

**BURSA KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN OLARAK
YETİŞTİRİLEN DENEYSEL ATDIŞI MELEZ MISIRDA
(*Zea mays indentata* Sturt.) EKİM SIKLIKLARININ VE
AZOT DOZLARININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Duygu YILMAZ



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN
DENEYSEL ATDIŞI MELEZ MISIRDA (*Zea mays indentata* Sturt.) EKİM
SIKLIKLARININ VE AZOT DOZLARININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Duygu YILMAZ
0009-0001-1615-7235

Prof. Dr. İlhan TURGUT
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA– 2024
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BURSA KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN DENEYSEL ATDIŞI MELEZ MISIRDA (*Zea mays indentata* Sturt.) EKİM SIKLIKLARININ VE AZOT DOZLARININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Duygu YILMAZ

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İlhan TURGUT

Bu araştırma, Bursa koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen deneysel atdışı melez mısırdaki (*Zea mays indentata* Sturt.) farklı ekim sıklıkları ve azot dozlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenebilmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma 2022 ve 2023 yıllarında Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür. Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü kurulmuştur. Denemede ana parsellere azot dozları (7,5 kg/da, 15 kg/da, 22,5 kg/da, 30 kg/da N), alt parsellere ise ekim sıklıkları 8929 bitki/da (16 cm), 7936 bitki/da (18 cm), 7143 bitki/da (20 cm) ve 6494 bitki/da (22 cm) olarak uygulanmıştır. Bu çalışma kapsamında tepe püskülü çıkarma süresi, koçan püskülü çıkarma süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, tane koçan oranı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve hektolitre ağırlığını belirlemek üzere ölçümler ve analizler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek tane verimi değeri 8929 bitki/da (16 cm) ekim sıklığında elde edilmiştir. Deneme sonucunda en yüksek koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı ve tane verimi değerleri 15, 22,5 ve 30 kg/da azot dozu uygulamalarında ulaşılmış ve istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Bursa koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilecek deneysel atdışı melez mısırdaki 8929 bitki/da (16 cm) ekim sıklığı ve 15 kg/da azot dozu uygulaması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Melez mısır, azot dozu, bitki sıklığı, ikinci ürün
2024, viii + 59 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECTS OF PLANT DENSITIES AND NITROGEN DOSES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN EXPERIMENTAL DENT CORN HYBRID (*Zea mays indentata* Sturt.) GROWN AS A SECOND CROP UNDER BURSA CONDITIONS

Duygu YILMAZ

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor Prof. Dr. İlhan TURGUT

This research was conducted to determine the effects of different plant densities and nitrogen doses on yield and yield components of experimental dent hybrid maize (*Zea mays indentata* Sturt.) grown as a second crop under Bursa conditions. The study was conducted at Bursa Uludağ University Faculty of Agriculture Agricultural, Application and Research Center in 2022 and 2023. The research was established according to Split Plots Experimental Design with three replications in the experiment, nitrogen doses (7.5 kg/da, 15 kg/da, 22.5 kg/da, 30 kg/da N) were applied to the main plots, and plant densities of 8929 plants/da (16 cm), 7936 plants/da (18 cm), 7143 plants/da (20 cm) and 6494 plants/da (22 cm) were applied to the sub-plots. Within the scope of this study, measurements and analyzes were made to determine the days to tasseling, days to silking, plant height, first ear height, ear length, ear diameter, number of grains per ear, grain ear ratio, 1000 kernel weight, grain yield and hectolitre weight. According to the results of the research the highest grain yield values was obtained at 8929 plants/da (16 cm) plant density. As a result of the experiment, the highest ear length, number of grains per ear and grain yield values were obtained in 15, 22.5 and 30 kg/da nitrogen dose applications and it was determined that they were statistically in the same group. For experimental dent hybrid corn to be grown as a second crop under Bursa conditions, plant density of 8929 plants/da (16 cm) and a nitrogen dose applications of 15 kg/da can be recommended.

Key words: Hybrid maize, nitrogen dose, plant density, second crop
2024, viii + 59 pages.

ÖNSÖZ ve/veya TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konumun belirlenmesinden sonuçlanmasına kadar tüm süreçte bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. İlhan Turgut'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda bilgilerini esirgemeyen değerli hocalarım Doç. Dr. Esra Aydoğan Çifci'ye ve Dr. Öğr. Üyesi Gamze Bayram'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin tüm sürecinde yardımını ve desteğini hep hissettiğim, her zaman yanımda olan değerli hocam Dr. Gülçin Kahraman'a çok teşekkür ederim.

Yardıma ihtiyaç duyduğumda hep yanımda olan, arazi çalışmalarında desteğini esirgemeyen arkadaşım Ekonometrist Sümeyye Kurt'a ve bu süreçte yanımda olan tüm arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarımda yardımını esirgemeyen Dr. Gözde Şenbek'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca yanımda olan ve bana güvenen, desteklerini her zaman hissettiğim babam, annem ve abime çok teşekkür ederim.

Duygu YILMAZ
01/02/2024

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ ve/veya TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.2. Deneme Yeri.....	10
3.2.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	10
3.2.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....	12
3.3. Yöntem.....	12
3.3.1. Deneme Desenin Kurulması ve Ekim.....	12
3.3.2. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	17
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	22
4.1. Tepe Püskülü Çıkarma Süresi.....	22
4.2. Koçan Püskülü Çıkarma Süresi.....	25
4.3. Bitki Boyu.....	27
4.4. İlk Koçan Yüksekliği.....	30
4.5. Koçan Uzunluğu.....	33
4.6. Koçan Çapı.....	36
4.7. Koçanda Tane Sayısı.....	39
4.8. Tane Koçan Oranı.....	42
4.9. 1000 Tane Ağırlığı.....	44
4.10. Tane Verimi.....	46
4.11. Hektolitre Ağırlığı.....	49
5. SONUÇ.....	52
KAYNAKLAR.....	55
ÖZGEÇMİŞ.....	Error! Bookmark not defined.

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
'	Dakika
°C	Santigrad Derece
**	%5 Olasılık Düzeyine Göre Önemlilik
*	%1 Olasılık Düzeyine Göre Önemlilik
%	Yüzde

Kısaltmalar	Açıklama
cm	Santimetre
da	Dekar
FAO	Food and Agriculture Organization
g	Gram
m	Metre
mm	Milimetre
N	Azot
kg	Kilogram
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
VK	Varyasyon Kaynağı

ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa
Şekil 3.1.	2022 yılı deneme alanı	13
Şekil 3.2.	Deneme alanının ekime ait görüntüler.....	14
Şekil 3.3.	Merdane çekimi ve damlama sulama sistemine ait görüntüler.....	14
Şekil 3.4.	Denemeden görüntüler	15
Şekil 3.5.	Gübreleme işlemi	15
Şekil 3.6.	Hasattan görüntüler	16
Şekil 3.7.	2023 yılı deneme alanına ait görüntüler	17
Şekil 3.8.	Tepe püskülü ve koçan püskülü çıkış tarihlerinin alınması	18
Şekil 3.9.	Bitki boyu ve ilk koçan yüksekliğinin ölçümü.....	18
Şekil 3.10.	Koçan uzunluğu ve koçan çapının ölçümü	19
Şekil 3.11.	Tane koçan oranı için yapılan tartım işlemi.....	20
Şekil 3.12.	4 tane 100 tohum sayımı ve hektolitreye ağırlığının ölçümü.....	21

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1	Bursa/Nilüfer’de deneme yılı (2022) ve uzun yıllar (2013-2021) ortalamasına ait toplam yağış (mm), ortalama sıcaklık (°C) ve ortalama nispi nem (%) değerleri	11
Çizelge 3.2	Deneme alanı topraklarının 60 cm derinliğindeki ortalama fiziksel ve kimyasal özellikleri	12
Çizelge 3.3	Farklı sıra üzeri mesafelerinde dekardaki bitki sayısı	13
Çizelge 4.1.	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki tepe püskülü çıkarma süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması).....	22
Çizelge 4.2.	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ortalama tepe püskülü çıkarma süresi değerleri (gün).....	23
Çizelge 4.3	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki koçan püskülü çıkarma süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)	25
Çizelge 4.4	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ortalama koçan püskülü çıkarma süresi değerleri (gün)	25
Çizelge 4.5	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki bitki boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)....	28
Çizelge 4.6	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ortalama bitki boyu değerleri (cm).....	28
Çizelge 4.7	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ilk koçan yüksekliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması).....	30
Çizelge 4.8	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ortalama ilk koçan yüksekliği değerleri (cm).....	31
Çizelge 4.9	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki koçan uzunluğu değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması).....	33
Çizelge 4.10	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ortalama koçan uzunluğu değerleri (cm).....	34
Çizelge 4.11	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki koçan çapı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)....	36
Çizelge 4.12	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ortalama koçan çapı değerleri (mm).....	37
Çizelge 4.13	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki koçanda tane sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması).....	39
Çizelge 4.14	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ortalama koçanda tane sayısı değerleri (adet).....	39
Çizelge 4.15	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki tane koçan oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması).....	42
Çizelge 4.16	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ortalama tane koçan oranı değerleri (%)......	42

Çizelge 4.17	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdişi mısırdaki 1000 tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması).....	44
Çizelge 4.18	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdişi mısırdaki ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri (g).....	44
Çizelge 4.19	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdişi mısırdaki tane verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)....	46
Çizelge 4.20	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdişi mısırdaki ortalama tane verimi değerleri (kg/da).....	47
Çizelge 4.21	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdişi mısırdaki hektolitreye değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması).....	49
Çizelge 4.22	Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdişi mısırdaki ortalama hektolitreye ağırlığı değerleri	50

1. GİRİŞ

Tahıllar karbonhidrat bakımından zengin olduğu için önemli bir besin kaynağıdır. İnsanların günlük olarak ihtiyaç duydukları enerjinin %50'den daha fazlasını tahıllardan karşılanmaktadır (Gençtan vd., 1995). Dünyada en fazla ekim alanını oluşturan ilk üç tahıl sırası ile buğday, mısır ve çeltiktir (Anonim, 2022a).

Dünyada yetiştirilen mısırın %90'ı insan ve hayvan beslenmesinde kullanılırken bunun büyük bir kısmı hayvan beslenmesinde, %20'si doğrudan insan beslenmesinde ve %8-10'u ise sanayide kullanılmaktadır (Babaoğlu, 2004).

Mısır dünyada toplam 203,5 milyon hektarlık alana ekilirken 1,2 milyar ton üretim yapılmaktadır. Dünyada 43,1 milyon hektarla en fazla ekim alanına sahip ülke olan Çin iken ikinci sırada 32,0 milyon hektar ile Amerika Birleşik Devletleri yer almaktadır. Mısırın üretim miktarına bakıldığında ise 348,7 milyon ton ile ABD ilk sırada yer alırken Çin 277,2 milyon ton üretim ile ikinci sırada yer almıştır (Anonim, 2022a).

2022 TÜİK verilerine göre Türkiye'de mısırın toplam ekim alanı 9,1 milyon dekar, üretim miktarı bir önceki yıla göre %25,9 artarak 8,5 milyon ton ve verim ise 933 kg/da'dır. Ülkemizde en fazla mısır ekim alanına sahip olan bölgemiz Güneydoğu Anadolu'dur. En fazla ekim alanına sahip illerimiz Konya, Şanlıurfa ve Adana'dır. Üretim miktarı ise 2 milyon ton ile Konya birinci sırada yer alırken Adana ve Şanlıurfa takip etmektedir (Anonim, 2022b).

Yüksek verim elde edilebilmesi için en önemli kriterlerden biri dekardan hasat edilecek bitki sayısıdır. Her bölgenin iklim koşulları farklı olduğu için en uygun bitki sayısı o bölgede yapılacak araştırmalarla belirlenmelidir. En uygun ekim sıklığı bölgenin iklim ve toprak şartları dışında kullanılan çeşide, yetiştirme şekline göre değişmektedir. Verimli topraklarda daha iyi ürün elde edilen mısırdaki ekimden önce toprak analizleri yapılarak eksik besin maddelerinin tamamlanması gerekir. Verilecek gübre miktarı ekim zamanına, kullanılacak çeşide, toprağın yapısına sulama miktarı gibi faktörlere göre değişmektedir (Turgut 2001).

Mısır bitkisinde gereğinden fazla sık ekim yapıldığında koçan bağlamayan bitki sayısı artmakta, çok seyrek ekim yapıldığında ise verim düşmesi olmaktadır. Topraktaki organik madde miktarı fazla, kullanılan çeşidin yaprakları dik açılı ise birbirine gölgelendirme yapmayacağından dolayı sık ekim yapılabilir (Kırtok 1998).

Bitki gelişiminde büyük etkisi olan azot gübresinde eksiklik olduğunda mısır veriminde önemli düşüşler görülmektedir. İhtiyaçtan fazla azot verilmesi ekonomik olarak zarara neden olmaktadır. Yüksek verim elde edebilmek için uygun olan bitki sıklığı ve azot dozu miktarı çevre şartlarına göre değişiklik gösterebilmektedir.

Bu araştırma, ikinci ürün mısırdaki ekim sıklığı ve azot dozlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Moll vd. (1982), bu araştırmada sekiz farklı hibrit mısırı iki azot dozunda sıra arası 96 cm ve sıra üzeri 46 cm olarak yetiştirmişlerdir. Farklı azot (5,6 ve 22,4 kg/da N) kullanımının melezler arasındaki tane verimi ve bitkide azot birikimi üzerine farklılıkları belirlemeyi amaçlamışlardır. Yüksek azot uygulandığında tüm hibrit çeşitlerinde azot kullanım etkinliğinin daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Cross vd. (1987), Dakota Üniversitesi'nde yürüttükleri araştırmada 16 melez mısır çeşidi ve üç farklı bitki sıklığını (2400, 4800 ve 7200 bitki/da) kullanmışlardır. Erkenci çeşitlerde geççilere göre daha yüksek verim elde edildiğini bildirmişlerdir. Erkenci melez mısırdaki bitki yoğunluğu 4800 bitki/da olduğunda en yüksek tane üretimi olduğunu saptamışlardır.

Uyanık (1994), Çarşamba Ovası koşullarında ikinci ürün olarak ekilen melez mısırdaki dekara 4000, 6000, 8000 ve 10000 bitki olacak şekilde dört bitki sıklığı ve farklı azot dozlarını (dekara 0, 10, 20 ve 30 kg N) kullanmıştır. İki yıl yürütülen araştırmada en az tane verimi 171 kg/da ile 10000 bitki/da sıklık ve 0 kg/da N dozunda, en yüksek değer 770 kg/da verim ile 8000 bitki/da ve 20 kg/da N dozunda elde etmiştir. Bu denemede, ortalama bitki boyu 144,9-168 cm, ilk koçan yüksekliği 79,9-81,0 cm, koçanda tane sayısı 406,9-449,3 adet, 1000 tane ağırlığı 209-222 g olduğu bildirilmiştir. Tane verimi göz önünde bulundurulduğunda en uygun sıklık 8000 bitki/da'da elde edilirken azotun dekara 20 kg olduğunda yeterli olduğu görülmektedir.

Ülger vd. (1997), yaptıkları araştırmada dört azot dozu (20, 25, 30 ve 35 kg/da) ve dört sıra üzeri mesafesi (10, 15, 20 ve 25 cm) kullanmışlardır. Yüksek verim eldesi için en uygun sıra üzeri mesafesinin 25 cm olduğunu belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak sıra üzeri mesafesinin ve uygulanan azot dozunun artmasıyla verimde artışın olabileceğini belirtmişlerdir.

Turgut (1998), Bursa'da sulanabilir koşullarda TTM-815, P-3163 ve Sele olmak üzere üç farklı hibrit atdışi mısır üzerinde farklı azot dozlarının (0, 12,5, 25 ve 37,5 kg/da N) verim ve verim özelliklerinin üzerine etkisi araştırmıştır. Her üç çeşitte de 25 kg/da N kullanıldığında en yüksek tane verimi alındığı bildirilmiştir.

Çullu vd. (1999), materyal olarak Çukurova koşullarında çoğunlukla kullanılan beş mısır çeşidi ile dört farklı azot dozlarını (0, 20, 40, 60 ve 80 kg/da N) kullanmışlardır. Yüksek verime sahip olan melezlerde azot dozu arttığında bitkinin tepkisinin olumlu yönde yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Konuşkan (2000), beş mısır çeşidi kullanarak ikinci ürün yetiştirme koşullarında farklı ekim sıklıklarının (5, 6, 7, 8, 9 ve 10 bitki/m²) verim ve verimle ilişkili özelliklere etkisini belirlemek için yürüttüğü çalışmada tepe püskülü çiçeklenme süresinin 55,2-57,1 gün, koçan püskülü çıkarma süresinin 57,5-59,5 gün, bitki boyunun 204,1-212,5 cm, ilk koçan yüksekliğini 105,6-115,1 cm, koçan uzunluğunu 15,95-19,65 cm arasında değiştiğini saptamıştır. Araştırma sonucuna göre ekim sıklığı arttığında bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, tepe püskülü çıkış süresi ve koçan püskülü çıkış süresi artarken; koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının azaldığını tespit etmiştir.

Cox ve Cherney (2001), iki yıl süreyle (1996 ve 1997) silajlık olarak üretilen mısırdaki altı farklı azot dozu ve iki farklı bitki yoğunluğunu kullanmışlardır. Dar sıralarda 12500 bitki/da ve 22,5 kg/da azot uygulandığında yüksek verim elde edildiği tespit etmişlerdir.

Çokkızgın (2002), ikinci ürün yetiştirme sezonunda hibrit mısır çeşidi kullanarak dört farklı azot dozu (20, 25, 30, 35 kg/da N) ve üç sıra üzeri mesafesi (15, 20, 25 cm) uygulayarak verim unsurlarının üzerine etkisini araştırmıştır. 25 cm sıra üzeri mesafesinde bitki boyu, koçan çapı ve 1000 tane ağırlığının en yüksek değer elde edildiğini bildirmiştir. Azot dozları göz önünde bulundurulduğunda en yüksek 1000 tane ağırlığı 281,6 g ile 35 kg/da N, 280,9 g ile 30 kg/da N ve 277,9 g ile 25 kg/da N uygulamaları aynı grupta yer almışlardır. Araştırmada istatistiki veriler sonucunda 15 cm ve 20 cm ekim sıklığı ve 25 kg/da azot dozu uygulandığında ekonomik olarak daha uygun olduğunu bildirmiştir.

Şener vd. (2004), iki yıl süre ile yapılan çalışmada melez mısırdaki farklı sıra üzeri mesafelerinde tane verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerinde durmuşlardır. Üç melez mısır çeşidi ve 10, 12,5, 15, 17,5 ve 20 cm olarak beş sıra üzeri mesafe kullanmışlardır.

En yüksek tane veriminin iki farklı melez mısırında ve 15 cm sıra üzeri mesafede bulunduğu ifade etmişlerdir.

Alıcı (2005), ikinci ürün olarak yetiştirdiği mısır bitkisinde 0, 8, 18, 24 ve 32 kg/da N olmak üzere beş azot dozu ve 16, 18, 20, 22 ve 24 cm sıra üzeri mesafeleri kullanarak verim ve verim unsurları üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada en yüksek bitki boyu (205,4 cm) ve ilk koçan yüksekliği (95,6 cm) 16 cm sıra üzeri mesafede ve dekara 32 kg N interaksiyonunda tespit edilirken, en fazla 1000 tane ağırlığı (336,5 g) 24 cm sıra üzeri mesafe ve 32 kg/da N dozu interaksiyonunda elde edildiğini bildirilmiştir. Sıra üzeri mesafesinin artmasına bağlı olarak bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, çiçeklenme süresi ve tane veriminin azaldığını saptamıştır. Araştırma sonucunda dekara tane verimi en fazla 1134 kg ile 16 cm sıra üzeri mesafesi ve dekara 32 kg N dozunda elde edildiğini belirtmiştir.

Saruhan ve Şireli (2005), 2000 ve 2001 yıllarında mısır bitkisinin ikinci ürün yetiştiriciliğinde farklı azotları (kontrol, 10, 20 ve 30 kg/da N) ve sabit sıra arası mesafede (70 cm) üç farklı bitki yoğunluğunun (5, 10 ve 15 cm) koçan, sap ve yaprak verimlerine etkisi araştırmışlardır. Bitki yoğunlu arttıkça koçan verimi artarken, koçan uzunluğu ve koçan çapında azalma olduğu gözlemlenmiştir. Bitki yoğunluğu arttıkça birim alandaki bitki sayısı artmasına rağmen silajda kaliteyi arttıran koçanlar olmadığını tespit etmişlerdir. En uygun sıra üzeri mesafenin 10 cm olduğu bildirilmiştir. Azotun ise 20-30 kg/da olması yeterli olduğunu belirlemişlerdir.

Filho vd. (2005), Brezilya koşullarında yürüttükleri araştırmada iki sıra arası (0,60 ve 0,80 m), üç popülasyon yoğunluğu (4000, 6000 ve 8000 bitki/da) ve dört farklı azot dozu (0, 5, 10 ve 15 kg/da N) kullanmışlardır. Sıra arası 0,80 m ve 8000 bitki/da ekim sıklığı uygulandığında en yüksek verim elde etmişlerdir. Azot dozu artışının 1000 tane ağırlığında ve verimde artışa teşvik ettiğini belirtmişlerdir.

Yılmaz (2005), Kahramanmaraş'ta ikinci ürün olarak ekilen melez mısırdaki farklı azot dozları (20, 25 ve 30 kg/da N) ve birbirinden farklı sıra üzeri mesafesi (18, 24, 30 cm) kullanılarak sıra üzeri ve azot dozlarının verim unsurları üzerine etkisini saptamak amacıyla bu çalışmayı yapmıştır. Araştırmada sıra üzeri mesafesi arttıkça tane verimi,

azalırken; koçan uzunluğu, koçan çapı ve 1000 tane ağırlığında artış olduğunu saptamıştır. Yapılan çalışma sonucunda, dekara en yüksek tane verimi 987,7 kg/da ile 18 cm sıra üzeri mesafede ve 20 kg/da N dozu interaksiyonunda elde edilirken; en az tane veriminin ise 810,6 kg/da ile 30 cm sıra üzeri mesafede ve 20 kg/da N dozu interaksiyonunda olduğunu tespit etmiştir.

Kara (2006)'nın yapmış olduğu çalışmada melez mısır çeşidinde beş farklı sıra üzeri mesafesi (10, 14, 18, 22 ve 26 cm) ve beş farklı azot dozu (0, 9, 18, 27 ve 36 kg/da N) kullanılmıştır. Koçanda tane sayısının azot dozları arttıkça yükseldiği görülmüştür. Ekim sıklığı arttıkça koçan ve tepe püskülü çıkarma sürelerinin azaldığı, koçandaki tane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı ve 1000 tane ağırlığının yükseldiği görülmüştür. Sıra üzeri ekim mesafesi dikkate alındığında en fazla tane verimi 18 cm mesafede 733,9 kg/da'dır. Çalışmanın sonucunda Çukurova koşullarına göre kullanılan melez mısır çeşidinde tane verimi için uygun olan azot dozu dekara 27 kg, sıra üzeri ekim mesafesinin ise 18 cm olarak bildirilmiştir.

Hamidi vd. (2010), 1995 yılında yaptıkları bu araştırmada melez mısırdaki bitki yoğunlukları ve farklı azot seviyelerini kullanmışlardır. Birim başına tane verimi, biyokütle, hasat indeksi ve 1000 tane ağırlığı faktörleri üzerinde durmuşlardır. En yüksek tane verimi melez çeşidinde 8 bitki/m² bitki yoğunluğunda ve 23 kg/da azot kullandıklarında elde etmişlerdir. Azot miktarı 0'dan 23 kg/da arttığında 1000 tane ağırlığında %12 oranında arttığını saptamışlardır.

Taş (2010), Şanlıurfa Harran Ovası'nda yaptığı bu çalışmada silajlık mısır olan Samada-07 çeşidi ikinci ürün yetiştirme koşullarında on değişik hasat zamanı ve beş farklı sıra üzeri mesafesinin (10 cm, 14 cm, 18 cm, 22 cm, 26 cm) silaj ve tane verime etkisi üzerinde durmuştur. Sıra üzeri mesafe arttıkça ilk koçan yüksekliği ve bitki boyunun arttığını ifade etmiştir. Araştırmada en yüksek bitki boyu (275,9 cm) ve ilk koçan yüksekliği (139,1 cm) uygulanan en yakın ekim mesafesi olan 10 cm'de elde etmiştir. Şanlıurfa koşullarında tane verimi için en uygun mesafenin tohum tasarrufu bakımından da 18 cm olduğunu bildirmiştir.

Abuzar vd. (2011), bu araştırma bitki yoğunluğunun mısırdaki tane verimi üzerine etkisinin bulunması amacıyla yapmışlardır. Çalışmada altı farklı popülasyon yoğunluğunun (4000, 6000, 8000, 10000, 12000 ve 14000 bitki/da) üzerinde durulmuştur. En yüksek bitki boyu 197,2 cm ile 10000 bitki/da popülasyon yoğunluğunda elde edildiği bildirilmiştir. Tane verimi en yüksek 6000 bitki/da popülasyon yoğunluğunda elde edilirken, en düşük tane veriminin 14000 bitki/da popülasyon yoğunluğunda olduğunu tespit etmişlerdir.

Can ve Akman (2014), bu çalışmayı tek bir şeker mısır çeşidinde değişik azot dozlarının verime ve kalite özelliklerine etkisini belirleyebilmek için yapmışlardır. Azot dozu olarak 0, 7, 14 ve 21 kg/da kullanılmıştır. Bitki boyu üzerinde durulduğunda 14 ve 21 kg/da azot uygulandığında uzunlukları sırayla 165,9 cm ve 163,3 cm olarak belirtilmiştir. Şeker mısırında en önemli özellik olan taze koçan verimi göz önünde bulundurulduğunda en yüksek değer dekar başına 14 kg azot verildiğinde saptanmıştır.

Turhal (2015), Eskişehir koşullarında gerçekleştirilen araştırma dört farklı çeşit kullanılarak tohum sıklıklarının tarımsal özelliklerinin etkisinin belirlenmesi amacıyla kurulmuştur. 70x20, 70x15, 60x20, 60x25, 50x30 cm olmak üzere beş ekim sıklığı kullanılmıştır. Tane veriminin sıklık arttıkça artmaya devam ettiği ancak 50x30 cm'den sonra azalmaya başladığı bildirilmiştir. Bu sonuçların yetiştirilecek koşullar ve çeşitlere göre değişiklik gösterebileceğini ifade edilmiştir. Bu çalışmada en yüksek tane veriminin elde edildiği iki çeşit dikkate alındığında en uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin 60x25 cm ve 50x30 cm olduğu saptanmıştır.

Kahraman (2016), Diyarbakır koşullarında yaptığı çalışmada ana ve ikinci ürün tane mısırdaki farklı tarımsal özellikler incelemiştir. Materyal olarak 15 farklı atıdışı mısır kullanılırken sıra arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri mesafe 20 cm olacak şekilde denemeyi planlamıştır. Gübre olarak dekara 25 kg saf azot ve 10 kg saf fosfor uygulamıştır. Yapılan araştırma sonucunda ikinci ürün yetiştiriciliğinde tepe püskülü çıkarma süresinin 57,7-63,5 gün, koçan püskülü çıkarma süresinin 60,5-67,5 gün, bitki boyunun 247,8-289,5 cm, ilk koçan yüksekliğinin 78,0-128,1 cm, koçan uzunluğunun 18,83-22,77 cm, koçanda tane sayısının 344,0-524,7 adet, tane koçan oranının %79,14-84,03, hektolitre ağırlığının 75,03-78,77 kg/hl arasında olduğunu bildirmiştir.

Kılınç (2018), Hatay koşullarında üç tekerrürlü olarak kurmuş olduğu araştırmada olgunlaşma süreleri farklı iki atdışı mısır (P31P41 ve DKC 5741) ile dört bitki sıklığının (8, 9, 10, 11 bitki/m²) bitkisel özellikler ve tane verimine etkisi üzerinde durmuştur. Araştırma sonucunda ikinci ürün yetiştiriciliğinde koçanda tane verimi ve koçan uzunluğu en yüksek değerlerin DKC 5741 çeşidinde ve 8 bitki/m² sıklığında olduğu gözlemlenmiştir.

Gür (2020), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında yapmış olduğu çalışmada cin mısırında beş tohum sıklığında (6, 10, 14, 18 ve 22 cm) dane verimi bazı verim öğelerinin etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre ortalama bitki boyu 228,6 cm, ilk koçan yüksekliği değeri 70,4 cm, koçan uzunluğu 18,3 cm'dir. Bu çalışmaya göre cin mısırında dane verimi dikkate alındığında uygun olan tohum sıklığının 10-14 cm olduğunu saptamıştır.

Zayim (2020), Aydın ilinde yürüttüğü denemede ikinci ürün koşullarında beş mısır çeşidi ve beş sıra üzeri mesafelerini (12, 14, 16, 18 ve 20 cm) kullanarak verim özelliklerinin belirlenmesi amaçlamıştır. En yüksek koçan uzunluğu, koçandaki tane sayısı, koçan çapı ve 100 tohum ağırlığını 20 cm sıra üzeri mesafesinde elde ederken, en yüksek dekara tane verimi (1701,7 kg/da), bitki boyu (200,5 cm) ve ilk koçan yüksekliğini (72,3 cm) 12 cm sıra üzeri mesafesinde elde etmiştir. Bu araştırmanın sonucuna göre bitki yoğunluğu arttığında ilk koçan yüksekliği, bitki boyu ve dekara tane verimi değerlerinde yükselme meydana geldiğini fakat koçan çapı, koçanda tane sayısı ve koçan uzunluğu değerlerinin azaldığını bildirmiştir.

Kocabaş (2021), Burdur'da 2020 yılında yaptığı denemede ana parsellere üç tane azot kaynağı [Nitropower 33 (%33 N), üre (%46 N) ve UTEC (%46 N)], alt parsellere ise üç farklı azot dozunun (15, 20 ve 25 kg/da N) tarımsal özelliklere etkisini tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma 20 kg/da azot daha yüksek verim elde edildiği saptanmıştır.

Yürürdurmaz ve Tansı (2021), Kahramanmaraş'ta 2004 ve 2005 yıllarında yaptıkları bu araştırmada üç melez mısır çeşidinde üç azot dozu miktarının (15, 25 ve 35 kg/da N) verim ve verim unsurları üzerindeki etkileri incelemişlerdir. Gübre miktarı arttıkça bitki uzunluğu, 1000 tane ağırlığı, koçanda tane sayısı, ilk koçan yüksekliği ve tane veriminin

arttığını belirlemişlerdir. Yüksek tane verimi elde edilebilmesi için dekara 35 kg azot verilmesinin yeterli olduğu saptamışlardır.

Sabancı Bal (2022), Bingöl’de 2017-2018 yıllarında yaptığı çalışmada farklı bitki sıklığı ve azot miktarlarının şeker mısırındaki agronomik özelliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Beş azot miktarı (0, 8, 16, 24 ve 32 kg/da) ve üç sıra üzeri mesafesi (15, 20 ve 25 cm) kullandığı araştırmada iki yılın ortalaması göz önünde bulundurulduğunda kavuzsuz taze koçan verimi değeri en fazla dekara 32 kg azot miktarında ve 15 cm sıra üzeri mesafesinde elde edildiğini belirlemiştir.

Sabri (2022), Irak koşullarında gerçekleştirdiği denemede farklı azot dozlarının melez mısır çeşitlerinde verim özelliklerine etkisini araştırmıştır. Yedi azot miktarı (0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg/da) ve beş tek melez mısır kullanmıştır. Mısır çeşitlerine göre azot istekleri 20, 25 ve 30 kg/da olarak değişiklik göstermiştir. İstenilen verim özellikleri göz önünde bulundurulduğunda dekara 30 kg azotun yeterli olduğu görülmektedir.

Saraçoğlu (2023), Şanlıurfa’da ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır çeşidinde damlama sulama sistemi ile 10 azot dozu (0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32 ve 36 kg/da N) uygulayarak verim ve verim parametrelerinin belirlenmesi amacıyla 2018 ve 2019 yıllarında deneme yürütmüştür. Azot dozu miktarı artmasına bağlı olarak bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan kalınlığı, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve tane veriminin arttığını bildirmiştir. İki yılın ortalaması alındığında en yüksek koçan uzunluğu 20,5 cm, koçanda tane sayısı 665 adet, 1000 tane ağırlığı 346 g ve tane verimi 1,594 kg olarak dekara 28 kg azot uygulandığında elde edildiğini belirtmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada bitki materyali olarak Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde sıcak iklim tahılları ıslah programı kapsamında geliştirilmiş A1 (Çin S₁₋₂ (2)) ana hattı ve Lancaster heterotik grubunda yer alan T2 (FRMo 17) baba hat kullanılarak melezleme programında geliştirilmiş olan atdışi melez mısır kullanılmıştır.

3.2. Deneme Yeri

Deneme 2022 ve 2023 yıllarında Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Görükle yerleşkesindeki Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi (TUAM)'ne ait tarla alanında yürütülmüştür. Deneme alanı 40° 13' 29" N enlem, 28° 51' 34" E boylam dereceleri arasında yer almaktadır. Deneme alanı şehir merkezine 20 km uzaklıkta olup, denizden 114 m yükseklikte bulunmaktadır.

3.2.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Bursa ili Nilüfer ilçesi genellikle ılıman bir iklime sahip olup yazları ılık, kurak ve açık kışları ise çok soğuk ve parçalı bulutlu geçer. Bursa'da kuzey Marmara Denizi'nin yumuşak ve ılık iklimine karşılık güneyde Uludağ'ın sert iklimi ile karşılaşmaktadır. En fazla yağış kış ve ilkbaharda görülmektedir. İlin en sıcak ayları Temmuz ve Eylül, en soğuk ayları ise Şubat ve Marttır (Anonim, 2023).

Çalışmanın yapıldığı yıla (2022) ve uzun yıllara (2013-2021) ait ortalama sıcaklık, toplam yağış miktarı ve ortalama nispi nem değerleri ile denemenin gerçekleştirildiği aylara ait uzun yılları içeren ortalama değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bursa/Nilüfer’de deneme yılı (2022) ve uzun yıllar (2013-2021) ortalamasına ait toplam yağış (mm), ortalama sıcaklık (°C) ve ortalama nispi nem (%) değerleri

Aylar	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Ortalama Nispi Nem (%)	
	2022	Uzun Yıllar (2013-2021)	2022	Uzun Yıllar (2013-2021)	2022	Uzun Yıllar (2013-2021)
Temmuz	2,1	14,0	24,0	24,8	61,5	63,8
Ağustos	40,3	12,3	25,3	25,2	69,6	63,9
Eylül	39,2	32,4	20,7	21,2	65,2	66,7
Ekim	11,7	50,9	15,8	16,5	71,3	71,0
Kasım	21,0	41,3	13,1	11,9	70,8	75,6
Toplam	114,3	150,9	-	-	-	-
Ortalama	-	-	19,8	19,9	67,7	68,2

Çalışmanın yürütüldüğü 2022 yılında denemenin ekiminden hasadına kadar geçen sürede kaydedilen yağış miktarı 114,3 mm, ortalama sıcaklık 19,8 °C ve ortalama nispi nem %67,7’dir. 2013-2021 arasındaki uzun yıllara ait toplam yağış miktarı 150,9 mm, ortalama sıcaklık 19,9 °C, ortalama nispi nem %68,2 olarak ölçülmüştür. Denemenin yapıldığı yıl ile uzun yıllar arasındaki toplam yağış miktarı karşılaştırıldığında deneme yılındaki yağışın çok daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalama sıcaklık değerinin 2022 yılı ve uzun yıllar arasında çok fark olmadığı, 2022 yılında ortalama nispi nem değeri 2013-2021 yılları arasındaki ortalama nispi nem değerine göre biraz daha düşük olduğu görülmektedir.

2022 yılında denemenin yürütüldüğü (Temmuz-Kasım) dönemde en yüksek yağış Ağustos ayında 40,3 mm, en düşük yağış miktarı Temmuz ayında 2,1 mm olarak ölçülmüştür. Uzun yıllarda en yüksek yağış Ekim ayında 50,9 mm’dir. Denemenin yapıldığı aylarda ortalama sıcaklık en yüksek Ağustos ayında 25,3°C, en düşük Kasım ayında 13,1 °C; uzun yıllarda en yüksek ortalama sıcaklık değeri (25,2 °C) Ağustos ayında ölçülmüştür. 2022 yılında Temmuz-Kasım aylarında ortalama nispi nem %61,5-71,3 arasında değişmiş en yüksek değer Ekim ayında ölçülürken en düşük değerin Temmuz ayında olduğu görülmektedir.

3.2.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Çalışmanın yapıldığı alanın 60 cm derinliğindeki bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerin ortalamaları Çizelge 3.2’de verilmiştir. Deneme alanının toprak yapısı killi bünyeye sahip olup 0-60 cm derinlikteki ortalama değerleri incelendiğinde toprak yapısı organik maddece az, hafif asitli ve kireçsiz bir yapıya sahiptir (Candoğan 2009).

Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının 60 cm derinliğindeki ortalama fiziksel ve kimyasal özellikleri

Fiziksel ve Kimyasal Özellikler	Değerler
Kum (%)	23,8
Silt (%)	26,2
Kil (%)	50,0
EC (dS/m)	0,45
pH	6,3
Kireç (%)	0
Organik madde (%)	0,6
Yarayışlı fosfor (kg/da)	6,2
Yarayışlı potasyum (kg/da)	41

3.3. Yöntem

3.3.1. Deneme Desenin Kurulması ve Ekim

Bu araştırma Bursa ekolojik koşullarında ikinci ürün yetiştiriciliğinde farklı azot dozları ve ekim sıklıkları kullanılarak deneysel atdışi melez mısırdaki verim ve verim özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla kurulmuştur. 2022 ve 2023 yıllarında yürütülen bu deneme Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak planlanmıştır. Ana parsellere dört farklı azot dozu (7,5 kg/da, 15 kg/da, 22,5 kg/da ve 30 kg/da N) ve alt parsellere dört farklı ekim sıklığı (16 cm, 18 cm, 20 cm, 22 cm) olacak şekilde kurulmuştur.

Çizelge 3.3. Farklı sıra üzeri mesafelerinde dekadaki bitki sayısı

Sıra Üzeri x Sıra Arası Mesafesi (cm)	Dekadaki Bitki Sayısı (bitki/da)
16 x 70	8929
18 x 70	7936
20 x 70	7143
22 x 70	6494

Deneme planı oluşturulurken ana parseller ve alt parseller tamamen tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Her parsel, 5 m uzunluğunda ve sıra arası mesafe 0,70 m olacak şekilde 4 sıradan oluşmaktadır ($5 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} \times 4 \text{ sıra} = 14 \text{ m}^2$). Bloklar arası mesafe ise 2 m'dir. 2022 yılında blokların uzunluğu deneme alanına sığmadığı için ikiye bölünmüş ve bölünen blokların arası 1 metre bırakılmıştır. Deneme alanı yollar dahil edildiğinde toplam $22,4 \text{ m} \times 37 \text{ m} = 828,8 \text{ m}^2$ 'dir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. 2022 yılı deneme alanı

Parseller 4 sıra ve her ocağa iki tohum gelecek şekilde 19 Temmuz 2022 tarihinde el ile ekilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Deneme alanının ekime ait görüntüler

Ekimden sonra tohumla toprağın temasının arttırmak için merdane çekilmiştir. 2022 yılında denemede lateral damlama sulama sistemi ile sulama yapılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Merdane çekimi ve damlama sulama sistemine ait görüntüler



Şekil 3.4. Denemeden görüntüler

Deneme alanına ekim ile birlikte 7,5 kg/da saf azot olacak şekilde NPK 15-15-15 gübresi verilmiştir. Çıkışlar olduktan sonra bitkiler 4-6 yapraklı dönemlerinde tekleme yapılmıştır. Çıkış sonrası yabancı ot kontrolü üç kere el ile yapılmıştır. Bitkiler diz boyuna geldiklerinde parsellere geriye kalan 15 kg/da, 22,5 kg/da ve 30 kg/da saf azot dozlarını tamamlayarak üre formunda (%46) ikinci gübre uygulanmıştır. İkinci gübre 22/08/2022 tarihinde yapılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Gübreleme işlemi

Hasat 08/12/2022 tarihinde el ile yapılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Hasattan görüntüler

Denemenin ikinci yılında 21/06/2023 tarihinde dekara 7,5 kg saf azot gelecek şekilde NPK 15-15-15 gübresi elle serpmeye şeklinde verilirken sıra üzeri mesafesi 16, 18, 20 ve 22 cm olarak her ocağa iki tohum atılarak ekim yapılmıştır. Çıkış için yağmurlama sulama sistemi kurulmuş, çıkış sağlandıktan sonra damlama sulama sistemi ile sulama yapılmıştır. Bitkiler 4-6 yapraklı olduktan sonra tekleme yapılarak, denemede yabancı ot kontrolü iki kere el ile yapılmıştır. 01/08/2023 tarihinde ikinci gübre üre formunda (%46) geriye kalan azot dozları tamamlanarak verilmiştir. 17/08/2023 tarihinden itibaren tepe püskülü ve koçan püskülü çıkış süreleri alınmaya başlanmıştır. Denemenin ikinci yılı kuş zararından etkilenmiştir. Sağlıklı veri elde edilemeyeceğinden dolayı bu yıl iptal edilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. 2023 yılı deneme alanına ait görüntüler

3.3.2. Araştırmada İncelenen Özellikler

Tepe Püskülü Çıkarma Süresi (gün)

Tohumların ekim tarihinden parseldeki bitkilerin tepe püskülünde %50 çiçeklenme görülmeye başladığı zamana kadar geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

Koçan Püskülü Çıkarma Süresi (gün)

Tohumların ekim tarihinden parseldeki bitkilerin koçan püsküllerinde %50 çiçeklenme görülmeye başladığı zamana kadar geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.8. Tepe püskülü ve koçan püskülü çıkış tarihlerinin alınması

Bitki Boyu (cm)

Bitkide döllenme tamamlandıktan sonra her parselin orta sıralarından tesadüfen 10 tane bitki seçilerek toprak seviyesinden tepe püskülünün ucuna kadar olan yükseklik cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.



Şekil 3.9. Bitki boyu ve ilk koçan yüksekliğinin ölçümü

İlk Koçan Yüksekliği (cm)

Bitkide dölllenme bittikten sonra parsellerin orta sıralarından rastgele seçilen 10 bitkiden toprak seviyesinden en üst koçanın bağlı olduğu boğuma kadar ölçülmüş ve ortalamaları cm cinsinden hesaplanmıştır.

Koçan Uzunluğu (cm)

Hasat yapıldıktan sonra tesadüfi olarak her parselden seçilen 10 koçan, koçan dibinden koçan ucuna kadar olan mesafe cetvelle ölçülüp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

Koçan Çapı (mm)

Koçan uzunluğunun ölçüldüğü 10 koçanda orta kısımları otomatik kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülüp ortalamaları alınarak belirlenmiştir.



Şekil 3.10. Koçan uzunluğu ve koçan çapının ölçümü

Koçanda Sıra Sayısı (adet)

Her parselden rastgele alınan 10 koçanda sıradaki taneler sayıldıktan sonra ortalamaları alınarak bulunmuştur (Uyanık, 1994).

Sırada Tane Sayısı (adet)

Sıra sayısı belirlenen 10 koçanda her sıradaki tane sayısı sayıldıktan sonra ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

Koçanda Tane Sayısı (adet)

Koçanda sıra sayısı ve sırada tane sayısının ortalamaları alınan 10 koçandaki tane sayısının belirleyebilmek için sıra sayısı ve sırada tane sayısı çarpılarak adet olarak hesaplanmıştır.

Tane Koçan Oranı (%)

Her parselden rastgele seçilen 3 koçan tanelenerek tartılmış daha sonra sömekleriyle birlikte tekrardan tartılarak veriler kaydedilmiştir. Elde edilen tane ağırlığı koçan ağırlığına bölündükten sonra 100 ile çarpılarak tane koçan oranı belirlenmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Tane koçan oranı için yapılan tartım işlemi

1000 Tane Ağırlığı (g)

Her parselin orta sıralarından hasat edilen koçanlar harmanlandıktan sonra 4 tane 100 tohum sayılıp hassas terazide tartılmış sonra 2,5 ile çarpılarak 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır.

Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)

Hasat sonrası her parselden alınan tanelerin hektolitre ağırlığı “Kett Grain Moisture Tester pm-650” ölçüm cihazı yardımıyla belirlenmiştir.



Şekil 3.12. 4 tane 100 tohum sayımı ve hektolitre ağırlığının ölçümü

Tane Verimi (kg/da)

Dört sıradan meydana gelen her parselde kenar sıralar kenar tesiri olarak bırakılıp ortadaki sıralar hasat edilmiştir. Hasat sonrası tanelenen koçanlar tartılıp elde edilen sonuçlar dekara çevrilerek hesaplanmıştır.

PV: Parsel Verimi

PKA: Parseldeki Koçanlı Ağırlık

HTN: Hasatta Tane Nemi

TKO: Tane Koçan Oranı

$$PV \text{ [Parsel Verimi (\%15 neme göre)]} = PKA \times \frac{(100-HTN)}{85} \times TKO \quad (3.1)$$

Dekara verim ise aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$TV(\text{Tane Verimi}) = PV \times \frac{1000}{\text{Parsel Alanı (m}^2\text{)}} \quad (3.2)$$

Analizler bilgisayar ortamında JMP-13 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırma Bursa koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen melez mısırdaki dört azot dozu ve dört ekim sıklığının verim ve verim öğelerinin üzerine etkisi belirlemek amacıyla üç tekerrürlü olarak tesadüf bloklarına bölünmüş parseller deneme desenine göre 2022 yılında yürütülmüştür. Araştırmada tepe püskülü çıkarma süresi, koçan püskülü çıkarma süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, tane koçan oranı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve hektolitreye ağırlığı gibi özellikler incelenmiş olup özelliklere ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar tablo şeklinde aşağıda verilmiştir. İstatistiksel yorumlamanın kolay yapılabilmesi için ekim sıklıkları yerine sıra üzeri mesafeler yazılmıştır.

4.1. Tepe Püskülü Çıkarma Süresi

Bursa koşullarında farklı azot dozları ve ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdışi melez mısırın tepe püskülü çıkarma süresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, tepe püskülü çıkarma süresine ait ortalama değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışi mısırdaki tepe püskülü çıkarma süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	SD	KO
Blok	2	17,27
Azot Dozu (A)	3	21,02
Ana Parsel Hatası	6	16,27
Ekim Sıklığı (E)	3	0,41
A x E	9	1,81
Alt Parsel Hatası	24	2,55

VK (%): 2,73

Tepe püskülü çıkarma süresi değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre azot dozu, ekim sıklığı ve azot dozu x ekim sıklığı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.2. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdişi mısırdaki ortalama tepe püskülü çıkarma süresi değerleri (gün)

Azot Dozu (kg/da)	Ekim Sıklığı (bitki/da)				Ortalama
	8929 (16 x 70 cm)	7936 (18 x 70 cm)	7143 (20 x 70 cm)	6494 (22 x 70 cm)	
7,5	60,7	61,3	59,7	60,0	60,4
15	57,0	57,7	57,0	57,7	57,3
22,5	57,7	57,3	59,3	58,3	58,2
30	58,0	57,3	58,3	59,0	58,2
Ortalama	58,3	58,4	58,6	58,8	58,5

Çizelge 4.2’de görüleceği üzere farklı azot dozlarına ait tepe püskülü çıkarma süresinde en uzun değer 60,4 gün ile 7,5 kg/da azot dozunda belirlenirken, en kısa tepe püskülü çıkarma süresi 57,3 gün ile dekara 15 kg azot uygulamasında belirlenmiştir. Farklı azot dozlarının tepe püskülü çıkarma süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Çokkızgın (2002), ikinci ürün mısır yetiştirme sezonunda en uzun tepe püskülü çıkarma süresinin araştırmada belirlenen en düşük miktar olan dekara 20 kg azot dozu uygulamasında 57,3 gün olarak belirlendiğini; Sabri (2022), Irak koşullarında yetiştirilen mısırdaki en uzun koçan püskülü çıkarma süresinin 0 kg/da azot dozunda 77,6 gün, tepe püskülü çıkarma süresinin en düşük değeri dekara 30 kg azot dozu seviyesinde 76,2 gün olduğunu; Sarıyerli (2017), Sivas ekolojik şartlarında farklı bitki sıklıkları kullanılarak silajlık çeşitlerin verim unsurlarının belirlenmesi için yapılan çalışmada tepe püskülü çıkarma süresinin 88-91 gün arası değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız yukarıda verilen çalışmalardan Çokkızgın (2002) ile benzerlik gösterirken, tepe püskülü çıkış süresi değerlerimiz diğer araştırmacılardan daha kısa bulunmuştur.

Sıra üzeri mesafesi açısından tepe püskülü çıkarma süresi incelendiğinde en uzun değer 22 cm sıra üzeri mesafesinde 58,8 gün, en kısa tepe püskülü çıkarma süresi ise 16 cm sıra üzeri mesafesinde 58,3 gün’dür. Farklı sıra üzeri mesafelerinin tepe püskülü çıkarma süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Taş (2010), Şanlıurfa’da ikinci ürün yetiştirme koşullarında yürütülen çalışmada tepe püskülü çıkış süresinin 52,7-53,7 gün arasında sürdüğünü ve farklı ekim sıklığının çiçeklenme

süresinin üzerinde istatistiki bir fark olmadığını; Kahraman (2016), Diyarbakır koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen tanelik atdışı mısırdaki çeşitler arası tepe püskülü çıkarma süresinin 57,7-63,5 gün arasında değiştiğini; Kılınç (2018), Hatay’da yapılan araştırmada tepe püskülü çıkarma süresi en yüksek 11 bitki/m² ekim sıklığında 54,4 gün, en düşük değerin ise 9 bitki/m² ekim sıklığında 52,8 gün olduğunu bildirmiştir. Konuşkan (2000), Hatay koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdışı mısırdaki tepe püskülü çıkarma süresini en uzun (57,1 gün) 10000 bitki/da ekim sıklığında, en kısa ise (55,2 gün) 5000 bitki/da sıklıkta bulunduğu belirtmiştir. Yapılan çalışmalarda farklı sonuçların çıkması kullanılan çeşidin erkenci ya da geççi çeşit olmasına, farklı bölgelerde yetiştirilmesine ve ekim tarihlerinin etkisiyle meydana geldiği söylenebilir.

Azot dozu ve ekim sıklığı interaksyonu göz önünde bulundurulduğunda ortalama tepe püskülü çıkarma süresi 58,5 gündür. Tepe püskülü çıkarma süresine ait en uzun değer 61,3 gün ile 7,5 kg/da N x 18 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda elde edilmiştir. En kısa tepe püskülü çıkarma süresi 57,0 gün ile 15 kg/da N dozu x 20 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonu ve 15 kg/da N dozu x 16 cm sıra üzeri mesafesi uygulamasında bulunmuştur. Azot dozu x ekim sıklığı interaksyonunun tepe püskülü çıkarma süresi üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemsiz bulunduğu için gruplandırma yapılmamıştır. Alıcı (2005), Kahramanmaraş’ta ikinci ürün olarak yetiştirilen hibrit atdışı mısırında tepe püskülü çıkarma süresini en uzun 58,3 gün ile 8 kg/da N dozu x 16 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda, en kısa değerin 49,8 gün ile 32 kg/da N dozu x 24 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda bulmuştur. Kara (2006), Çukurova koşullarında farklı azot dozları ve sıra üzeri mesafelerinde yetiştirilen hibrit mısırdaki tepe püskülü çıkarma süresini en uzun (65,3 gün) 0 kg/da N dozu uygulaması ile 10 cm ve 22 cm sıra üzeri mesafesinde bulmuştur. En erken tepe püskülü çıkarma süresi (59,0 gün) dekara 36 kg uygulanan N dozu ve 22 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda bulunmuştur. Azot dozu arttıkça tepe püskülü çıkarma süresinde az da olsa azalma olduğunu bildirmiştir. Yukarıda belirtilen araştırmalarda bizim bulgularımızla benzerlik ve farklılıklar göstermektedir.

4.2. Koçan Püskülü ıkarma Süresi

Araştırmamızda farklı azot dozları ve ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdışı melez mısırın koçan püskülü çıkarma süresine etkisi belirlenmiştir. Koçan püskülü çıkarma süresine ait varyans analiz sonuçları izelge 4.3'te, koçan püskülü çıkarma süresine ait ortalama değerleri izelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki koçan püskülü çıkarma süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	SD	KO
Blok	2	41,81
Azot Dozu (A)	3	66,24
Ana Parsel Hatası	6	28,62
Ekim sıklığı (E)	3	0,08
A x E	9	1,97
Alt Parsel Hatası	24	2,97

VK (%): 2,82

Koçan püskülü çıkarma süresi değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre azot dozu, ekim sıklığı ve azot dozu x ekim sıklığı interaksyonun istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur (izelge 4.3).

Çizelge 4.4. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ortalama koçan püskülü çıkarma süresi değerleri (gün)

Azot Dozu (kg/da)	Ekim Sıklığı (bitki/da)				Ortalama
	8929 (16 x 70 cm)	7936 (18 x 70 cm)	7143 (20 x 70 cm)	6494 (22 x 70 cm)	
7,5	65,3	65,7	64,0	63,7	64,7
15	59,0	59,7	59,3	60,0	59,5
22,5	60,0	59,7	61,3	60,3	60,3
30	60,0	59,7	60,3	61,0	60,3
Ortalama	61,1	61,2	61,3	61,3	61,2

Çizelge 4.4’de görüldüğü üzere farklı azot dozlarına ait koçan püskülü çıkarma süresinde en uzun değer 64,7 gün ile 7,5 kg/da azot dozu uygulamasında belirlenirken, en kısa koçan püskülü çıkarma süresi 59,5 gün ile 15 kg/da azot dozunda belirlenmiştir. Farklı azot dozlarının koçan püskülü çıkarma süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmadığı bulunmuş bu yüzden gruplandırma yapılmamıştır. İdikut ve Kara (2013), Kahramanmaraş koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdışi mısırdaki farklı çeşitler kullanılarak dekara 25 kg azot uygulaması yapıldığında koçan püskülü çıkarma süresinin 49-60 gün arasında değişiklik gösterdiğini; Kahraman (2016), Diyarbakır koşullarında tanelik mısır tarımında ana ürün olarak yetiştirildiğinde koçan püskülü çıkarma süresinin 79,7-84,5 gün olduğunu bildirirken, ikinci ürün olarak yetiştirildiğinde bu sürenin 49-60 gün olduğunu; Amanullah vd. (2009), Pakistan’da yürüttükleri çalışmada tepe püskülü çıkarma süresinin 57-59 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Sabri (2022), farklı azot seviyeleri ve çeşitler kullanılarak Irak koşullarında yürütülen çalışmada koçan püskülü çıkarma süresine ait en yüksek değeri 80 gün ile 0 kg/da azot dozunda bulurken, en kısa koçan püskülü çıkarma süresinin 30 kg/da azot dozu seviyesinde 78,8 gün olduğunu bildirmiştir. Bulgularımız diğer araştırmacılarla benzerlik ya da farklılık göstermekte olup bu farklılıkların yetiştirme zamanı, kullanılan çeşit ve ekim yapılan bölgeye göre değiştiği düşünülmektedir.

Ekim sıklığının koçan püskülü çıkarma süresi üzerine etkisi incelendiğinde en yüksek ve en düşük koçan püskülü çıkarma süresinin arasında çok fark olmadığı gözlemlenmiştir. Farklı bitki sıklıklarının koçan püskülü çıkarma süresi üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Konuşkan (2000)’ın yapmış olduğu araştırmada en uzun koçan püskülü çıkarma süresini (59,5 gün) 10000 bitki/da sıklıkta belirlenirken, en kısa koçan püskülü çıkarma süresini (57,5 gün) 5000 bitki/da sıklıkta elde edildiğini belirtmiştir. Taş (2010), Şanlıurfa koşullarında yürütülen bu çalışmada farklı ekim sıklıklarının koçan püskülü çıkarma süresin üzerinde bir etkisi olmadığını ve bu sürenin 67-68 gün arasında değiştiğini, Sarı (2009), 20 cm sıra üzeri mesafesinde farklı çeşitler kullanılarak koçan püskülü çıkarma süresinin 56,5-64,0 gün arasında değişmekte olduğunu bildirmiştir. Bulgularımızda ortalama koçan püskülü değerine bakıldığında Konuşkan (2000) ve Sarı (2009)’nın yaptığı araştırmalarla benzerlik gösterirken, Taş (2010)’ın sonuçlarından daha kısa sürede çiçeklenme olduğu görülmektedir.

Azot dozu ve ekim sıklığı interaksyonuna bakıldığında ortalama koçan püskülü çıkarma süresi 61,2 gündür. En uzun koçan püskülü çıkarma süresi 65,7 gün ile 7,5 kg/da N x 18 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda elde edilmiştir. Koçan püskülü çıkarma süresi en erken 15 kg/da azot dozu ve 16 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda 59 gün bulunmuştur. Azot dozu x ekim sıklığı interaksyonunun koçan püskülü çıkarma süresine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunduğu için gruplandırma yapılmamıştır. Uyanık (1994), ikinci ürün yetiştirme koşullarında en uzun koçan püskülü çıkarma süresini 0 kg/da N dozu ve 10000 bitki/da bitki sıklığı interaksyonunda 58,5 gün bulmuştur. En kısa koçan püskülü çıkarma süresini 49,1 gün ile 20 kg/da N ve 4000 bitki/da bitki sıklığı interaksyonunda olduğunu saptamıştır. Sonuç olarak koçan püskülü çıkarma süresinin bitki sıklığı arttıkça arttığını, azot dozu arttıkça azaldığını bildirmiştir. Kara (2006), materyal olarak hibrit mısır çeşidi kullanılan araştırmada koçan çıkarma süresi en uzun azot verilmeyen uygulama x 10 cm sıra üzeri mesafeleri interaksyonunda 65,5 gün olduğunu belirtmiştir, en kısa süreyi ise 59,7 gün ile 36 kg/da N x 26 cm sıra üzeri mesafeleri interaksyonunda bulunmuştur. Azot dozu ve sıra üzeri mesafelerin artışıyla beraber koçan püskülü çıkarma süresinin kısaldığı bulunmuştur. Yukarıda belirtilen araştırmacıların sonuçları ile bulgularımız arasında benzerlikler ve farklılıklar bulunmaktadır.

4.3. Bitki Boyu

Bursa koşullarında farklı azot dozları ve ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdışi mısırın bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te, bitki boyuna ait ortalama değerleri ise Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki bitki boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	SD	KO
Blok	2	62,28
Azot Dozu (A)	3	357,36
Ana Parsel Hatası	6	390,33
Ekim sıklığı (E)	3	7,81
A x E	9	22,85
Alt Parsel Hatası	24	69,36

VK (%): 3,31

Bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre azot dozu, ekim sıklığı ve azot dozu x ekim sıklığı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ortalama bitki boyu değerleri (cm)

Azot Dozu (kg/da)	Ekim Sıklığı (bitki/da)				Ortalama
	8929 (16 x 70 cm)	7936 (18 x 70 cm)	7143 (20 x 70 cm)	6494 (22 x 70 cm)	
7,5	241,3	243,4	245,1	246,3	244,0
15	255,2	250,3	253,9	247,9	251,8
22,5	249,8	253,8	255,6	256,6	254,0
30	256,6	257,3	255,6	257,4	256,7
Ortalama	250,7	251,2	252,5	252,0	251,6

Çizelge 4.6’da incelendiğinde mısırdaki uygulanan azot miktarı artmasıyla bitki boyunun da arttığı görülmektedir. En yüksek bitki boyu değeri 256,7 cm ile 30 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. En kısa bitki boyu 7,5 kg/da azot dozu ile 244,0 cm olarak bulunmuştur. Farklı azot dozlarının bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yürürdurmaz ve Tansı (2021), bitki boyunun en uzun değeri 35 kg/da azot dozunda 220,5 cm, 15 kg/da azot dozunda bitki boyunda en kısa değerinin 196,1 cm olduğunu belirtmişlerdir. Saraçoğlu (2023), ikinci ürün mısır yetiştirme sezonunda en uzun bitki boyunun 28 kg/da azot dozunda 277,5 cm olduğunu ve en kısa

bitki boyunun 175,2 cm ile 0 kg/da azot dozunda tespit etmiştir. Uygulanan azot dozunun artışıyla birlikte bitki boylarının da arttığını belirtmiş ve çalışmamızla benzerlik göstermiştir. Karagöz vd. (2019), Kayseri koşullarında yürütülen çalışmada bitki boyu 22,5 kg/da azot dozunda 220 cm, 15 kg/da azot dozunda 219 cm ve 7,5 kg/da azot dozunda 215 cm olarak bulmuş, bu azot dozu uygulamalarının istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığını bildirmişlerdir. Yukarıda bahsedilen araştırmacılardan Saraçoğlu (2023) dışındaki araştırmacıların bitki boyu değerleri bizim sonuçlarımızdan daha az çıkmıştır.

Farklı sıklıkların bitki boyu üzerine etkisine bakıldığında en yüksek bitki boyu değeri 20 cm sıra üzeri mesafesinde 252,5 cm olarak bulunurken, en kısa bitki boyu 16 cm sıra üzeri mesafesinde 250,7 cm olarak bulunmuştur. Melez atdışi mısırdaki farklı ekim sıklıklarının bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Sarıyerli (2017), Sivas koşullarında en uzun bitki boyuna ait değerin 10 cm sıra üzeri mesafede 241 cm, Şener vd. (2004), Hatay koşullarında bitki boyunun 188,4-196,4 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. İdikut ve Kara (2013), Kahramanmaraş koşullarında ikinci ürün olarak bazı verim öğelerinin belirlenmesi amacıyla yetiştirilen melez mısır çeşitlerinde 20 cm sıra üzeri mesafesinde ekim yapıldığında en yüksek bitki boyu değerini 220,4 cm, en düşük bitki boyu değerini ise 170,0 cm olarak belirlemişlerdir. Zayim (2020), ikinci ürün mısır yetiştirme döneminde bitki boyunun en uzun 12 cm sıra üzeri mesafede 200,5 cm, en kısa ise 16 cm sıra üzeri mesafesinde 196,8 cm olduğunu bulmuştur. Taş (2010), Şanlıurfa koşullarında en uzun bitki boyunun 10 cm sıra üzeri mesafesinde 275,9 cm, en kısa bitki boyu değerinin 262,3 cm ile 26 cm sıra üzeri mesafede olduğu belirtilmiştir. Konuşkan (2000), ikinci ürün olarak Hatay koşullarında yetiştirilen mısır çeşitlerinde en uzun bitki boyunun 212,5 cm ile 10000 bitki/m² ekim sıklığında, en kısa bitki boyunun ise 204,1 cm ile 5000 bitki/m² ekim sıklığında elde ettiğini ifade etmiştir. Şener vd. (2004), İdikut ve Kara (2013), Sarıyerli (2017), Zayim (2020) ve Konuşkan (2000)'nın yapmış oldukları araştırmalarda bitki boyuna ait değerler bizim sonuçlarımızdan daha düşükken, Taş (2010)'ın değerleri bizim bulgularımızdan daha yüksek çıkmıştır.

Azot dozu ve ekim sıklığı interaksyonu incelendiğinde ortalama bitki boyu 251,6 cm'dir. En yüksek bitki boyu 30 kg/da azot dozu x 22 cm sıra üzeri mesafesi

interaksiyonunda 257,4 cm olarak belirlenirken, en kısa bitki boyu 7,5 kg/da azot dozu uygulaması ve en sık sıra üzeri mesafesi olan 16 cm’de 241,3 cm bulunmuştur. Bitki boyunun farklı azot dozu ve ekim sıklığı interaksiyonunun üzerine etkisi incelendiğinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve bu yüzden gruptandırma yapılmamıştır. Uyanık (1994), Çarşamba Ovası koşullarında melez mısırın farklı azot dozu ve bitki sıklığının tane verimi ve verim öğelerinin araştırıldığı çalışmada bitki boyuna ait en yüksek değer 213 cm ile 30 kg/da azot dozu x 8000 bitki/da bitki sıklığı interaksiyonunda elde edildiğini belirtmiştir. En kısa bitki boyu değerinin 145 cm ile 0 kg/da N dozu uygulamasının 8000 ve 10000 bitki/da bitki sıklığı interaksiyonlarında olduğunu tespit etmiştir. Araştırmada azot dozu miktarı arttıkça bitki boyunda artışlar olduğu, bitki sıklığı arttıkça bitki boyunda azalmalar meydana geldiğini bildirmiştir. Alıcı (2005), en uzun bitki boyunu dekara 32 kg azot miktarı x 16 cm sıra üzeri mesafesi interaksiyonunda 205,4 cm olduğunu belirtirken, Kara (2006), en uzun bitki boyunun dekara 27 kg azot dozu x 22 cm sıra üzeri mesafesi interaksiyonunda 285,3 cm olduğunu bildirmiştir.

4.4. İlk Koçan Yüksekliği

Bursa koşullarında farklı azot dozları ve ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdişi melez mısırın ilk koçan yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ilk koçan yüksekliğine ait ortalama değerleri Çizelge 4.8’de görülmektedir.

Çizelge 4.7. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdişi mısırdaki ilk koçan yüksekliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	SD	KO
Blok	2	53,40
Azot Dozu (A)	3	136,64
Ana Parsel Hatası	6	165,32
Ekim sıklığı (E)	3	3,15
A x E	9	14,32
Alt Parsel Hatası	24	26,10

VK (%): 4,47

İlk koçan yüksekliği değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre azot dozu, ekim sıklığı ve azot dozu x ekim sıklığı interaksiyonun istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.8. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışi mısırdaki ortalama ilk koçan yüksekliği değerleri (cm)

Azot Dozu (kg/da)	Ekim Sıklığı (bitki/da)				Ortalama
	8929 (16 x 70 cm)	7936 (18 x 70 cm)	7143 (20 x 70 cm)	6494 (22 x 70 cm)	
7,5	109,3	113,3	109,7	109,2	109,8
15	117,8	113,3	114,9	109,7	113,9
22,5	115,4	118,7	117,2	118,7	117,5
30	116,8	115,8	115,3	117,3	116,3
Ortalama	114,8	114,8	114,3	113,7	114,4

Farklı azot dozlarının ilk koçan yüksekliğine olan etkisi Çizelge 4.8’de incelendiğinde en uzun ilk koçan yüksekliği değeri 117,5 cm ile 22,5 kg/da azot dozu uygulamasında elde edilirken, en kısa ilk koçan yüksekliği 109,8 cm ile dekara 7,5 kg azot miktarı uygulamasında olduğu görülmektedir. Uygulanan azot miktarı arttıkça ilk koçan yüksekliğinde artış meydana gelirken, dekara 22,5 kg azot uygulamasından sonra azalma meydana gelmiştir. Azot dozları arasındaki farkın ilk koçan yüksekliği üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Yürürdurmaz ve Tansı (2021), farklı azot dozlarının hibrit mısır çeşitlerine etkisinin araştırıldığı çalışmada ilk koçan yüksekliğine ait en yüksek değeri 104,7 cm ile 35 kg/da azot dozunda, en kısa ilk koçan yüksekliğini ise 85,1 cm ile dekara 15 kg azot dozu uygulamasında bulmuşlardır. Azot dozu miktarı arttıkça ilk koçan yüksekliğinin de arttığını belirtmişlerdir. İdikut ve Kara (2013), ikinci ürün yetiştirme döneminde yaptıkları araştırmada ilk koçan yüksekliğinin 53-77 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kahraman (2016) tarafından iki yıl yürütülen araştırmada mısır ana ürün olarak yetiştirildiğinde ilk koçan yüksekliğinin 79,8-125,1 cm arasında değiştiğini, ikinci ürün olarak yetiştirildiğinde ise bu değer 78,0-128,1 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. İlk koçan özelliğine ait bulgularımız yukarıda belirtilen araştırmacıların değerlerinden daha az ya da daha fazla çıkmıştır.

İlk koçan yüksekliği farklı sıra üzeri mesafeleri incelendiğinde en uzun ilk koçan yüksekliği 114,8 cm ile 16 cm ve 18 cm sıra üzeri mesafelerinde elde edilirken, en kısa ilk koçan yüksekliği 113,7 cm ile 22 cm sıra üzeri mesafesinde bulunmuştur. Çizelge 4.8 incelendiğinde sıra üzeri mesafe arttıkça ilk koçan yüksekliğinde azalma olduğu görülmektedir. Farklı ekim sıklıklarının ilk koçan yüksekliği üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Taş (2010), sıra üzeri mesafenin artmasıyla ilk koçan yüksekliğinin azaldığını belirtmiştir. İlk koçan yüksekliğine ait en yüksek değer 10 cm sıra üzeri mesafesinde 139,1 cm bulurken, en kısa değerin 108,8 cm ile 26 cm sıra üzeri mesafede bulunduğunu bildirmiştir. Zayim (2020), ikinci ürün olarak farklı sıra üzeri mesafelerinin verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenebilmesi amacıyla yetiştirilen mısırdaki ilk koçan yüksekliğine ait en yüksek değer 12 cm sıra üzeri mesafede 72,3 cm, en düşük değerin 20 cm sıra üzeri mesafesinde 68,3 cm bulunduğunu bildirmiştir. Konuşkan (2000) tarafından Hatay koşullarında yürütülen çalışmada ilk koçan yüksekliği en uzun 115,1 cm, en kısa 105,6 cm sırasıyla 10000 ve 5000 bitki/m² sıklıklarda elde edilmiştir. Kılınç (2018), ikinci ürün koşullarında yetiştirilen atdışi mısırdaki ilk koçan yüksekliğinin 69,8-72,3 cm arasında değişiklik gösterdiğini ve en uzun ilk koçan yüksekliğinin 10 bitki/m² sıklığında, en kısa değeri ise 8 bitki/m² sıklığında bulmuştur. Zayim (2020) ve Kılınç (2018)'ın yapmış oldukları araştırmada ilk koçan yüksekliğine ait değerleri bizim bulgularımızdan daha düşükken, Taş (2010) ve Konuşkan (2000)'ın değerleri bizim bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

Azot dozu ve ekim sıklığı interaksyonu göz önünde bulundurulduğunda ortalama ilk koçan yüksekliği 114,4 cm olduğu görülmektedir (izelge 4.8). En uzun ilk koçan yüksekliği değeri 118,7 cm ile 22,5 kg/da azot dozu x 18 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonu ve 22,5 kg/da azot dozu x 22 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda elde edilmiştir. En kısa ilk koçan yüksekliği 109,2 cm ile 7,5 kg/da azot dozu x 22 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda bulunmuştur. Azot dozu x ekim sıklığı interaksyonunun ilk koçan yüksekliği üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemsiz bulunduğu için gruptandırma yapılmamıştır. Kara (2006) Çukurova koşullarında yaptığı araştırmada en uzun ilk koçan yüksekliğini 70 cm sıra arası mesafede 26 cm sıra üzeri mesafesi x 27 kg/da azot dozu interaksyonunda 120,8 cm, Sarı (2009) Manisa ekolojik şartlarında en uzun ilk koçan yüksekliğini 106,3 cm, Sabri (2022) Irak koşullarında en

uzun ilk koçan yüksekliğini 20 kg/da azot dozu x 20 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda 84,7 cm olarak bulmuştur. Bu araştırmacılara ait değerler bizim çalışmamızla farklılık göstermektedir. Bu farklılığın yetiştirilen bölgenin iklim koşullarından ve çeşit farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.5. Koçan Uzunluğu

Bursa koşullarında farklı azot dozları ve ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdişi mısırdın koçan uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları izelge 4.9’da, koçan uzunluğuna ait ortalama değerleri izelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdişi mısırdı koçan uzunluğu değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAğI	SD	KO
Blok	2	0,05
Azot Dozu (A)	3	24,60**
Ana Parsel Hatası	6	0,41
Ekim sıklığı (E)	3	0,32
A x E	9	0,70**
Alt Parsel Hatası	24	0,13

*, **: Sırasıyla istatistiki olarak %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 2,00

Koçan uzunluğu değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre azot dozu ve azot dozu x ekim sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak %1 olasılık düzeyinde önemlilik gösterdiği belirlenirken ekim sıklığının istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur (izelge 4.9).

Çizelge 4.10. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdada ortalama koçan uzunluğu değeri (cm)

Azot Dozu (kg/da)	Ekim Sıklığı (bitki/da)				Ortalama
	8929 (16 x 70 cm)	7936 (18 x 70 cm)	7143 (20 x 70 cm)	6494 (22 x 70 cm)	
7,5	15,5 g	16,0 fg	16,3 f	16,6 f	16,1 B
15	18,7 cd	18,4 de	19,4 ab	19,0 bcd	18,9 A
22,5	18,8 bcd	18,7 cd	18,0 e	19,1 bc	18,7 A
30	19,8 a	19,0 bcd	18,9 bcd	18,9 bcd	19,2 A
Ortalama	18,2	18,0	18,1	18,4	18,2

Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık yoktur.

Çizelge 4.10 incelendiğinde görüleceği üzere farklı azot dozlarına ait koçan uzunluğu en yüksek değere dekara 30 kg azot dozu uygulamasında 19,2 cm olarak belirlenmiş, dekara 15, 22,5 ve 30 kg azot uygulamaları arasındaki fark önemsiz bulunarak aynı grupta yer almışlardır. Koçan uzunluğunun en düşük değeri dekara 7,5 kg azot miktarında 16,1 cm olarak bulunmuştur. Yürürdurmaz ve Tansı (2021), farklı çeşitlerin farklı gübre dozları üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada en yüksek koçan uzunluğu değeri 22,4 cm ile 35 kg/da N dozu uygulamasında, en kısa koçan uzunluğu değeri 17,7 cm ile 15 kg/da N dozu uygulamasında olduğu belirtmişlerdir. En yüksek koçan uzunluğu değerini uygulanan en yüksek azot dozu miktarında elde ederek çalışmamızla uyum göstermektedir. Saraçoğlu (2023), dekara verilen azot dozu miktarı arttıkça belli bir seviyeye kadar koçan uzunluğunun arttığını daha sonra azalma meydana geldiğini belirtmiştir. 21,2 cm ile en uzun koçan uzunluğu değerini 28 kg/da azot dozu uygulamasında elde ederken, en kısa koçan uzunluğunu 7,7 cm olarak azot verilmeyen uygulamadan elde etmiştir. Kahraman (2016), Diyarbakır şartlarında gerçekleştirilen çalışmada ana ürün olarak ekimi yapılan mısır çeşitlerinde dekara 25 kg saf azot ve 10 kg saf fosfor uygulandığında koçan uzunluğu 18,8-23,1 cm arasında değişkenlik gösterdiğini, ikinci ürün olarak yetiştirildiğinde koçan uzunluğu değerinin 18,8-22,8 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Cengizer ve Öktem (2023), Şanlıurfa şartlarında ikinci ürün mısır yetiştirme döneminde en yüksek koçan uzunluğu değerine dekara 25 kg azot dozu miktarında 19,3 cm, en kısa koçan uzunluğuna ise 18,3 cm ile 15 kg/da azot

dozunda ulaşmışlardır. Yukarıda bahsedilen araştırmacıların sonuçları ile bizim sonuçlarımız arasında benzerlikler olduğu gibi farklılıklarında olduğu görülmektedir.

Ekim sıklığı açısından koçan uzunluğu incelendiğinde en yüksek koçan uzunluğu değeri 18,4 cm ile 22 cm sıra üzeri mesafesinde belirlenirken en kısa koçan uzunluğu değeri 18,0 cm ile 18 cm sıra üzeri mesafesinde belirlenmiştir. Ekim sıklıklarının arasındaki farkların koçan uzunluğu üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.10). Aydın ilinin Söke ilçesinde sıra üzeri mesafelerinin mısır çeşitleri üzerindeki etkisini bulmak amacıyla Zayim (2020) tarafından yürütülen araştırmada en yüksek koçan uzunluğunun 18,5 cm ile 20 cm sıra üzeri mesafesinde, en kısa ise 16,5 cm ile 12 cm sıra üzeri mesafesinde olduğu belirtilmiştir. Sıra üzeri mesafesi arttıkça koçan uzunluğunda artış meydana geldiğini vurgulamıştır. Konuşkan (2000), en yüksek değere sahip olan koçan uzunluğunun 19,7 cm ile 5000 bitki/da sıklıkta, en kısa koçan uzunluğunun ise 16,0 cm ile 10000 bitki/da sıklıkta olduğunu ve bitki sıklığının artmasıyla birlikte koçan uzunluğunun azaldığını bulmuştur. Kılınç (2018), ikinci ürün mısır yetiştirme koşullarında koçan uzunluğunun 15,8-16,8 cm arasında olduğunu bulmuştur. Bulgularımız Zayim (2020)'in yapmış olduğu çalışma ile benzerlik gösterirken; Konuşkan (2000)'in bulgularından daha düşük; Kılınç (2018)'in sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur.

Azot dozu x ekim sıklığı interaksyonu göz önünde bulundurulduğunda ortalama koçan uzunluğu değeri 18,2 cm'dir (Çizelge 4.10). Koçan uzunluğunda en yüksek değer 19,8 cm ile 30 kg/da N x 16 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda bulunurken, en kısa koçan uzunluğu değeri 15,5 cm ile dekara 7,5 kg azot dozu uygulaması ve 16 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonundan elde edilmiştir. Kara (2006), Çukurova koşullarında gerçekleştirilen çalışmada en uzun koçan uzunluğu değerinin 26 cm sıra üzeri mesafesi ve dekara 27 kg azot dozu uygulandığında 22,0 cm olarak bulunurken, en kısa koçan uzunluğunun 10 cm sıra üzeri mesafesinde ve 0 kg/da azot (kontrol) dozu uygulamasında 7,7 cm olduğunu belirtmiştir. Artan azot miktarıyla birlikte koçan uzunluğunun da arttığı bildirmiştir. Yılmaz (2005), farklı azot dozu ve ekim sıklığında ikinci ürün olarak Kahramanmaraş koşullarında yetiştirilen hibrit mısırında en yüksek koçan uzunluğu değerini 19,1 cm olarak bulmuştur. Saruhan ve Şireli (2005), bitki sıklığının artmasıyla koçan uzunluğunun azaldığını, en uzun koçan uzunluğu 30 kg/da

N dozu x 15 cm sıra üzeri mesafesi interaksiyonunda (18,4 cm), en kısa koçan uzunluğunu 10 kg/da N dozu x 5 cm sıra üzeri mesafesi interaksiyonunda (12,2 cm) bulmuştur. Çokkızgın (2002), azot miktarının ve sıra üzeri mesafesinin artmasına bağlı olarak koçan uzunluğunun arttığını ve en yüksek değere sahip koçan uzunluğunun (18,5 cm) dekara 30 kg N dozu x 25 cm sıra üzeri mesafesinden elde edildiğini belirtmiştir. Farklı azot dozları ve ekim sıklıklarının koçan uzunluğuna etkisi üzerine bulgularımız Yılmaz (2005), Çokkızgın (2002) ve Saruhan ve Şireli (2005) ile benzerlik, Kara (2006) ile farklılık göstermektedir.

4.6. Koçan Çapı

Bursa koşullarında farklı azot dozları ve ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdişi mısırın koçan çapına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, koçan çapına ait ortalama değerleri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdişi mısırdaki koçan çapı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	SD	KO
Blok	2	0,53
Azot Dozu (A)	3	64,15**
Ana Parsel Hatası	6	0,14
Ekim sıklığı (E)	3	4,25**
A x E	9	1,93**
Alt Parsel Hatası	24	0,21

*, **: Sırasıyla istatistiki olarak %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 1,15

Koçan çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre azot dozu, ekim sıklığı ve azot dozu x ekim sıklığı interaksiyonunun istatistiksel olarak %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.12. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdiği mısırdaki ortalama koçan çapı değerleri (mm)

Azot Dozu (kg/da)	Ekim Sıklığı (bitki/da)				Ortalama
	8929 (16 x 70 cm)	7936 (18 x 70 cm)	7143 (20 x 70 cm)	6494 (22 x 70 cm)	
7,5	35,2 h	35,5 gh	36,1 g	37,7 f	36,1 C
15	40,2 cde	39,6 e	41,0 abc	40,9 bc	40,4 B
22,5	40,3 cde	40,8 c	39,9 de	41,5 ab	40,6 B
30	41,7 a	40,5 cd	40,5 cd	41,7 a	41,1 A
Ortalama	39,4 B	39,1 B	39,4 B	40,4 A	39,6

Çizelge 4.12’de görüleceği üzere farklı azot dozu uygulamalarında koçan çapının 36,1-41,1 mm arasında değiştiği ve azot dozu miktarı arttıkça koçan çapı değerinin de arttığı görülmektedir. En yüksek koçan çapı değeri 41,1 mm ile dekara 30 kg azot dozu uygulamasında belirlenmiştir. Dekara uygulanan 15 kg ve 22,5 kg N dozu miktarlarının istatistiksel olarak aralarında fark olmadığı belirlenmiştir. En kısa koçan çapı değeri ise 36,1 mm ile 7,5 kg/da azot dozu uygulamasında elde edilmiştir. Alıcı (2005), farklı ekim mesafeleri ve azot dozlarının mısır ile ikinci ürün yetiştirme koşullarında yaptığı çalışmada azot dozları dikkate alındığında en yüksek koçan kalınlığını uygulanan en yüksek azot dozunda elde ettiğini belirtmiştir. Saraçoğlu (2023), mısır bitkisinde yaptığı araştırmada uygulanan farklı azot dozlarının koçan kalınlığı üzerine etkisini incelediğinde azot dozu miktarının arttıkça koçan kalınlığının da arttığını ancak uygulanan azot dozu belli bir seviyeye geldiğinde bu değerde azalma olduğu belirtmiştir. Belirlediğimiz bulgular Saraçoğlu (2023)’nın çalışması dışında yukarıda belirtilen araştırmacılar ile benzerlik içerisindedir.

Koçan çapının farklı ekim sıklıklarına etkisi incelendiğinde en yüksek koçan çapı değeri 40,4 mm ile 22 cm sıra üzeri mesafesinde elde edilmiştir. Koçan çapı değerinin en düşük 18 cm sıra üzeri mesafesinde 39,1 mm olduğu, 16, 18 ve 20 cm sıra üzeri mesafelerinin istatistiksel olarak aralarında bir farklılık olmadığından aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.12). Taş (2010), değişik sıra üzeri mesafelerinin tane hasadında koçan kalınlığının üzerine etkisinin de incelendiği araştırmada, sıra üzeri mesafe

arttıkça koçan kalınlığının da arttığını ancak uygulamalar arasında çok fark olmadığını bulmuştur. Kılınç (2018), bitki sıklığının melez mısır çeşitlerinde bazı özelliklere etkisini incelediği araştırmada koçan çapının farklı bitki sıklıklarında önemli düzeyde etkilendiğini ve en yüksek değeri 8 bitki/m² sıklıkta 39,77 mm olarak belirlemiştir. Çokkızgın (2002), en yüksek koçan kalınlığı değerinin uygulanan en yüksek sıra üzeri mesafesinde olduğunu, bitkiler arasındaki mesafenin artmasından dolayı bitki başına düşen bitki besin elementinin fazla olmasına bağlı olarak koçan çapının arttığını belirtmiştir. Zayim (2020), Aydın şartlarında ikinci ürün yetiştiriciliğinde mısır çeşitleriyle ilgili yaptığı çalışmada ekim sıklığı arasındaki mesafe arttıkça koçan çapı değerlerinde de gözle görülür bir artış olduğunu belirtmiştir. Yukarıda belirtilen dört araştırmacının sonuçları ile bizim bulgularımız arasında benzerlik görülmektedir.

Azot dozu ve ekim sıklığı interaksyonu Çizelge 4.12’de incelendiğinde ortalama koçan çapı 39,6 mm’dir. En uzun koçan çapı değeri 41,7 mm ile 30 kg/da azot dozu x 22 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonu ile 30 kg/da azot dozu x 16 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda bulunmuştur. En düşük koçan çapı değeri 35,2 mm ile 7,5 kg/da azot dozu x 16 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda belirlenmiştir. Uyanık (1994), mısırdaki farklı azot dozu ve ekim sıklığının verim öğelerine etkisinin Çarşamba Ovası koşullarında incelendiği çalışmada en fazla koçan kalınlığı değerini 4000 bitki/da sıklık ile 20 ve 30 kg/da azot dozu interaksyonlarında 46,3 mm olarak belirlemiştir. Yılmaz (2005), Kahramanmaraş ilinde ikinci ürün mısır yetiştirme döneminde yapılan araştırmada bulunan en yüksek koçan çapı değerini 25 kg/da N dozu ve 30 cm interaksyonunda 43,1 mm olarak bulmuştur. Kara (2006), mısır üzerine yaptığı çalışmada bitkiler arasındaki mesafenin artmasına ve artan azot miktarına bağlı olarak bitki başına düşen besin elementi daha fazla olduğu için koçan çapı bakımından en yüksek değeri en geniş ve en yüksek azot dozu uygulamasında bulmuştur. Saruhan ve Şireli (2005), değişik sıra üzeri mesafelerinin ve azot dozlarının koçan verime etkisini inceledikleri çalışmada en yüksek koçan çapı değeri uygulanan en yüksek azot dozu ve sıra üzeri mesafesi olan 30 kg/da N x 15 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda 18,4 cm olarak belirlemişlerdir. Araştırmamızda belirlenen değerler Uyanık (1994) ve Yılmaz (2005) tarafından yapılan araştırma sonuçlarından daha az bulunurken, Kara (2006), Saruhan ve Şireli (2005) tarafından yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermiştir.

4.7. Koçanda Tane Sayısı

Bursa koşullarında farklı azot dozları ve ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdışi melez mısırın koçanda tane sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te, koçanda tane sayısına ait ortalama değerleri Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışi mısırdaki koçanda tane sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	SD	KO
Blok	2	65,17
Azot Dozu (A)	3	28717,7**
Ana Parsel Hatası	6	119,24
Ekim sıklığı (E)	3	1579,84**
A x E	9	828,34**
Alt Parsel Hatası	24	63,51

*,**: Sırasıyla istatistiki olarak %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 1,48

Çizelge 4.13'te görüldüğü gibi koçanda tane sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre azot dozu, ekim sıklığı ve azot dozu x ekim sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışi mısırdaki ortalama koçanda tane sayısı değerleri (adet)

Azot Dozu (kg/da)	Ekim Sıklığı (bitki/da)				Ortalama
	8929 (16 x 70 cm)	7936 (18 x 70 cm)	7143 (20 x 70 cm)	6494 (22 x 70 cm)	
7,5	444,1 j	453,4 j	469,1 ı	492,4 h	464,7 B
15	564,4 cde	544,1 fg	571,4 cd	575,6 bc	563,9 A
22,5	534,8 g	558,4 de	556,1 ef	585,3 ab	558,7 A
30	589,3 a	552,5 ef	555,1 ef	562,2 cde	564,8 A
Ortalama	533,1 BC	527,1 C	537,9 B	553,9 A	538

Çizelge 4.14 incelendiğinde farklı azot dozlarına ait koçanda tane sayısı değeri en fazla 564,8 adet ile 30 kg/da azot dozu uygulamasında gözlemlenirken, en az koçanda tane sayısı 464,7 adet ile 7,5 kg/da azot dozu uygulamasında tespit edilmiştir. Azot dozu uygulaması dikkate alındığında en yüksek değerler 15 kg/da, 22,5 kg/da ve 30 kg/da azot dozu uygulamalarında ulaşılmış ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Kahraman (2016) tarafından Diyarbakır koşullarında iki yıl süreyle yürütülen çalışmada dekara 25 kg saf azot ve 10 kg saf fosfor uygulanarak 20 cm sıra üzeri mesafesinde farklı çeşitler üzerine koçanda tane sayısı 344,0-524,7 adet arasında bulunmuştur. İdikut ve Kara (2013), ikinci ürün olarak dekara 25 kg saf azot uygulanarak 20 cm sıra üzeri mesafede yetiştirilen on beş melez mısır çeşitlerinin verim öğelerinin saptanması üzerine yaptıkları çalışmada koçanda tane sayısını en yüksek 721 adet, en düşük ise 493 adet olarak bulmuşlardır ayrıca azot dozu miktarı arttıkça koçanda tane sayısının da arttığını belirtmişlerdir. Saraçoğlu (2023), farklı miktarlardaki azot dozu uygulamalarını incelediğinde en yüksek değeri 28 kg/da azot dozunda (665 adet/koçan), en düşük değeri kontrol uygulamasında (103 adet/koçan) elde etmiştir. Kara (2006), Çukurova’da sabit sıra arası mesafede (70 cm) farklı ekim sıklıkları ve azot dozlarında ana ürün olarak yetiştirilen hibrit mısır çeşidinde azot miktarının artmasıyla koçanda tane sayısı değerlerinin hızla yükseldiğini belirtmiş ve bu sonuç bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Bulgularımız, Kahraman (2016)’ın sonuçlarından daha yüksek, Saraçoğlu (2023), İdikut ve Kara (2013)’dan daha düşük bulunmuştur.

Farklı ekim sıklıkları açısından koçanda tane sayısı incelendiğinde en yüksek değer 553,9 adet ile 22 cm sıra üzeri mesafesinde olduğu tespit edilirken, en düşük koçanda tane sayısı 18 cm sıra üzeri mesafesinde 527,1 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Zayim (2020), Aydın ilinde farklı sıklıklar ve çeşitlerin verim öğelerine etkisinin ikinci ürün yetiştirme koşullarında araştırıldığı çalışmada koçanda tane sayısının 442,9-514 arasında değiştiğini belirtmiştir. Koçanda tane sayısında en yüksek değeri 20 cm sıra üzeri mesafesinde, en düşük değeri ise en sık sıra üzeri mesafesi olan 12 cm’de elde etmiştir. Bitki sıklığı azaldığında (sıra üzeri mesafe arttıkça) koçanda tane sayısının da azaldığını tespit etmiştir. Taş (2010) tarafından Şanlıurfa’da ikinci ürün yetiştiriciliği yapılan atdışi mısırdan en yüksek koçanda tane sayısını uygulanan en geniş sıra üzeri mesafede (26 cm) 603,6 adet, en düşük koçanda tane sayısı değerini ise uygulanan en

düşük sıra üzeri mesafede (10 cm) 528,9 adet olarak bulmuştur. Koçanda tane sayısının, sıra üzeri mesafenin artmasına bağlı olarak arttığını ve bunun bitkiler arasındaki rekabetin azalmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Konuşkan (2000), melez çeşitler üzerinde farklı sıklıkların ekimi yapılarak verim özelliklerine etkisinin incelendiği araştırmada koçanda tane sayısının 370,3-541,6 adet arasında değişiklik gösterdiği ve en yüksek değerin uygulanan en düşük ekim sıklığı olan 5000 bitki/da'dan elde edildiğini belirtmiştir. Yukarıda belirtilen ekim sıklığının koçanda tane sayısı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalar ile bulgularımız benzerlik ve farklılıklar göstermektedir.

Çizelge 4.14'te azot dozu x ekim sıklığı interaksyonu incelendiğinde ortalama koçanda tane sayısı 538 adettir. En yüksek koçanda tane sayısının 589,3 adet ile 30 kg/da N x 16 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda belirlenmiştir. En düşük koçanda tane sayısı 444,1 adet ile 7,5 kg/da N x 16 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda tespit edilirken 7,5 kg/da N x 18 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonu ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Uyanık (1994), farklı ekim sıklığı ve azot dozu seviyelerinin koçanda tane sayısı üzerine etkisini incelediğinde en yüksek değeri (605,3 adet) 4000 bitki/da ekim sıklığında x 20 kg/da azot dozu interaksyonunda, en düşük değeri (213,4 adet) 10000 bitki/da sıklık x kontrol azot dozu interaksyonunda bulmuştur. Bitki sıklığının artışına bağlı olarak koçanda tane sayısının azaldığını bildirmiştir. Yılmaz (2005), ikinci ürün mısır yetiştirme döneminde en yüksek koçanda tane sayısının 546,6 adet olarak 30 cm sıra üzeri mesafesi ve 25 kg/da azot dozu interaksyonunda, en düşük değerin 507,3 adet ile en düşük ekim sıklığı (18 cm) ile en düşük azot dozu (20 kg/da) interaksyonunda olduğunu bildirmiştir. Alıcı (2005), Kahramanmaraş koşullarında yapılan araştırmada koçanda tane sayısının 259,8-847,9 adet arasında değişiklik gösterdiğini ve en yüksek değerin 32 kg/da N dozu ve 24 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda olduğunu belirlemiştir. Uygulanan azot dozu miktarı ve sıra üzeri mesafesi arttıkça koçanda tane sayısının arttığı tespit edilmiştir. Bulgularımız Uyanık (1994), Yılmaz (2005) ve Alıcı (2005) tarafından yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermiştir.

4.8. Tane Koçan Oranı

Bursa koşullarında farklı azot dozları ve ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdışi melez mısırın tane koçan oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te, tane koçan oranına ait ortalama değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışi mısırdaki tane koçan oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	SD	KO
Blok	2	1,27
Azot Dozu (A)	3	1,93
Ana Parsel Hatası	6	1,34
Ekim sıklığı (E)	3	1,02
A x E	9	0,59
Alt Parsel Hatası	24	1,58

VK (%): 1,43

Çizelge 4.15 incelendiğinde tane koçan oranına ait varyans analiz sonuçlarına göre azot dozu, ekim sıklığı ve azot dozu ile ekim sıklığı interaksiyonunun istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.16. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışi mısırdaki ortalama tane koçan oranı değerleri (%)

Azot Dozu (kg/da)	Ekim Sıklığı (bitki/da)				Ortalama
	8929 (16 x 70 cm)	7936 (18 x 70 cm)	7143 (20 x 70 cm)	6494 (22 x 70 cm)	
7,5	87,1	88,3	87,7	88,2	87,8
15	86,4	87,0	87,9	87,7	87,3
22,5	88,3	87,9	88,2	88,2	88,2
30	87,8	88,3	88,3	87,8	88,1
Ortalama	87,4	87,9	88,0	88,0	87,8

Çizelge 4.16'da görüleceği üzere atdışi mısırdaki azot dozu uygulamalarının ortalama tane koçan oranı değerlerine en yüksek %88,2 ile 22,5 kg/da azot dozu uygulamasında

elde edilirken en düşük oran %87,3 ile 15 kg/da azot dozunda tespit edilmiştir. Koçanda tane oranı bakımından azot dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Kahraman (2016), farklı çeşitler kullanılarak ana ürün yetiştirilen mısırdan en yüksek tane koçan oranının %88 olduğunu, ikinci ürün olarak yetiştirildiğinde ise %79-%84 arasında değişiklik gösterdiğini belirlemiştir. Bulgularımız, Kahraman (2016)'nın ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırdan yaptığı araştırmadaki sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur.

Ekim sıklıkları bakımından tane koçan oranı incelendiğinde en yüksek oran %88,0 ile 20 ve 22 cm sıra üzeri mesafesinde belirlenirken en düşük tane koçan oranı %87,4 ile 16 cm sıra üzeri mesafesinde bulunmuştur. Koçanda tane oranı açısından ekim sıklıkları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.16). Taş (2010) tarafından Şanlıurfa koşullarında yürütülen çalışmada en yüksek tane koçan oranı %81,5 olarak 14 cm sıra üzeri mesafede bulunurken, sıra üzeri mesafe arttıkça tane koçan oranının azaldığı bildirilmiştir. Sarı (2009) tarafından Manisa şartlarında bazı melez çeşitlerin ikinci ürün olarak yetiştirilerek verim ve verim öğelerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen araştırmada 20 cm sıra üzeri mesafesinde ortalama tane koçan oranının %85,1 olduğu belirtilmiştir. Farklı ekim sıklıklarında tane koçan oranı değerlerimiz yukarıda belirtilen araştırmacılar tarafından daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.16'da azot dozu x ekim sıklığı interaksyonuna bakıldığında ortama tane koçan oranı değeri %87,8'dir. En yüksek tane koçan oranının %88,3 ile 22,5 kg/da N x 16 cm sıra üzeri mesafesi, 30 kg/da N x 18 cm sıra üzeri mesafesi, 7,5 kg/da N x 18 cm sıra üzeri mesafesi ve 30 kg/da N x 20 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonlarında elde edildiği tespit edilmiştir. Farklı azot dozu ve ekim sıklığı interaksyonunda tane koçan oranı dikkate alındığında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Uyanık (1994), Çarşamba Ovası koşullarında dört azot dozu ve dört bitki sıklığı uygulayarak ikinci ürün mısırdan verim komponentlerinin üzerine etkisini araştırdığı doktora tezinde en yüksek tane koçan oranını %49,4 ile 20 kg/da N x 4000 bitki/da sıklık seviyesi interaksyonunda bulmuştur. Çalışmamız, Uyanık (1994) tarafından belirtilen değerler ile karşılaştırıldığında tane koçan oranı bakımından daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir.

4.9. 1000 Tane Ağırlığı

Bursa koşullarında farklı azot dozları ve ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak yetiştirilen deneysel atdışi melez mısırın 1000 tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de, 1000 tane ağırlığına ait ortalama değerleri Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışi mısırdaki 1000 tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	SD	KO
Blok	2	6,65
Azot Dozu (A)	3	14906,9**
Ana Parsel Hatası	6	82,99
Ekim sıklığı (E)	3	199,54
A x E	9	736,37*
Alt Parsel Hatası	24	174,47

*, **: Sırasıyla istatistiki olarak %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 5,40

1000 tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de incelendiğinde azot dozu bakımından istatistiksel olarak %1 olasılık düzeyinde önemli farklılıkların olduğu, ekim sıklığı istatistiki olarak önemsiz ve azot dozu x ekim sıklığı etkileşimi bakımından ise istatistiki açıdan %5 olasılık düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışi mısırdaki ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri (g)

Azot Dozu (kg/da)	Ekim Sıklığı (bitki/da)				Ortalama
	8929 (16 x 70 cm)	7936 (18 x 70 cm)	7143 (20 x 70 cm)	6494 (22 x 70 cm)	
7,5	192,2 fg	189,1 g	184,4 g	211,4 f	194,3 C
15	244,7 de	250,1 cde	244,7 de	249,9 cde	247,3 B
22,5	276,1 ab	277,3 ab	235,8 e	276,2 ab	266,3 A
30	268,6 bc	261,7 bcd	293,8 a	261,0 bcd	271,3 A
Ortalama	245,4	244,6	239,7	249,6	244,8

Atđışi mısırdı uygulanan azot dozu seviyeleri Çizelge 4.18’de incelendiğinde en yüksek 1000 tane ağırlığı değeri dekara 30 kg azot dozunda 271,3 g’dır. 1000 tane ağırlığı açısından 30 ve 22,5 kg/da azot dozlarında önemli bir farklılık oluşmamış ve aynı grupta yer almıştır. En düşük 1000 tane ağırlığı ise 7,5 kg/da azot dozu uygulamasında 194,3 g’dır. Azot dozu miktarının artışına bağılı olarak 1000 tane ağırlığının arttığı gözlemlenmiştir. Hamidi vd. (2010), İran’da hibrit mısırın bazı özellikleri üzerine bitki yoğunluğu ve azotun etkisinin inceledikleri araştırmada en yüksek 1000 tane ağırlığını 50 kg/da azot seviyesinde 294,7 g, en düşük değeri ise 0 kg/da N seviyesinde 259,7 g olarak bildirmişlerdir. Filho vd. (2005), Brezilya koşullarında mısır yetiştiriciliğinde bitki yoğunluğu ve azotlu gübrelerin etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada azot artışına doğrusal olarak 1000 tane ağırlığının da arttığını bildirmişlerdir. Alıcı (2005), ikinci ürün yetiştirme koşullarında beş sıra üzeri mesafesi ve beş azot dozu miktarının mısır bitkisinde verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yaptığı doktora tezinde en yüksek 1000 tane ağırlığı değerini denemede uygulanan en yüksek azot dozu seviyesinde tespit etmiş ve 336,5 g olduğunu belirtmiştir. Çalışmamız sonucunda belirlenen 1000 tane ağırlığına ilişkin bulgularımız yukarıda belirtilen üç araştırmacıların sonuçları ile benzerlikler ve farklılık göstermektedir.

Ekim sıklığı dikkate alındığında 1000 tane ağırlığının en yüksek değere sahip olan sıra üzeri mesafesinin 22 cm de 249,6 g olduğu gözlemlenmektedir. En düşük 1000 tane ağırlığı ise 239,7 g ile 20 cm sıra üzeri mesafesinde elde edilmiştir. 1000 tane ağırlığı açısından ekim sıklıkları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.18). Kara (2006), farklı sıra üzeri mesafelerinin ve beş azot dozu miktarı kullanarak mısırdı verim öğelerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada artan ekim sıklığında 1000 tane ağırlığının azaldığını ve koçan kalitesinde düşüşler meydana geldiğini belirlemiştir. Abuzar ve ark. (2011), altı bitki yoğunluğunun mısırdı verim parametreleri üzerine etkisinin incelendiğı çalışmada en yüksek 1000 tane ağırlığı 4000 bitki/da bitki yoğunluğunda 333,3 g bularak bizim çalışmamızdan daha yüksek değerler elde etmişlerdir.

Azot dozu ve ekim sıklığı interaksyonu Çizelge 4.18’de incelendiğinde ortalama 1000 tane ağırlığı 244,8 g’dır. En fazla 1000 tane ağırlığı 293,8 g ile 30 kg/da N x 20 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda, en düşük 1000 tane ağırlığı değeri ise uygulanan en

düşük azot seviyesi olan 7,5 kg/da x 20 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonda 184,4 g olarak bulunmuştur. Azot dozu seviyeleri ve ekim sıklığı interaksyonun 1000 tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. En düşük değer ise 7,5 kg/da N x 18 cm ve 7,5 kg/da N x 20 cm interaksyonlarında istatistiksel olarak aynı grupta çıkmıştır. Uyanık (1994), mısır bitkisinde verim özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü araştırmada 1000 tane ağırlığının en yüksek 4000 bitki/da bitki yoğunluğu x 20 kg/da N instraksyonunda 252 g, en düşük değerin ise 10000 bitki/da sıklık x 0 kg/da azot dozu interaksyonunda 173 g olduğunu belirtmiştir. Çokkızgın (2002), Kahramanmaraş koşullarında verim öğelerinin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmada en yüksek 1000 tane ağırlığı 30 kg/da N dozu uygulaması x 25 cm sıra üzeri mesafe interaksyonunda 284,9 g olarak bulmuştur. Yılmaz (2005), ikinci ürün yetiştirme döneminde farklı sıklık seviyeleri ve azot dozlarının melez mısır çeşidinde etkisini araştırdığı çalışmasında 1000 tane ağırlığının 281,7-292,1 g arasında değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Bulgularımız, Uyanık (1994) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarından daha fazla çıkarken, Yılmaz (2005) ve Çokkızgın (2002) ile benzerlik göstermektedir.

4.10. Tane Verimi

Bursa koşullarında farklı azot dozları ve ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdişi mısırın tane verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da, tane verimine ait ortalama değerleri Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdişi mısırdaki tane verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	SD	KO
Blok	2	1081,72
Azot Dozu (A)	3	245874**
Ana Parsel Hatası	6	2574,83
Ekim sıklığı (E)	3	74760,3**
A x E	9	11526,1**
Alt Parsel Hatası	24	2165,8

*, **: Sırasıyla istatistiki olarak %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 5,40

Çizelge 4.19'un incelenmesinden görüleceği üzere tane verimine ait varyans analiz sonuçlarına göre azot dozu, ekim sıklığı ve azot dozu ekim sıklığı interaksiyonların istatistiksel olarak %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışi mısırdaki ortalama tane verimi değerleri (kg/da)

Azot Dozu (kg/da)	Ekim Sıklığı (bitki/da)				Ortalama
	8929 (16 x 70 cm)	7936 (18 x 70 cm)	7143 (20 x 70 cm)	6494 (22 x 70 cm)	
7,5	690,3 h	649,1 h	639,2 h	613,6 h	648,0 B
15	1008,7 b	881,0 def	969,4 bc	849,6 efg	927,2 A
22,5	1023,1 b	949,3 bcd	829,2 fg	856,6 efg	914,5 A
30	1149,6 a	926,9 cde	954,8 bcd	789,5 g	955,2 A
Ortalama	967,9 A	851,6 B	848,2 B	777,3 C	861,2

Farklı azot dozlarının tane verimi üzerine etkisi Çizelge 4.20'de incelendiğinde en yüksek tane verimi 955,2 kg ile 30 kg/da azot dozu uygulamasında belirlenirken, en düşük tane verimi 7,5 kg/da azot dozu uygulamasında dekara 648,0 kg olarak belirlenmiştir. En yüksek tane verimi değerleri 15, 22,5 ve 30 kg/da azot uygulamalarında bulunmuş ve istatistiki olarak aralarında fark bulunmadığı için aynı grupta yer almışlardır. İdikut ve Kara (2013), ikinci ürün yetiştirme koşullarında hibrit mısır çeşitleriyle yaptıkları araştırmada tane veriminin dekara 696-1290 kg arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Kara (2006), Çukurova şartlarında mısırdaki yapmış olduğu çalışmada farklı azot dozu seviyeleri dikkate alındığında en yüksek tane verimini 721 kg ile uygulanan en yüksek azot dozu olan 27 kg/da, en düşük tane verimi ise dekara 307,1 kg ile 0 kg/da N (kontrol) dozunda bulmuştur. Yürürdurmaz ve Tansı (2021), Kahramanmaraş koşullarında farklı gübre seviyelerinin farklı çeşitler üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada en yüksek tane verimini uygulanan en yüksek azot dozu seviyesinde (35 kg/da N) belirlemişlerdir. Bulgularımız İdikut ve Kara (2013) ile Yürürdurmaz ve Tansı (2021)'nin yapmış oldukları çalışma ile benzerlik gösterirken, Kara (2006)'nın bulduğu değerlerden daha yüksek çıkmıştır.

Ekim sıklıkları dikkate alındığında en yüksek tane verimi dekara 967,8 kg ile 16 cm sıra üzeri mesafesinde, en düşük tane verimi ise dekara 777,3 kg ile 22 cm sıra üzeri mesafesinde bulunmuştur. 18 cm ve 20 cm sıra üzeri mesafelerinde tane verimi bakımından istatistiki bir fark olmadığı için aynı grupta yer almışlardır. Çizelge 4.20 incelendiğinde sıra üzeri mesafe arttıkça tane veriminde azalma meydana geldiği gözlemlenmiştir. Kılınç (2018), Hatay ilinde çeşit ve farklı bitki sıklıklarının interaksiyonunu incelediği araştırmada en yüksek tane verimini dekara 597,1 kg ile 8 bitki/m²'de, en düşük tane verimi değerini ise 11 bitki/m² ekim sıklığında dekara 414,6 kg olarak belirlemiştir. Zayim (2020), ikinci ürün koşullarında farklı sıklıkların mısır çeşitleri üzerine etkisini belirlemek için yaptığı araştırmada en yüksek değeri 12 cm sıra üzeri mesafede dekara 1701,7 kg bulurken, en düşük tane verimini dekara 1234,5 kg ile 20 cm sıra üzeri mesafede belirlemiştir. Konuşkan (2000), ikinci ürün olarak yetiştirilen melez mısır çeşitlerinin bitki sıklıkları üzerine etkisinin araştırıldığı denemede dekara 745,1 kg tane verimini 7000 bitki/da bitki sıklığında elde etmiştir. Taş (2010), tarafından ekim sıklıklarının mısırdaki tane verimine etkisinin de araştırıldığı çalışmada dekara en yüksek tane verimini 1103 kg ile en düşük ekim sıklığında elde etmiş olup bu sonuç bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda en yüksek dekara tane verimi en düşük sıra üzeri mesafesinde elde edilirken bu bulgumuz Zayim (2020) ile uyum içerisindeyken, Kılınç (2018)'in bulduğu tane verimi değerlerinden daha yüksek çıkmıştır.

Atışı melez mısırdaki azot dozu x ekim sıklığı interaksiyonunun tane verimi üzerine etkisi Çizelge 4.20'de incelendiğinde ortalama tane verimi dekara 861,2 kg'dır. En yüksek tane verimi dekara 1149,6 kg ile 30 kg/da azot dozu uygulaması x 16 cm sıra üzeri mesafesi interaksiyonunda bulunmuştur. En düşük tane verimi ise dekara 613,6 kg ile 7,5 kg/da azot dozu x 16 cm sıra üzeri mesafesinde elde edilmiştir. En düşük tane verimi 7,5 kg/da azot dozuyla birlikte uygulanan tüm sıra üzeri mesafelerinin (16, 18, 20, 22 cm) aralarındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ve aynı grupta yer almışlardır. Uyanık (1994), Çarşamba Ovası koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirdiği mısır çeşidinde en yüksek tane verimini 20 kg/da azot dozu x 8000 bitki/da sıklık interaksiyonunda dekara 770 kg olarak belirlerken, en düşük değeri 0 kg/da N x 10000 bitki/da ekim sıklığı interaksiyonunda 171 kg/da olarak tespit etmiştir. Çokkızgın

(2002), ikinci ürün yetiştiriciliğinde materyal olarak melez mısır kullanılarak yaptığı araştırmada ortalama tane verimini dekara 803,2 kg olarak belirlerken, en yüksek tane verimini uygulanan en düşük sıra üzeri mesafe olan 15 cm x 35 kg/da azot dozu interaksiyonunda belirlemiştir. Yılmaz (2005), melez mısır çeşidinde farklı azot dozu ve sıra üzeri mesafelerinin verim özelliklerinin etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada en yüksek tane verimini dekara 987,8 kg olarak uygulanan en düşük sıra üzeri mesafesi ve en yüksek azot dozu interaksiyonunda elde ederken, en düşük tane verimini 810,6 kg/da ile 30 cm sıra üzeri mesafesi x 20 kg/da azot dozu interaksiyonunda belirlemiştir. Alıcı (2005), Kahramanmaraş koşullarında farklı sıra üzeri mesafeler ve azot dozlarının hibrit mısır çeşidi ile verim unsurlarının araştırıldığı doktora tezinde en yüksek tane verimini 16 cm sıra üzeri mesafe x 32 kg/da azot dozu interaksiyonunda dekara 1134 kg olarak belirlemiştir. En düşük tane verimi ise 24 cm sıra üzeri mesafe x 0 kg/da N interaksiyonunda dekara 434,4 kg'dır. Bulgularımız Alıcı (2005), Çokkızgın (2002) ve Yılmaz (2005) ile benzerlik gösterirken, Uyanık (1994) tarafından yapılan araştırmadan daha yüksek çıkmıştır.

4.11. Hektolitre Ağırlığı

Bursa koşullarında farklı azot dozları ve ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak yetiştirilen atdışi melez mısırın hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de, hektolitre ağırlığına ait ortalama değerleri Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışi mısırdaki hektolitre değerlerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	SD	KO
Blok	2	0,08
Azot Dozu (A)	3	42,16**
Ana Parsel Hatası	6	0,19
Ekim sıklığı (E)	3	3,05**
A x E	9	7,37**
Alt Parsel Hatası	24	0,32

*, **: Sırasıyla istatistiki olarak %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 0,77

Hektolitre ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de incelendiğinde azot dozu, ekim sıklığı ve azot dozu x ekim sıklığı interaksyonu istatistiksel olarak %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.22. Farklı azot dozu ve ekim sıklığının atdışı mısırdaki ortalama hektolitre ağırlığı değerleri (kg/hl)

Azot Dozu (kg/da)	Ekim Sıklığı (bitki/da)				Ortalama
	8929 (16 x 70 cm)	7936 (18 x 70 cm)	7143 (20 x 70 cm)	6494 (22 x 70 cm)	
7,5	68,9 h	69,1 h	71,0 g	71,7 fg	70,2 C
15	73,1 cd	72,9 de	72,8 de	74,2 b	73,2 B
22,5	72,0 ef	76,2 a	71,7 fg	73,9 bc	73,5 B
30	76,2 a	72,9 de	74,5 b	74,6 b	74,6 A
Ortalama	72,6 B	72,8 B	72,5 B	73,6 A	72,9

Farklı azot dozlarının hektolitre ağırlığına olan etkisi Çizelge 4.22’de incelendiğinde en yüksek hektolitre ağırlığı dekara 30 kg azot dozu uygulamasında 74,6 kg/hl olarak elde edilirken, en düşük hektolitre ağırlığı değeri ise 70,2 kg/hl ile 7,5 kg/da azot dozu uygulamasında bulunmuştur. Saraçoğlu (2023) Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen melez mısırdaki hektolitre ağırlığı değerini en fazla 77,7 kg/hl ile 24 kg/da N ve dekara 32 kg azot dozu uygulamalarında, en az hektolitre ağırlığını ise 75,3 kg/hl ile kontrol (0 kg/da N) uygulamasında belirlemiştir. Uyanık (1994), azot miktarının artışına paralel olarak hektolitre ağırlığının arttığını ve azotlu gübrelerin hektolitre ağırlığı üzerinde olumlu etkisinin olduğunu saptayarak çalışmamızın sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Çizelge 4.22’de ekim sıklıklarının hektolitre ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde en yüksek hektolitre ağırlığı 73,6 kg/hl ile 22 cm sıra üzeri mesafesinde bulunmuştur. Hektolitre ağırlığının en düşük değeri 20 cm sıra üzeri mesafesinde 72,5 kg/hl olarak belirlenmiş, 16, 18 ve 20 cm sıra üzeri mesafeleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve aynı grupta yer almışlardır. Taş (2010), Şanlıurfa şartlarında ikinci ürün atdışı mısır yetiştirme döneminde en yüksek hektolitre ağırlığını 18 cm sıra üzeri ekim sıklığında 87,3 kg/hl olarak, en düşük hektolitre ağırlığı değerini 76,5 kg/hl

ile 26 sıra üzeri mesafesinde belirlemiştir. Kahraman (2016), Diyarbakır şartlarında gerçekleştirilen çalışmada ana ürün olarak mısır ekim yapıldığında hektolitre ağırlığını 77,1-81,8 kg/hl, ikinci ürün olarak yetiştirildiğinde ise 75,0-78,8 kg/hl arasında değiştiğini bildirmiştir. Bulgularımız ile yukarıda belirtilen araştırmacıların sonuçları arasında farklılıklar görülmektedir.

Azot dozu x ekim sıklığı interaksyonu göz önünde bulundurulduğunda ortalama hektolitre ağırlığı 72,9 kg/hl'dir. En yüksek hektolitre ağırlığı değeri 76,2 kg/hl ile 30 kg/da N dozu x 16 cm sıra üzeri mesafesi ve 22,5 kg/da N dozu x 18 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda tespit edilmiştir. En düşük hektolitre ağırlığı 68,9 kg/hl ile 7,5 kg/da azot dozu ve 16 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonunda belirlenirken 7,5 kg/da azot dozu ve 18 cm sıra üzeri mesafesi interaksyonu ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.22). Uyanık (1994), mısırdaki farklı bitki sıklığı ve azot dozunun tane verimi ve verim öğelerinin araştırıldığı çalışmada en yüksek hektolitre ağırlığını 66,8 kg/hl ile 4000 bitki/da sıklık x 30 kg/da azot dozu interaksyonunda, en düşük değeri ise 58,8 kg/hl ile kontrol azot dozu x 10000 bitki/da sıklık interaksyonunda belirlemiştir. Cengizer ve Öktem (2023), materyal olarak atdışi mısır kullanılan araştırmada hektolitre ağırlığının 77,5-78,0 kg/hl arasında değiştiğini ifade etmiştir.

5. SONUÇ

Bu araştırma Bursa’da ikinci ürün koşullarında 2022 yılında yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde sıcak iklim tahılları ıslah programı kapsamında geliştirilen deneysel atdışi melez mısır kullanılmıştır. Deneysel atdışi melez mısırdaki sabit sıra arası mesafede (70 cm) dört ekim sıklığı ve dört azot dozu miktarı uygulanarak 11 özellik üzerine etkisi incelenmiş ve aşağıda özetlenmiştir.

Araştırmada azot dozunun incelenen özellikler arasında koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve hektolitre ağırlığına etkisi istatistiki olarak %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı ekim sıklığının koçan çapı, koçanda tane sayısı, tane verimi ve hektolitre ağırlığı üzerine etkisi %1 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Azot dozu x ekim sıklığı interaksyonunda koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, tane verimi ve hektolitre ağırlığı %1 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, azot dozu x ekim sıklığı interaksyonunun 1000 tane ağırlığı üzerine etkisi %5 olasılık düzeyinde önemli farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Farklı azot dozlarının tepe püskülü ve koçan püskülü çıkış sürelerine etkisi istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermemektedir. Ancak azot miktarı arttıkça çiçeklenme süreleri az da olsa kısalmıştır. Ekim sıklığı ve azot dozu x ekim sıklığı interaksyonu istatistiki olarak önemsizdir. Ortalama tepe püskülü çıkış süresi değeri 58,5 gün olarak bulunurken, koçan püskülü çıkış süresi değeri 61,2 gün olarak belirlenmiştir.

Araştırmada ortalama bitki boyu 251,6 cm olarak bulunmuştur. Farklı ekim sıklığı, azot dozu ve azot dozu x ekim sıklığı interaksyonu bitki boyu üzerinde istatistiksel olarak önemli bir fark oluşturmamıştır. Artan azot miktarına bağlı olarak bitki boyunda azda olsa artış görülmektedir.

İlk koçan yüksekliği uygulanan azot miktarının, ekim sıklığı ve azot miktarı x ekim sıklığı interaksyonu arasında önemli bir farklılık görülmezken azot miktarının artmasıyla ve ekim sıklığının artmasıyla ilk koçan yüksekliğinde azda olsa artış gözlemlenmiştir. Ortalama ilk koçan yüksekliği 114,4 cm olarak bulunmuştur.

Uygulanan ekim sıklıkları koçan uzunluğu değerini önemli ölçüde etkilemezken, azot miktarının artmasıyla birlikte koçan uzunluğunda artış gözlenmektedir. Koçan uzunluğu değeri en fazla dekara 30 kg azot miktarı uygulandığında 19,2 cm olarak bulunmuştur. Dekara uygulanan 15, 22,5 ve 30 kg azot miktarları arasında önemli bir farklılık bulunmamış ve aynı grupta yer almıştır. Azot dozu x ekim sıklığı interaksiyonunda en yüksek koçan uzunluğu değeri 30 kg/da azot dozu x 8929 bitki/da ekim sıklığı interaksiyonunda 19,8 cm olarak bulunmuştur. Ortalama koçan uzunluğu 18,2 cm'dir.

Uygulanan azot miktarının artmasıyla koçan çapında artış meydana gelmiştir. En yüksek koçan çapı 30 kg azot uygulandığında 41,1 mm olarak bulunurken, en düşük değer 7,5 kg/da azot dozu uygulamasında 36,1 mm olarak belirlenmiştir. Ekim sıklığı incelendiğinde en yüksek değer 6494 bitki/da ekim mesafesinde 40,4 mm olarak bulunmuştur. Azot dozu x ekim sıklığı interaksiyonunda en yüksek koçan çapı değeri 41,7 mm ile 30 kg/da azot dozu x 8929 bitki/da ekim sıklığı interaksiyonu ve 30 kg/da azot dozu x 6494 bitki/da ekim sıklığı interaksiyonunda belirlenmiştir. Ortalama koçan çapı değeri 39,6 mm'dir.

Azot miktarının artmasına paralel olarak koçanda tane sayısında da artış meydana gelmiştir. En yüksek değer 30 kg azot miktarında 564,8 adet bulunurken, uygulanan 15, 22,5 ve 30 kg azot dozları arasındaki değerlerde önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde en yüksek değer 553,9 adet ile 6494 bitki/da ekim sıklığında belirlenmiştir. Ekim sıklığı x azot dozu interaksiyonunda en yüksek koçanda tane sayısı değeri 30 kg/da azot dozu x 8929 bitki/da ekim sıklığı interaksiyonunda 589,3 adet olarak belirlenmiştir. Ortalama koçanda tane sayısı 538 adet olarak belirlenmiştir.

Tane koçan oranının farklı azot dozu, ekim sıklığı ve azot dozu ekim sıklığı interaksiyonuna etkisi incelendiğinde değerler arasında önemli bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Ortalama tane koçan oranı %87,8 olarak tespit edilmiştir.

Azot miktarı x ekim sıklığı interaksiyonun 1000 tane ağırlığına etkisinde en yüksek değer dekara 30 kg N miktarı x 7143 bitki/da ekim sıklığı interaksiyonunda (293,8 g) belirlenmiştir. Azot miktarının artmasına paralel olarak 1000 tane ağırlığının da arttığı,

en yüksek değerin dekara 30 kg azot dozunda (271,3) ve uygulanan 22,5 ve 30 kg N dozları arasındaki farkın istatistiki açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir. Farklı ekim sıklıklarının 1000 tane ağırlığına etkisi incelendiğinde değerler arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Ortalama 1000 tane ağırlığı 244,8 g'dır.

Azot miktarı ve ekim sıklığı interaksiyonun tane verimine etkisinde en yüksek değer dekara 30 kg azot miktarı ve 8929 bitki/da ekim sıklığında (1149,6 kg) belirlenmiştir. Tane verimi için ekim sıklığı incelendiğinde en yüksek değeri 8929 bitki/da (967,9 kg) verirken, farklı azot dozlarında en yüksek değer 30 kg/da azot dozu uygulamasında 955,2 kg olarak bulunmuştur. Dekara uygulanan azot miktarının artmasıyla birlikte tane verimi artmış ve dekara 15, 22,5 ve 30 kg N miktarları arasında önemli bir fark bulunmamıştır.

Azot miktarının artmasıyla birlikte hektolitre ağırlığında da artış meydana gelmiştir. Azot dozu bakımından en yüksek hektolitre ağırlığı 30 kg/da azot dozu uygulamasında 74,6 kg/hl olarak bulunmuştur. Farklı ekim sıklıkları incelendiğinde en yüksek değer 6494 bitki/da ekim sıklığında 73,6 kg/hl olarak belirlenmiştir. Azot dozu x ekim sıklığı interaksiyonunda en yüksek hektolitre ağırlığı 76,2 kg/hl ile 30 kg/da azot dozu x 8929 bitki/da ekim sıklığı interaksiyonu ve 22,5 kg/da azot dozu x 7936 bitki/da ekim sıklığında bulunmuştur. Ortalama hektolitre ağırlığı 72,9 kg/hl'dir.

Bursa koşullarında deneysel atdışı melez mısır yetiştirilirken incelenen değerler dikkate alındığında 8929 bitki/da ekim sıklığı ile dekara 15 kg azot dozu uygulaması önerilebilir. Fakat ikinci yılın yapılmasına rağmen kuş zararı nedeniyle iptal edilmesinden dolayı kesin sonuçlar verilememektedir. Daha kesin ve önerilebilir sonuçlar için melez mısırın uzun yıllar denenmesi ve farklı bölgelere uyumluluğunun saptanması için lokasyon denemelerinin yapılması gerekebilir.

KAYNAKLAR

- Abuzar, M. R., Sadozai, G. U., Baloch, M. S., Baloch, A. A., Shah, I. H., Javaid, T., ve Hussain, N. (2011). Effect of plant population densities on yield of maize. *The Journal of Animal & Plant Sciences* 21(4), 692-695.
- Alıcı, S. (2005). *Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozları ile sıra üzeri ekim mesafelerinin II. Ürün mısır (Zea mays L.) bitkisinde verim, verim unsurları ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerine bir araştırma* [Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi].
- Amanullah, R. A. K, ve Khalil, S. K. (2009). Plant density and nitrogen effects on maize phenology and grain yield. *Journal of Plant Nutrition*, 32, 246–260. <https://doi.org/10.1080/01904160802592714>
- Anonim (2022a). FAO, Crops and livestock products. <https://www.fao.org/faostat>
- Anonim (2022b). TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://www.tuik.gov.tr>
- Anonim (2023). Bursa turizm portalı. <https://www.bursa.com.tr/tr/sayfa/nufus-konum-iklim-ve-cografya-47/>
- Babaoğlu, M. (2004). Mısır Tarımı (Yazar: Dr. Metin Babaoğlu). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=89>
- Can, M., ve Akman Z. (2014). Uşak ekolojik şartlarında farklı azot dozlarının şeker mısırın (*Zea mays Saccharata* Sturt.) verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 9 (2), 93-101.
- Candoğan, B.N. (2009), Soya fasulyesinin su-verim ilişkileri [Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi].
- Cengizer, Z., ve Öktem, A. G. (2023). Farklı dozlarda ve farklı dönemlerde uygulanan yavaş salımlı azotlu gübrenin atdışi mısırdaki (*Zea mays* L. var. *indentata*) verim ve verim unsurlarına etkisi. *Journal of Applied Sciences MAS JAPS8*(3), 438-450. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8164179>
- Cox, W. J., ve Cherney, D. J. R. (2001). Row Spacing, Plant Density, and Nitrogen Effects on Corn Silage. *Agronomy Journal*, 93(3), 597-602. <https://doi.org/10.2134/agronj2001.933597x>
- Cross, H. Z., Tonye Kamen, J. ve Brun L. (1987). Plant density, maturity and prolificacy effects on early maize. *Can. J. Plant Sci.* 672 35-42
- Çokkızgın, A. (2002). *Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozları ile sıra üzeri ekim mesafesinin II. Ürün mısır (Zea mays L.) bitkisinde verim, verim unsurları ve fizyolojik özelliklere etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi].

- Çullu, A. M., Ülger, A. C., Güzel, N., ve Ortaş, İ. (1999). Bazı melez mısır çeşitlerinin artan azot dozlarına tepkilerinin saptanması. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(1), 115-124.
- Filho, A. J. P. R. do, Fornasieri Filho, D., Farinelli, R., ve Barbosa, J. C. (2005). Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 29(3), 467-473. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832005000300017>
- Gençtan, T., Emekliler, Y., Çölkesen, M., ve Başer, İ., 1995. Serin İklim Tahılları Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, S: 255-259, Ankara.
- Gür, G. (2020). *Çukurova koşullarında farklı ekim sıklıklarının cin mısırında (Zea mays everta) dane verimi ve bazı agromorfolojik özelliklere etkisinin saptanması* [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi].
- Hamidi, A., Khodabandeh, N., ve Dabbagh Mohammady-nasab A. (2010). Plant density and nitrogen effects on some traits of maize (Zea mays L.). *Plant Ecophysiology* 2, 47-52.
- İdikut, L., ve Kara, S. (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.
- Kahraman, Ş. (2016). *Diyarbakır koşullarında ana ve ikinci ürün tane mısır tarımında bazı tarımsal ve teknolojik özellikler üzerine araştırmalar* [Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi].
- Kara, B. (2006). *Çukurova koşullarında değişik bitki sıklıkları ve farklı azot dozlarında mısırın verim ve verim özellikleri ile azot alım ve kullanım etkinliğinin belirlenmesi* [Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi].
- Karagöz, Ş. M., Uzun, A., Özaktan, H., Uzun, O., ve Güneş, A. (2019). Kayseri Yeşilhisar ekolojik koşullarında farklı azotlu gübre kaynakları ve dozlarının silajlık mısırın bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(2), 349 -356. <https://doi.org/10.33202/comuagri.534320>
- Kılınç, C. (2018). *Hibrit mısır (Zea mays L.) çeşitlerinde bitki sıklığının bitkisel özellikler ve tane verimine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi].
- Kırtok Y. (1998). Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Yayıncılık, İstanbul
- Kocabaş, A. (2021). *Burdur ekolojik şartlarında farklı azotlu gübre çeşit ve dozlarının şeker mısırı (Zea mays saccharata Sturt.)'nın bazı tarımsal özelliklerine etkisi* [Doktora Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi].

- Konuşkan, Ö. (2000). *Hatay koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı melez mısır çeşitlerinde bitki sıklığının verim ve verimle ilişkili özelliklere etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi].
- Moll, R. H., Kamprath, E. J., ve Jackson, W. A. (1982). Analysis and Interpretation of Factors Which Contribute to Efficiency of Nitrogen Utilization. *Agronomy Journal*, 74(3), 562-564. <https://doi.org/10.2134/agronj1982.00021962007400030037x>
- Sabancı Bal, S. (2022). *Bingöl ekolojik koşullarında farklı azot dozu ve bitki sıklıklarının şeker mısırdaki (Zea mays saccharata Sturt.) verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi* [Doktora Tezi, Bingöl Üniversitesi].
- Sabri, W. K. (2022). *Impact of different nitrogen levels to the grain yield and yield components of some corn (Zea mays L.) hybrids* [Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi].
- Saraçoğlu, M. (2023). *Fertigasyon yöntemiyle farklı miktarlarda uygulanan azotun mısır bitkisinin (Zea mays L. indentata) verim ve verim parametreleri üzerine etkilerinin belirlenmesi* [Doktora Tezi, Harran Üniversitesi].
- Sarı, O. (2009). *Bazı melez mısır çeşitlerinin Manisa koşullarında ikinci ürün ekimindeki verim ve verim öğelerinin saptanması* [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi].
- Sarıyerli, Ş. (2017). *Sivas koşullarında farklı bitki sıklıklarında silajlık mısır çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi].
- Saruhan, V., ve Şireli H. D. (2005). Mısır (Zea mays L.) bitkisinde farklı azot dozları ve bitki sıklığının koçan, sap ve yaprak verimlerine etkisi üzerine bir araştırma. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2), 45-53.
- Şener, O., Gozubenli, H., Konuşkan, O ve Kılınc, M. (2004). The Effects of Intra-row Spacings on the Grain Yield and Some Agronomic Characteristics of Maize (Zea mays L.) Hybrids. *Asian Journal of Plant Sciences*.3(4) 429-432
- Taş, T. (2010). *Harran ovası koşullarında farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen mısırdaki (Zea mays L. indentata) değişik büyüme dönemlerinde yapılan hasadın silaj ve tane verimine etkisi* [Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi].
- Turgut, İ. (1998). Bazı melez mısır (Zea mays indentata Sturt.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 14(1), 137-147. <http://hdl.handle.net/11452/16528>
- Turgut, İ. (2001). Tahıllar II (Sıcak İklim Tahılları), Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 87

- Turhal, K. (2015). Eskişehir koşullarında değişik tohum sıklıklarının bazı melez mısır (*Zea Mays L.*) Çeşitlerinin tarımsal özelliklerine etkileri *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 16(2), 67-70.
- Ulger A.C., Ibrikci H., Cakir B., ve Guzel N. (1997). Influence of nitrogen rates and row spacing on corn yield, protein content, and other plant parameters. *Journal of Plant Nutrition*, 20(12), 1697-1709. <https://doi.org/10.1080/01904169709365368>
- Uyanık, M. (1994). *Çarşamba Ovasında yetiştirilen ikinci ürün mısırdaki bitki sıklığı ve azotlu gübrenin tane verimi, verim komponentleri ve bazı bitkisel karakterler üzerine etkileri* [Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi].
- Yılmaz, M. F. (2005). *Kahramanmaraş koşullarında II. ürün mısır bitkisinde (Zea mays L.) farklı sıra üzeri mesafeler ve azot dozlarının verim ve verim unsurları ile tohum kalitesine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi].
- Yürürdurmaz, C., ve Tansı, V. (2021). Kahramanmaraş koşullarında farklı gübre dozlarının değişik mısır çeşitlerine etkisinin saptanması. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences* 11 (Issue 1), 57-66.
- Zayım M. (2020). *İkinci ürün koşullarında bitki sıklığının mısır (Zea mays L.) çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve kalite özellikleri üzerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi].