile en düşük patlamış tek tane hacmine sahip çeşit arasında 2.6 cm^3'lük bir fark ortaya çıkmış ve bu fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.29 ve 4.30).

Güven (2006), konuyla ilgili yaptığı bir çalışmada, en düşük patlamış tek tane hacminin 4.4 cm^3 ile Nermin cin çeşidinden, en yüksek patlamış tek tane hacminin ise, 5.4 cm^3 ile popülasyondan elde edildiğini ve genotipler arasındaki farkın istatistiki

olarak önemli olduğunu bildirmektedir. Özkaynak ve Samancı (2003) da, 15 kendilenmiş cin mısır hattı ile bu hatlardan elde ettikleri yoklama melezlerini kullanarak yaptıkları araştırmada, en düşük patlamış tek tane hacmininin hatlarda 1.6 cm^3 ile H9 hattından, melezlerde ise 1.8 cm^3 ile M9 melezinden, en yüksek patlamış tek tane hacminin ise hatlarda 3.4 cm^3 ile H5 hattından, melezlerde ise 2.8 cm^3 ile M2 melezinden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Patlamış tek tane hacmiyle ilgili çalışmadan elde ettiğimiz değerlerin, söz konusu iki araştırmadan elde edilen değerlerden belirgin şekilde yüksek olması, kullanılan çeşitlerin farklı olması yanında, özellikle patlatma yönteminden kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Gökmen (2004), mikro dalga fırında patlamış tek tane hacminin, diğer üç yöntemden (elektrikli, tencerede sade ve tencerede yağlı ve tuzlu) önemli ölçüde yüksek olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı bu durumun, mikro dalga fırında elektromanyetik dalgaların çok kısa bir sürede ve eş zamanlı olarak tanenin tüm kısımlarına iletilmesiyle ilgili olabileceğini bildirmektedir.

Çalışmada patlamış tek tane hacmi F_2 generasyonunda F_1 generasyonuna göre, tüm genotiplerde farklı oranlarda azalmış ve bu azalma istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.29). F_2 generasyonunda en fazla azalma %24.0 Ant cin-98 çeşidinde, en az azalma %3.1 popülasyonda meydana gelmiştir (Çizelge 4.30). Patlama hacmi ile patlamış tek tane hacmi arasında olumlu bir ilişkinin bulunması (Gökmen, 2004) nedeniyle, F_2 generasyonunda patlama hacminin azalmasına neden olan faktörler, patlamış tek tane hacminin de düşmesine neden olmuştur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Konya Altınekin ekolojik koşullarında yedi tek melez ve bir popülasyon cin mısırı genotipinin F_1 ve F_2 generasyonlarının kullanıldığı bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve bunlara bağlı olarak yapılabilecek öneriler aşağıda verilmiştir.

Araştırmada ilk koçan yüksekliği, bitki başına koçan sayısı ve hektolitre ağırlığı hariç, incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler ve generasyonlar arasında önemli farklar bulunmuştur. Benzer şekilde koçanda tane sayısının dışında, ele alınan tüm özelliklerde F_2 generasyonunda F_1'e göre, önemli azalmalar meydana gelmiş ve bu azalmalar çeşitlere bağlı olarak farklı oranlarda gerçekleşmiştir.

Çalışmada son yıllarda geliştirilen ve verim potansiyelleri yüksek çeşitlerin kullanılması yanında, ekolojik koşulların daha uygun olması ve damlama sulamayla birlikte gübre verilmesi gibi nedenlerden dolayı, elde ettiğimiz tane verimleri, konuyla ilgili ülkemizde cin mısırıyla yapılan çalışmaların çoğundan elde edilen verimlerden daha yüksek bulunmuştur.

Araştırmada F_1 ve F_2 generasyonu ortalaması olarak Baharcin, Elacin ve 1092 çeşitleri dekara 1000 kg'ın üzerinde verim verirken (sırasıyla 1114.2, 1092.2 ve 1026.8 kg/da), popülasyonun verimi 778.0 kg/da ile en düşük bulunmuştur. Mısırda tane verimini belirleyen en önemli iki faktör olan bitki başına koçan sayısı ve tek koçan verimi yüksek olan çeşitlerin (Baharcin ve Elacin), tane verimleri de yüksek bulunmuştur. F_1 generasyonunda melez çeşitlerden SH 9201 ve Ant cin-98, dekara yaklaşık 900 kg verim verirken, diğer beş melez genotipin verimleri 1047.0-1173.3 kg arasında değişmiştir. Ülkemizin en eski hibrit cin mısırı çeşitlerinden olan Ant cin-98 çeşidinin bu çalışmada, yeni çeşitlerden daha düşük performans gösterdiği gözlenmiştir.

F_1 generasyonunda en yüksek tane verimine sahip Baharcin çeşidi, popülasyondan dekara 393 kg daha yüksek verim verirken, yedi melez genotipin verim ortalaması da popülasyondan 282 kg daha yüksek bulunmuştur. F_1 generasyonunda melez genotipler içerisinde en düşük verime sahip Ant cin-98 çeşidi de, popülasyondan dekara yaklaşık 124 kg daha yüksek verim vermiştir. Bütün bunlara ilave olarak cin mısırının satış fiyatı da göz önünde bulundurulduğunda, üreticiler açısından Konya ekolojik koşullarında melez çeşitleri tercih etmesi gerektiği söylenebilir.

Araştırmada tane verimi F_2 generasyonyonunda F_1' e göre, tüm çeşitlerde %5.8-%27.0 arasında azalırken, ortalama azalma %14 olarak gerçekleşmiştir. Bu da çeşitlere

göre dekara 52-300 kg fark demektir. Bu verim farkının aynı koşullar ve aynı yetiştirme tekniği uygulamalarında ortaya çıktığı dikkate alındığında, kalite faktörleri aynı kalsa bile F_2 generasyonunun tohumluk olarak kullanılmaması gerektiği rahatlıkla söylenebilir.

Cin mısırının teknolojik olarak kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriter patlama hacmidir. Patlama hacmi ile patlamayan tane oranı arasındaki olumsuz ilişkiden dolayı kalite açısından patlamayan tane oranı da önemli bir kalite unsurudur.

Çalışmada F_1 ve F_2 generasyonu ortalaması olarak melez çeşitlerin patlama hacimleri 28.7-32.1 cm^3/g, F_1 generasyonunda ise 31.1-34.8 cm^3/g arasında değişmiştir. Popülasyonun patlama hacmi ise ortalama 22.6 cm^3/g olarak gerçekleşmiştir. Çeşit ortalaması olarak popülasyonun patlama hacmi, en düşük patlama hacmine sahip melez çeşitten (SH 9201) %21, F_1 generasyonunda ise %26 daha düşük bulunmuştur. Diğer taraftan çalışmada F_1 ve F_2 generasyonu ortalaması olarak en fazla patlamayan tane oranı %23.6 ile popülasyondan elde edilirken, melez genotiplerin patlamayan tane oranı ise %16.3-20.9 arasında değişmiştir. F_1 generasyonunda ise ilgili özellik popülasyonda %24.2, melez genotiplerde %9.9-17.2 arasında gerçekleşmiştir.

Cin mısırından üreticiler ile tüketicilerin beklentileri farklıdır. Üreticiler yetiştirdikleri cin mısırının veriminin yüksek olmasını isterken, tüketiciler ise satın aldıkları ürünün patlama hacminin mümkün olduğunca yüksek, patlamayan tane sayısının az ve patlayan tanelerin yumuşak, lezzetli, renginin beyaz ve kabuk kalıntısının az olmasını istemektedirler.

Tüm melez genotiplerin tane verimi ve kalite özellikleri popülasyondan daha yüksektir. Konuyla ilgili ülkemizde ve yurt dışında yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, cin mısırı üretiminde melez çeşitlerin kullanılmasının hayati öneme sahip olduğu söylenebilir. Tane verimi ve kalite bakımından melez çeşitlerin hibrit (F_1) tohumluğunun kullanılmasına özen gösterilmelidir.

Çalışmadan elde ettiğimiz tek yıllık sonuçlara göre, Konya ekolojik koşullarında tane verimi ve patlama hacmi yüksek olan Baharcin, 1092, Elacin, 1047 ve Bulut çeşitlerinden herhangi birisinin melezinin (F_1) yetiştirilmesi tavsiye edilebilir. Melez çeşitlerin F_1 tohumluğunun bulunamaması veya pahalı olduğu gerekçesiyle alınamaması durumunda da popülasyon yerine Baharcin, Elacin ve 1092 melez çeşitlerinin F_2

generasyonunun kullanılmasının daha uygun olduğu söylenebilir. Çeşit tavsiyesi ve kalite özellikleri konusunda daha kapsamlı yorum yapabilmek için araştırmanın farklı yıl ve lokasyonlarda yürütülmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Akyürek, P., 1993, Farklı kökenli cin mısır (*Zea mays everta* Sturt.) çeşitlerinde verim ve kaliteye etkili başlıca karakterler üzerinde araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış*, Tekirdağ, 42s.

Aldrich, S., Scott, W. ve Leng, E., 1982, Modern Corn Production, Station A, *Champaign, Illinois*, 378.

Anonim, 1984, Mısır Araştırma Projesi, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Geliştirme Raporu, Adana.

Anonim, 1985, Mısır Araştırma Projesi, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Geliştirme Raporu, Samsun.

Anonim, 2016, T.C. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, Hububat Raporu, Ankara, 9-107.

Anonim, 2019a, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Tarım Havzaları Daire Başkanlığı, Ürün Masaları Bülteni, Ankara, 1-8.

Anonim, 2019b, htpp://www.fao.org/faostat/en, [Ziyaret Tarihi: 4 Ocak 2021].

Anonim, 2019c, Konya Meteoroloji Müdürlüğü.

Anonim, 2019d, BSK Analiz Laboratuarı, Konya

Aydın, Y., 2011, Tokat Kazova koşullarında bazı atdişi melez mısır (*Zea mays indendata L.*) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 34s.

Aygün, İ., 2012, Mısırda aynı genetik tabandan gelen tek melez, üçlü melez ve çift melezlerde tane verimi ve bazı agronomik özelliklerin karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Ayrancı, R. ve Sade, B., 2004, Konya ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek atdişi melez mısır *(Zea mays L. indentata* Sturt.) çeşitlerinin belirlenmesi, *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2 (1), 6-14.

Babić, M. ve Pajić, Z., 1992, Effect of genotype x environment interaction on expansion volume in popcorn hybrids (*Zea mays L.*), *Genetica*, p. 24 (1), 27-32.

Bakış, B., 2018, Mardin ekolojik koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen bazı tane mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Siirt Ünversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 67s.

Balcı, A. ve Turgut, İ., 2006, On kendilenmiş at dişi mısır (*Zea mays indendata Sturt*) hattının diallel melezlerinde bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin kalıtımı, *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (01),67-83.

Ballesteros, Q., Santos, I. S. ve Aquilizan, F. A., 1957, Reduction in grain yield from the F_1 to F_3 of parental single-cross hybrids, *Philipp Agric*, 40, 443-452.

Belen, Ş., 1999, Hibrit ve populasyon cin mısırlarının Tokat–Kazova koşullarında verim ve diğer bazı özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *GOÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı*, Tokat, 48s.

Cihangir, H., 2013, Organik yetiştirilen cin mısırı (*Zea mays* L. *everta)* ve tatlı mısırda (*Zea mays* L. *saccharata)* farklı besin kaynaklarının verim ve kalite üzerine etkisi / The effect of different plant nutritions on yield and quality at organically grown pop corn (*Zea mays* L. *everta*) and sweet corn (*Zea mays* L. *saccharata)*, Doktora Tezi, *Harran Üniverssitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa, 315s.

Collins, W., Russell, W. ve Eberhart, S., 1965, Performance of two-ear type of Corn Belt maize, *Crop Sci*, 5, 113-116.

Çetin, A., 2009, Mısırda verim ve verim unsurları yönüyle genotip x çevre interaksiyonunun belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 20s.

Çimrin, K. M. ve Boysan, S., 2006, Van yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 16 (2), 105-111.

Da Silva, W., Vidal, B., Martins, M., Vargas, H., Pereira, C., Zerbetto, M. ve Miranda, L. C., 1993, What makes popcorn pop, *Nature*, 362 (6419), 417-417.

Demir, İ., 1990, Genel bitki ıslahı, İzmir: E.Ü.Zir.Fak., 366.

Demiray, Y., 2013, Bingöl ili ekolojik şartlarına uygun tane mısır çeşitlerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl, 68s.

Demiray, Y. ve Kılıç, H., 2015, Bingöl ekolojik şartlarında uygun tane mısır (*Zea mays* L.) çeitlerinin belirlenmesi, *11. Tarla Bitkileri Kongresi*, 7-10 Eylül 2015, Çanakkale, 255-258.

Dofing, S., Thomas-Compton, M. ve Buck, J., 1990, Genotype x popping method ınteraction for expansion volume in popcorn, *Crop science*, 30 (1), 62-65.

Doğrul, Ş., 1999, Çukurova koşullarında hibrit cin mısırları *(Zea Mays everta* Sturt.)'nın yetiştirilme olanakları üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 61s.

Erdem, İ., 1991, Samsun ekolojik şartlarında bazı melez ve kompozit mısır çeşitlerinin ileri generasyonlarındaki (F_1 ve F_2) verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi, *O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.

Ergül, Y., 2008, Silajlık mısır çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 65s.

Ertaş, N., Soylu, S. ve Bilgiçli, N., 2008, Mısırın fiziksel özellikleri ile patlama kalitesi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi üzerine bir araştırma Türkiye 10. Gıda Kongresi. 21-23 Mayıs**:** Erzurum, 467-470.

Ertekin, Ç., 2019, Cin mısır çeşitlerinde farklı bitki sıklıklarının verim ve kalite üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü*, Konya,1-64.

Gökmen, S., 1995, Melez ve kompozit atdişi mısır çeşitlerinin F_1 ve F_2 generasyonlarında bazı özelliklerin belirlenmesi üzerine bir araştırma, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 12, 182-191.

Gökmen, S., 1997, Melez ve kompozit atdişi mısır çeşitlerinin F_1 ve F_2 generasyonlarında verim ve verim unsurları üzerinde araştırmalar, *Tr. Journal of Agriculture and Foresty*, 21 (3), 267-272.

Gökmen, S., Sencar, Ö., Sakin, M. ve Yılmaz, İ., 1999, Tokat-Kazova koşullarında cin mısırı çeşitlerinin *(Zea mays everta)* yetiştirilme olanakları üzerinde bir araştırma, Türkiye 3. Tarla Bitk. Kongresi, 15-18 Kasım, 1999.

Gökmen, S., Sencar, Ö. ve Sakin, M. A., 2001, Response of popcorn (*Zea mays evert*a) to nitrogen rates and plant densities, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25 (1), 15-23.

Gökmen, S., 2004, Effects of moisture content and popping method on popping characteristics of popcorn, *Journal of Food Engineering*, 65 (3), 357-362.

Gözübenli, H., Konuşkan, Ö. ve Şener, O., 2001, Hatay koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı melez mısır (*Zea mays* L) çeşitlerinde verim ve verimle ilişkili özellikler, *Türkiye*, 4, 17-21.

Grogan, C. ve Zuber, M., 1958, Comparative performance of various combinations of F_1 and F_2 generation seed of maize 1, *Agronomy Journal*, 50 (2), 88-89.

Güven, B., 2006, Mikrodalga fırın gücü ve ürün miktarının cin mısırında (*Zea mays evarta Sturt*.) patlama karakterine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat, 46s.

Hallauer, A. R. ve Sears, J., 1973, Changes in quantitative traits associated with ınbreeding in a synthetic variety of Maize 1, *Crop Science*, 13 (3), 327-330.

Hallauer, A. R., Russell, W. A. ve Lamkey, K., 1988, Corn breeding, *Corn and corn improvement*, 18, 463-564.

Hallauer, A. R., 1994, Specialty Corns., Departman of Agronomy lowa State University, Ames, Iova.

Hansen, R., 2012, Popcorn Profili, *a national information resource for value-added agriculture*.

Hoseney, R., Zeleznak, K. ve Abdelrahman, A., 1983, Mechanism of popcorn popping, *Journal of Cereal Science*, 1 (1), 43-52.

İdikut, L. ve Kara, K., 2013, Tane ürünü için yetiştirilen ikinci ürün mısır çeşitlerinin bazı verim öğeleri ile tane nişasta oranlarının belirlenmesi, *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 16 (1), 8-15.

İdikut, L., Zülkadir, G., Yürürdurmaz, C. ve Çölkesen, M., 2015, Yerel cin mısırı genotiplerinin Kahramanmaraş koşullarında tarımsal özelliklerinin araştırılması, *Tarim ve Doğa Dergisi*, 18 (3), 1-8.

Kahramanoğlu, Y., 2019, Harran ovası koşullarında bazı cin mısırı (*Zea mays L. Everta*) genotiplerinin tane verimi ve verimle ilgili bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,*, Şanlıurfa, 76s.

Kangal, N., 1988, Tokat ekolojik koşullarında bazı agroteknik uygulamaların buğday verimine ve diğer özellikler üzerine etkisi, Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.

Kara, B., 2006, Çukurova koşullarında değişik bitki sıklıkları ve farklı azot dozlarında mısırın verim ve verime özellikleri ile azot alım ve kullanım etkinliğinin belirlenmesi, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana,162s.

Kılınç, S., 2016, Mısır'da (*Zea mays* L.) bazı fizyolojik parametreler ile verim ve verim unsurları arasındaki ilişkilerin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Siirt, 76s.

Koca, Y. O. ve Turgut, İ., 2012, Mısırda (*Zea mays* L.) farklı ekim zamanlarının tane verimine, kuru madde birikimine, yaprak alanı indeksine ve bazı büyüme parametrelerine etkisi, *Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-10.

Kün, E., 1994, Tahıllar II (Sıcak İklim Tahılları) Ankara Üniv, *Zir. Fak. Yayınları* (1360).

Loesch, P. ve Zuber, M., 1971, Influence of population density on the comparative performance of the F_1 and F_2 generations from single crosses of maize (Zea mays L.), *Zcitschrift für Pflanzenzucht*, 6 (1), 37-50.

Mohamed, A., Ashman, R. ve Kirleis, A., 1993, Pericarp thickness and other kernel physical characteristics relate to microwave popping quality of popcorn, *Journal of Food Science*, 58 (2), 342-346.

Nguyen, V., Cooper, L., Lowndes, J., Melanson, K., Angelopoulos, T. J., Rippe, J. M. ve Reimers, K., 2012, Popcorn is more satiating than potato chips in normal-weight adults, *Nutrition Journal*, 11-71 (1-6).

Önem, M., 2018, Yerel cin mısır (*Zea mays everta L.*) popülasyonlarının Sumbas ilçesi koşullarında araştırılması, Yüksek Lisans, *Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş, 96s.

Öz, A. ve Kapar, H., 2011, Determination of grain yield, some yield and quality traits of promising hybrid popcorn genotypes, *Turkish Journal of Field Crops*, 16 (2), 233-238.

Özkal, E. C., 2019, Amiloz/Amilopektin oranının patlamış mısırın kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Karaman, 1-67.

Özkan, A., 2007, Çukurova ekolojik koşullarında değişik azot dozu uygulamalarının iki cin mısırı (*Zea mays* L. *everta Sturt.*) çeşidinde tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 1-125.

Özkaynak, E. ve Samancı, B., 2003, Cin mısır *(Zea mays everta* Sturt.) hatlarının ve yoklama melezlerinin verim ve verimle ilgili özellikler bakımından karşılaştırılması, *Akdeniz Üniversitesi,Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 35-42.

Özsoy, A., 2017, Tokat Kazova koşullarında farklı ekim sıklıklarının bazı cin mısırı (*Zea mays evarta L.*) çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat, 11-40.

Öztürk, A., Erdal, Ş., Pamukçu, M., Boyacı, H. ve Bayram, S., 2016, Cin mısır hatlarının bazı kalite özellikleri ve özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi, *Derim*, 33 (1), 119-130.

Öztürk, A., Özata, E., Erdal, Ş. ve Pamukçu, M., 2019, Türkiye'de özel mısır tiplerinin kullanımı ve geleceği, *International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research*, 2 (1), 75-90.

Pajić, Z., 1990, Popcorn and sweet corn breeding, *International Advenced Course Maize Breeding, Production, Processing and Marketing Mediterranean Composition Maize 90, Belgrade*, 79-97.

Park, D., Allen, K. G., Stermitz, F. R. ve Maga, J. A., 2000, Chemical composition and physical characteristics of unpopped popcorn hybrids, *Journal of Food Composition and Analysis*, 13 (6), 921-934.

Pordesimo, L., Anantheswaran, R., Fleischmann, A., Lin, Y. ve Hanna, M., 1990, Physical properties as indicators of popping characteristics of microwave popcorn, *Journal of Food Science*, 55 (5), 1352-1355.

Pordesimo, L., Anantheswaran, R. C. ve Mattern, P., 1991, Quantification of horny and floury endosperm in popcorn and their effects on popping performance in a microwave oven, *Journal of cereal science*, 14 (2), 189-198.

Sade, B., 1994, Melez mısır çeşitlerinde (*Zea mays* L. *indentata*) Tane verimi ve bazı komponentlerinin korelasyonu ve path analizi, *Selcuk UZF Dergisi*, 7, 28-39.

Sade, B., Küçük Mumcu, F. ve Gayretli, H., 1996, Konya ekolojik şartlarında cin mısır populasyonlarının (*Zea mays* L. *everta Sturt*.) tane verimi ve morfolojik özelliklerin belirlenmesi, *SÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (11), 130-143.

Sakin, M. A., Gokmen, S., Yildirim, A., Belen, S. ve Kandemir, N., 2005, Effects of cultivar type on yield and quality of popcorn (*Zea mays everta*), *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 33 (1), 17-23.

Sakin, M. A., Bozdağ, M. ve Çakar, Ş., 2016, Tokat Kazova ve Zile ana ürün koşullarında yetiştirilen melez atdişi mısır (*Zea mays indentata* L.) çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel Sayı-1), 87-93.

Sarıkurt, B., 2005, Diyarbakır koşullarında ikinci ürün olarak yetitirilen bazı mısır çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal karakterler arası ilişkilerin saptanması, Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 45s.

Savaş, G., 2008, Kendilenmiş mısır hatlarının morfolojik ve elektroforetik karakterizasyonu, *Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Saygı, M. ve Toklu, F., 2016, Çukurova koşullarında yetiştirilen bazı atdişi mısır *(Zea mays indentata Sturt.*) çeşitlerinin önemli bitkisel karakterler, verim komponentleri ve dane verimi yönünden değerlendirilmesi, *ÇÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 34, 3-163.

Sencar, Ö., 1988, Mısır yetiştiriciliğinde ekim sıklığı ve azotun etkileri, *Cumhuriyet Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:6, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:3*.

Song, A., Eckhoff, S., Paulsen, M. ve Litchfield, J., 1991, Effects of kernel size and genotype on popcorn popping volume and number of unpopped kernels, *Cereal Chemistry*, 68 (5), 464-467.

Song, A. ve Eckhoff, S., 1994, Optimum popping moisture content for popcorn kernels of different sizes, *Cereal Chemistry*, 71 (5), 458-460.

Sprague, G. F. ve Dudley, J. W., 1988, Corn and Corn Improvement, Third Edition, Number 18 in the series Agronomy. Madison, Wisconsin, USA, 986.

Şirikçi, M., 2006, Kahramanmaraş Koşullarında Üç Mısır Çeşidinde Farklı Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Özelliklere Etkisi, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Adana.

Tekkanat, A. ve Soylu, S., 2005a, Cin mısırı çeşitlerinin önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 19 (37), 41-50.

Tekkanat, A. ve Soylu, S., 2005b, Cin mısırı çeşitlerinin önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 19 (37), 51-60.

Tomozei, I., 1970, Heritability of the main yield components of maize, *Heritability of the main yield components of maize.*, 185-193.

Tüsüz, M., 1987, Melez mısır üretiminde ıslah aşamaları ve melez tohumluk üretimi., *Mısır üretiminin geliştirilmesi, problemler ve çözüm yolları sempozyomu*, Ankara,148-166.

Tüten, Ç. ve Demir, İ., 1984, Melez ve kompozit mısır çeşitlerinin ileri generasyonlarında verim ve verim komponentleri üzerinde araştırmalar, *Ege Üniv, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21, 179-190.

Ülger, A.C., 1986, Relation verschiedener Mais-ınzuchtlinien und-hybriden auf steierdes stickstoffangebst, dissertation, Hohenheim Stuttgart, W. Germany.

Warren, H. ve Martin, J., 1963, Cereal Crops. Ed, *London*, The Macmillan Company, New York Collier-Macmillan Limited, London, p. 824.

Yılmaz, İ., 1998, Tokat-Kazova koşullarında hibrit cin mısırı çeşitlerinin (*Zea mays everta Sturt*) yetiştirilme olanakları üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *GOÜ*, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yurtsever, N., 1984, Deneysel istatistik metotlar, Toprak ve gübre araştırma enstitüsü yayınları, Genel yayın no: 121, Teknik yayın no: 56, Ankara.

Ziegler, K., Guthrie, W. ve Foley, D., 1987, Registration of BSP1C1 and BSPW1C1 popcorn (maize) germplasms, *Crop Science*, 27 (6), 1318-1319.

Ziegler, K. ve Ashman, B., 1994, Popcorn in "Speciality Corns". Edited By Hallauer, AR Crc Press.

Ziegler, K., 2003, Corn, Chemistry and Technology, Edited By White, P.J., , 783-806.

Zuber, M. S., Grogan, C. O. ve Singleton, O., 1960, Rate of planting studies with prolific and single-ear corn hybrids, *Missouri Agric. Exp. Stn. Res. Bull*, 737.