



T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**ŞEKER MISIRINDA (ZEA MAYS L. VAR. SACCHARATA STURT), KİMYASAL
GÜBREYE ALTERNATİF FARKLI ORGANİK GÜBRE KAYNAKLARININ BAZI
TARIMSAL, TEKNOLOJİK ve DANE ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RECEP ŞAHİN

**ŞUBAT 2021
GÜMÜŞHANE**

T.C.

GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

**ŞEKER MISIRINDA (ZEA MAYS L. VAR. SACCHARATA STURT), KİMYASAL
GÜBREYE ALTERNATİF FARKLI ORGANİK GÜBRE KAYNAKLARININ BAZI
TARIMSAL, TEKNOLOJİK ve DANE ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Recep ŞAHİN

Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

“Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı”

Yüksek Lisans Programında Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarihi: 16.02.2021

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 26.02.2021

ŞUBAT 2021

TEZ BEYANNAMESİ

Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda, tezin yazımına ait kurallara uygun olarak hazırladığım “Şeker Mısırında (Zea Mays L. Var. Saccharata Sturt), Kimyasal Gübreye Alternatif Farklı Organik Gübre Kaynaklarının Bazı Tarımsal, Teknolojik ve Dane Antioksidan Özellikleri Üzerindeki Etkileri” isimli yüksek lisans tezi çalışmasında; söz konusu tüm bilgi ve belgeleri genel akademik kurallara göre elde ettiğimi, görsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğumu, başka kaynaklardan yararlandığım bilgileri metin ve kaynaklarda eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma süresince bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksi durumda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

26/02/2021

Recep ŞAHİN

ÖZET
YÜKSEK LİSANS

**ŞEKER MISIRINDA (*ZEA MAYS L. VAR. SACCHARATA STURT*), KİMYASAL
GÜBREYE ALTERNATİF FARKLI ORGANİK GÜBRE KAYNAKLARININ BAZI
TARIMSAL, TEKNOLOJİK ve DANE ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

Recep ŞAHİN

Gümüşhane Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Bilge BAHAR

2021, 107 sayfa

Bu çalışmada, Kahramanmaraş koşullarında kimyasal gübreye alternatif olarak farklı organik gübre kaynaklarının, şeker mısırında verim ve verim unsurları ile bazı teknolojik ve antioksidan özellikleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme Kahramanmaraş ili Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu çalışmada bitki metaryali olarak Merit F1 şeker mısırı çeşidi kullanılmıştır. Gübre uygulamalarında ise sıfır (kontrol) gübre uygulamasına ilaveten, asgari NPK dozlarının dekara 10 kg saf N, 10 kg P₂O₅ ve 10 kg K₂O gübre dozunu verecek şekilde mineral gübre kaynağı olarak 15.15.15 kompoze ticari gübre ile organik gübrelerden kanatlı gübresi, çiftlik gübresi, fermente gübre, solucan gübresi ve leonardit kullanılmıştır.

Çalışma sonunda tarımsal özellikler bakımından farklı gübre kaynaklarında bitki boyu, koçan sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı ve koçan randımanı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre bitki boyunda solucan gübresinin diğer uygulamalara göre daha yüksek (216.67 cm); koçan randımanı bakımından çiftlik gübresinin diğer uygulamalara göre daha yüksek randıman (%71.63) verdiği belirlenmiştir. Fizyolojik kayıp bakımından sadece birinci günde istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiş olup; buna göre en yüksek kayıp fermente gübresinde (%21.61) belirlenmiştir. Teknolojik özellikler bakımından indirgen şeker, toplam şeker, bin dane ağırlığı nem ve ham protein farklı gübre kaynaklarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Buna göre indirgen şeker diğer gübre kaynaklarına göre (%7.12) kanatlı gübresinde; toplam şeker (%10.61) kontrol uygulamasında; bin dane ağırlığı (53.46 g) kanatlı gübresinde; nem (%9.73) mineral gübresinde; ham protein (%12.31) leonardit gübresinde yüksek bulunmuştur. Antioksidan özelliklerinde sarı pigment, toplam flavonoit, DPPH TEAC, DPPH inhibisyon, DPPH AAE ve FRAP FeSO₄ farklı gübre kaynaklarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterirken; toplam fenolik ve toplam antioksidan kapasitesi farklı gübre kaynaklarında önemli farklılıklar göstermemiştir. Farklı gübre kaynaklarında sarı pigment, toplam fenolik, DPPH TEAC, DPPH inhibisyon ve DPPH AAE leonardit gübresinde yüksek bulunurken, FRAP FeSO₄ çiftlik gübresinde yüksek bulunmuştur.

Bu sonuçlar çerçevesinde şeker mısırında kimyasal gübreye alternatif farklı organik gübre kaynaklarının kullanılmasının bazı tarımsal, teknolojik ve antioksidan özellikler üzerinde önemli etkilerinin olduğu, yapılan bu tür çalışmalarda mısırın tarımsal, teknolojik ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesinde; organik gübre kaynakları ve mısır çeşitlerinin göz önünde bulundurulması daha faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan özellikler, Gübre, Kalite, Şeker mısır, Verim

ABSTRACT

MS THESIS

**EFFECTS OF DIFFERENT ORGANIC FERTILIZER SOURCES ALTERNATIVE
TO CHEMICAL FERTILIZERS ON SOME AGRICULTURAL,
TECHNOLOGICAL AND GRAIN ANTIOXIDANT TRAITS IN SWEET CORN
(*ZEA MAYS L. VAR. SACCHARATA STURT*)**

Recep ŞAHİN

Gümüşhane University

The Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Bilge BAHAR

2021, 107 pages

In this study, it was aimed to determine the effects of different organic fertilizer sources as an alternative to chemical fertilizers on yield and yield components and some technological and antioxidant traits of sweet corn in Kahramanmaraş conditions. For this purpose, Merit F1 variety sweet corn was used as a material. In fertilizer sources, in addition

to zero (control) fertilizer application, minimum NPK doses are 10 kg pure N, 10 kg P_2O_5 and 10 kg K_2O fertilizer as a mineral fertilizer source with 15.15.15 compound commercial fertilizers and organic fertilizers, poultry manure, farm manure, fermented fertilizer, verмикompost and leonardite were used. The experiment was conducted in three replications in the land of the Eastern Mediterranean Transition Zone Agricultural Research Institute in Kahramanmaraş. At the end of the study, it was determined that there were statistically significant differences in different fertilizer sources in terms of agricultural characteristics, in terms of plant height, number of cobs, cob length, cob diameter and ear yield. Accordingly, the plant height of vermicompost is higher (216.67 cm) than other applications; It was determined that farm manure gave higher efficiency (71.63%) compared to other applications in terms of ear yield. It showed statistically significant differences in terms of physiological loss only on day one; Accordingly, the highest loss was determined in fermented manure (21.61%). In terms of technological properties, reducing sugar, total sugar, thousand grain weight moisture and crude protein showed statistically significant differences in different fertilizer sources. Accordingly, reducing sugar compared to other fertilizer sources (7.12%) in poultry manure; in total sugar (10.61%) control application; thousand grain weight (53.46 g) in poultry manure; moisture (9.73%) in mineral fertilizer; crude protein (12.31%) was found high in leonardite fertilizer. While yellow pigment, total flavonoid, DPPH TEAC, DPPH inhibition, DPPH AAE and FRAP $FeSO_4$ show statistically significant differences in antioxidant traits in different fertilizer sources; total phenolic and total antioxidant capacity did not differ significantly in different fertilizer sources. While yellow pigment, total phenolic, DPPH TEAC, DPPH inhibition and DPPH AAE were found high in leonardite fertilizer in different fertilizer sources, FRAP $FeSO_4$ was found high in farm fertilizer.

Within the framework of these results, the use of different organic fertilizer sources as an alternative to chemical fertilizers in sweet corn has significant effects on some agricultural, technological and antioxidant traits, in determining the agricultural, technological and antioxidant properties of corn in such studies; It would be more beneficial to consider organic fertilizer sources and corn varieties.

Keywords: Antioxidant traits, Fertilizer, Quality, Sweet corn, Yield

TEŞEKKÜR

Çalışmanın her aşamasında beni yönlendiren, her zaman bana sabır ve hoşgörü ile yaklaşan, sürekli motive eden, samimi ve içten desteğini sunan değerli danışmanım Doç. Dr. Bilge BAHAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Labaratuar çalışmalarında bana çok büyük destek olan emeğini asla ödeyemeyeceğim Doç. Dr. Cemalettin BALTACI'ya ve Gizem COŞKUN'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca yüksek lisans eğitimim süresince bilgilerinden faydalandığım hocalarıma da teşekkürü borç bilirim. Tüm yaşamım boyunca benden desteğini ve anlayışını esirgemeyen, bana güç veren, her daim başaracağıma inanan başta annem Rabiye ŞAHİN'e, babam Recail ŞAHİN'e ve kardeşlerim Özgür, Yusuf Kenan, Aleyna ve Beyzanur ŞAHİN'e sonsuz teşekkür ederim. Çalışmalarım boyunca desteklerini hep hissettiğim idarecilerime, mesai arkadaşlarıma ve dostlarıma teşekkür ederim. Ve son teşekkür, her zaman olduğu gibi tez sürecinde de ilgisi ve desteğiyle yanımda olan sevgili eşim ve hayat arkadaşım Hatice ŞAHİN ve canım kızım Zeynep Reyhan ŞAHİN'e

Recep ŞAHİN

Gümüşhane, 2021

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	IV
ABSTRACT	VI
TEŞEKKÜR	VIII
İÇİNDEKİLER	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XIV
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XV
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
2.1. Tarımsal Özellikler	8
2.2. Teknolojik Özellikler	19
2.3. Dane Antioksidan Özellikler	25
3. MATERYAL ve YÖNTEM	30
3.1. Materyal	30
3.1.1. Bitki ve Gübre Materyali	30
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	31
3.1.3. Deneme Alanına Ait Toprak Özellikleri	31
3.2. Yöntem	33
3.2.1. Deneme Planı	33
3.2.2. Ekim Bakım İşleri	33
3.2.3. Tarımsal Özelliklere İlişkin Yapılan Çalışmalar	34
3.2.4. Teknolojik Özelliklere İlişkin Analizler	35
3.2.4.1. Toplam Şeker ve İnvert Şeker Tayini	36
3.2.4.2. Toplam Şeker ve İnvert Şeker Tayini İşlemi	38
3.2.4.3. Kuru Madde Tayini	39
3.2.4.4. Ham Protein Tayini	39
3.2.4.5. Selüloz, ADF ve NDF Tayini	39
3.2.4.6. Bin Tane Ağırlığı Tayini	40

3.2.4.7.	Nişasta Tayini.....	40
3.2.4.8.	Ham Kül Tayini.....	40
3.2.4.9.	Ham Yağ ve Nem Tayini.....	40
3.2.5.	Dane Antioksidan Analizlere İlişkin Analizler	40
3.2.5.1.	Antioksidan Analizlerinde Kullanılan rneklerin Hazırlanması	40
3.2.5.2.	Sarı Pigment Tayini İşlemi.....	41
3.2.5.3.	Toplam Antioksidan Kapasitesi (TAK) Tayini	41
3.2.5.3.1.	Toplam Antioksidan Kapasitesi (TAK) Tayini İşlemi	42
3.2.5.4.	Toplam Fenolik Kapasitesi Tayini	42
3.2.5.4.1.	Toplam Fenolik Kapasitesi Tayini İşlemi	43
3.2.5.5.	DPPH Serbest Radikal Temizleme Aktivitesi Tayini	44
3.2.5.5.1.	DPPH Serbest Radikal Temizleme Aktivitesi Tayini İşlemi.....	44
3.2.5.6.	FRAP Toplam Demir İndirgeme Antioksidan Kapasitesi Tayini	46
3.2.5.6.1.	FRAP Toplam Demir İndirgeme Antioksidan Kapasitesi Tayini İşlemi	47
3.2.5.7.	Toplam Flavonoit Madde İçeriği Tayini	48
3.2.5.7.1.	Toplam Flavonoit Madde İçeriği Tayini İşlemi	49
3.2.5.8.	Verilerin Değerlendirilmesi.....	50
4.	ARAşTIRMA BULGULARI ve TARTIşMA	51
4.1.	Tarımsal zellikler.....	51
4.1.1.	Tepe Pşkl Çıkış Süresi.....	53
4.1.2.	Koçan Pşkl Çıkış Süresi	53
4.1.3.	Bitki Boyu	54
4.1.4.	İlk Koçan Yüksekliği.....	55
4.1.5.	Koçan Sayısı.....	56
4.1.6.	Koçan Uzunluğu	57
4.1.7.	Kavuzlu Koçan Çapı	58
4.1.8.	Taplam Kavuzlu Koçan Verimi	59
4.1.9.	Toplam Taze Koçan Verimi	60
4.1.10.	Koçan Randımanı	61
4.2.	Fizyolojik Kayıp.....	62
4.3.	Teknolojik zellikler	66

4.3.1.	İndirgen Şeker	68
4.3.2.	Toplam Şeker	69
4.3.3.	Bin Dane Ağırlığı	70
4.3.4.	Dane Kuru Madde Oranı	70
4.3.5.	Danede Kül İçeriği	71
4.3.6.	Danede Nem İçeriği.....	72
4.3.7.	Ham Protein.....	73
4.3.8.	Nişasta	73
4.3.9.	Ham Yağ.....	74
4.3.10.	Ham Selülöz	75
4.3.11.	ADF	76
4.3.12.	NDF	76
4.4.	Dane Antioksidan Özellikler	78
4.4.1.	Sarı Renk	80
4.4.2.	Toplam Fenolik	80
4.4.3.	Toplam Flavonoit	81
4.4.4.	Toplam Antioksidan Kapasitesi.....	82
4.4.5.	DPPH TEAC	83
4.4.6.	DPPH İnhibisyon.....	84
4.4.7.	DPPH AAE.....	85
4.4.8.	FRAP Fe SO ₄	86
4.5.	Özellikler Arası İlişkiler	87
4.5.1.	Tarımsal Özelliklere Ait İlişkiler.....	87
4.5.2.	Teknolojik Özelliklere Ait İlişkiler	90
4.5.3.	Antioksidan Özelliklere Ait İlişkiler	92
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER	94
6.	KAYNAKLAR.....	97
	ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.2.5.3.1. Toplam antioksidan analizi kalibrasyon eğrisi.....	42
Şekil 3.2.5.4.1. Toplam fenolik madde analizi kalibrasyon eğrisi	43
Şekil 3.2.5.5.1. AA ve Troloks standartları DPPH % inhibisyon grafiği.....	45
Şekil 3.2.5.5.2. DPPH Troloks grafiği.....	45
Şekil 3.2.5.5.3. DPPH Troloks grafiği.....	46
Şekil 3.2.5.6.1. Toplam demir indirgeme antioksidan kapasitesi.....	48
Şekil 3.2.5.7.1. Toplam flavanoid analizi kalibrasyon eğrisi	49
Şekil 4.1.1. Farklı gübre kaynaklarında ortalama tepe püskülü çıkış süreleri (gün)	53
Şekil 4.1.2. Farklı gübre kaynaklarında ortalama koçan püskülü çıkış süreleri(gün)	54
Şekil 4.1.3. Farklı gübre kaynaklarında ortalama bitki boyları (cm)	55
Şekil 4.1.4. Farklı gübre kaynaklarında ilk koçan yüksekliği(cm).....	56
Şekil 4.1.5. Farklı gübre kaynaklarında koçan sayısı (adet hektar ⁻¹)	57
Şekil 4.1.6. Farklı gübre kaynaklarında koçan uzunluğu (cm).....	58
Şekil 4.1.7. Farklı gübre kaynaklarında kavuzlu koçan çapı (mm).....	59
Şekil 4.1.8. Farklı gübre kaynaklarında toplam kavuzlu koçan verimi (t ha ⁻¹)	60
Şekil 4.1.9. Farklı gübre kaynaklarında toplam taze koçan verimi (t ha ⁻¹)	61
Şekil 4.1.10. Farklı gübre kaynaklarında koçan randımanı (%).....	62
Şekil 4.2.1. Farklı gübre kaynaklarında hasattan sonraki 1-7. günlerdeki koçan fizyolojik kaybındaki değişimler	65
Şekil 4.3.1. Farklı gübre kaynaklarında indirgen şeker (%).....	68
Şekil 4.3.2. Farklı gübre kaynaklarında toplam şeker (%)	69
Şekil 4.3.3. Farklı gübre kaynaklarında bin dane ağırlığı (g).....	70
Şekil 4.3.4. Farklı gübre kaynaklarında dane kuru madde oranı (%).....	71

Şekil 4.3.5.	Farklı gübre kaynaklarında danede kül içeriği (%).....	72
Şekil 4.3.6.	Farklı gübre kaynaklarında danede nem içeriği (%).....	72
Şekil 4.3.7.	Farklı gübre kaynaklarında danede ham protein içeriği (%).....	73
Şekil 4.3.8.	Farklı gübre kaynaklarında nişasta oranı (%)	74
Şekil 4.3.9.	Farklı gübre kaynaklarında ham yağ içeriği (%).....	75
Şekil 4.3.10.	Farklı gübre kaynaklarında ham selüloz içeriği (%).....	75
Şekil 4.3.11.	Farklı gübre kaynaklarında ADF içeriği (%)	76
Şekil 4.3.12.	Farklı gübre kaynaklarında NDF içeriği (%)	77
Şekil 4.4.1.	Farklı gübre kaynaklarında sarı renk değeri (mg kg ⁻¹).....	80
Şekil 4.4.2.	Farklı gübre kaynaklarında toplam fenolik değeri (mg kg ⁻¹)	81
Şekil 4.4.3.	Farklı gübre kaynaklarında toplam flavonoit değeri (mg kg ⁻¹)	82
Şekil 4.4.4.	Farklı gübre kaynaklarında toplam antioksidan kapasitesi AAE (mg kg ⁻¹)	83
Şekil 4.4.5.	Farklı gübre kaynaklarında DPPH TEAC (mg kg ⁻¹).....	84
Şekil 4.4.6.	Farklı gübre kaynaklarında DPPH inhibisyon (mg kg ⁻¹)	85
Şekil 4.4.7.	Farklı gübre kaynaklarında DPPH AAE (mg kg ⁻¹)	86
Şekil 4.4.8.	Farklı gübre kaynaklarında FRAP FeSO ₄ (mg kg ⁻¹)	87

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1.1. Denemede kullanılan gübrelerin NPK içerikleri	30
Çizelge 3.1.2. Kahramanmaraş ili vejetasyon bölgesinde elde edilen iklim verileri.....	31
Çizelge 3.1.3. Deneme alanına ait toprak özellikleri.....	32
Çizelge 4.1.1. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarının tarımsal özellikler üzerindeki etkilerine ilişkin kareler ortalaması değerleri	51
Çizelge 4.1.2. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarının tarımsal özelliklere ilişkin ortalama değerler	52
Çizelge 4.2.1. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarının fizyolojik kayıp özellikleri üzerindeki etkilerine ilişkin kareler ortalaması değerleri.....	63
Çizelge 4.2.2. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarında fizyolojik kayba ilişkin ortalama değerler	63
Çizelge 4.3.1. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarında teknolojik özelliklere ilişkin kareler ortalaması.....	66
Çizelge 4.3.2. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarında teknolojik özelliklere ilişkin ortalama değerler	67
Çizelge 4.4.1. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarının dane antioksidan özellikleri üzerindeki etkilerine ilişkin kareler ortalaması değerleri.....	78
Çizelge 4.4.2. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarının dane antioksidan özellikleri üzerindeki etkilerine ilişkin ortalama değerler	79
Çizelge 4.5.1. Farklı gübre kaynaklarında tarımsal özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları	89
Çizelge 4.5.2. Farklı gübre kaynaklarında teknolojik özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları.....	91
Çizelge 4.5.3. Farklı gübre kaynaklarında antioksidan özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları.....	93

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

$^1\text{O}_2$	: Singlet oksijen
BHA	: Bütillenmiş hidroksianisol
BHT	: Bütillenmiş hidroksitoluen
DPPH	: 1,1-Difenil 2-pikril hidrazil
ETS	: Elektron taşıma sistemi
FADH ₂	: Flavın Adenin Dinükleotit
FAE	: Ferulik asit eşdeğeri
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
g	: Gram
GAE	: Gallik asit ekivalen
GEI	: İklim, Genotip $\times$ Çevre
ha	: Hektar
HOCl	: Hipoklorik asit
IC ₅₀	: Maksimum hızı yarıya düşüren inhibitör konsantrasyonu
IDF	: Uluslararası Diyabet Fedarasyonu
KE	: Kuersetin ekivalen
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
mL	: Mililitre
mM	: Mili molar
$\text{O}_2^{\cdot-}$	: Süperoksit anyon radikali
$\text{OH}^{\cdot}$	: Hidroksil radikali
ONOO^-	: Peroksinitrit
ORAC	: Oksijen radikali yakalama kapasitesi
P	: Permeabilite faktörü

PG	: Propilgallat
RNS	: Reaktif azot türleri
RO·	: Alkoksil radikali
ROO·	: Peroksi Radikali
ROS	: Reaktif oksijen türleri
TCA	: Triklorasetik asit
TDF	: Tenofovir Disoproksil Fumarat
TEAC	: Troloks Eşitliği Antioksidan Konsantrasyonu
TFC	: İnce Film Kompozit
TK	: Türk Gıda Kanunu
Troloks	: 6-Hidroksi-2,5,7,8-tetramethilkroman-2-karboksilik asit
UV	: Ultraviyole
µg	: Mikrogram
µL	: Mikrolitr

1. GİRİŞ

Beslenmede canlılar bitkisel ve hayvansal ürünlerden yararlanmaktadır. Bitkisel ürünle beslenmek, hayvansal ürünlere göre daha ekonomiktir. Gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerin besin ihtiyaçlarının %70'ini bitkisel ürünler oluşturmaktadır. Tahıl grubu bitkiler, beslenmede en çok kullanılan bitkisel ürünlerdir. Bu nedenle kısa sürede daha fazla verim veren ürünlere yönelenerek, daha fazla nüfusun beslenmesi için çalışılmaktadır. Mısır da kısa sürede yetişen ve yüksek verim veren bir tahıl cinsi olduğundan; dünyadaki en önemli bitkiler arasındadır (Panda vd., 2004). Dünyada mısır, insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanımının yanı sıra sanayide nişasta, şeker, endüstriyel alkol, viski vb. yapımında, mısır çerezi, un, irmik, pastahane ürünleri, şekerleme, çikolata, konserve, yağ ve ekmek olarak kullanım alanları bulunmaktadır. Birçok kaynakta olduğu gibi çeşitli kullanım ve değerlendirme olanakları artan nüfus sebebiyle dünyada olduğu gibi ülkemizde de mısırın önemini giderek artırmaktadır. Ayrıca işlenmiş mısır ürünleri, temizlik malzemeleri, ilaç sanayi, tekstil ürünleri, etanol üretiminde ve kozmetik sanayisinde kullanılmaktadır (Burcu, 2016). Mısır bitkisi, dünyada 193.7 milyon ha alanda, 1.15 milyar ton üretim ile ilk sırada ekilen tahıl ürünüdür. Onu 167.1 milyon ha ekim alanı ve 782 milyon ton üretim ile çeltik, 214.3 milyon ha ve 734 milyon ton ile buğday izlemektedir. Yine, dünya mısır üretiminin %50.3'ü Amerika, %31.5'i Asya, %11.2'si Avrupa ve %6.9'u Afrika kıtalarında gerçekleşmekte olup; ülkemizdeki ekim alanı yaklaşık 592 bin ton ve üretimi 5.7 milyon tondur. Verim bakımından değerlendirildiğinde ise ülkemiz, 9.64 t ha⁻¹ ile neredeyse dünya ortalamasını (5.92 t ha⁻¹) ikiye katlamaktadır. Bu nedenle mısır, dünyada ve ülkemizde önemli bir yere sahiptir (FAO, 2018). Dünyada üretilen mısırın %27'si, ülkemizde ise %35'i insan beslenmesinde kullanılmaktadır (Kırtok, 1998; Gençtan vd., 1995). Dünya'da yetiştirilen mısır çeşitleri başlıca 7 grupta incelenmektedir. Bu çeşitler; at dişi mısır, sert mısır, cin mısır, şeker mısır, kavuzlu mısır, unlu mısır ve mumlu mısırdır (Eser, 2014). Dünyada sebze olarak tüketilen tatlı mısır ise içerdiği yüksek miktardaki şeker oranı ile diğer mısır çeşitlerinden ayrılmaktadır (Eser, 2014). Doğrudan insan gıdası olarak kullanılan mısırların başında taze veya işlenerek tüketilen şeker mısırı gelmektedir (Sakin ve Azapoğlu, 2017).

Mısır çeşitleri arasında büyük öneme sahip olan şeker mısırı ülkemize 1930'lu yıllarda girmiş olmasına rağmen son yıllara kadar üretim ve tüketim miktarlarında artış sağlanamamıştır (Eşiyok vd., 2004). Diğer bir deyişle şeker mısırı yetiştiriciliği ülkemizde

dar bir alanda ve az miktarda yapılmaktadır. Son yıllara kadar yaşanan bu durumun nedenlerinin başında üretimdeki çeşitlerin verimlerinin düşük olması, agronomik işlemlerin zamanında ve düzgün bir şekilde yapılmaması, depolama ve pazarlama sorunları, üreticilerin şeker mısırını yeterince tanımaması, tohumluk fiyatlarının yüksek olması, konserve ve dondurulmuş ürün olarak işleme teknolojisinin yaygın olmaması ve taze ürünün muhafazasının zor olması gibi nedenler gösterilmektedir (Anıl, 1999). Bu nedenle, ülke ekonomisi yönünden de bir kayıp oluşturmaktadır. Geniş alanlarda yapılacak yetiştiriciliklerde maliyetin minimize edilmesi için direkt tohum ekimi ile yetiştiricilik yapılmaktadır (Ayhan, 2011). Her ne kadar ülkemizde istatistiki resmi kayıtlarda şeker mısırı tarımı yapılmamış görünüyorsa da, yurt dışı kaynaklı hibrit mısır tohumları getirilerek üretilmektedir. Yurt dışı kaynaklı tohumların çiftçiye maliyeti çok yüksek olmaktadır. Ülkemizde son yıllarda işlenmiş mısır ürünlerinin tüketimi arttığı halde, şeker mısırın yeterince tanınmaması nedeniyle üretimde önemli artışlar kaydedilmemiştir. Yani ülkemiz genelinde şeker mısır yetiştiriciliği dar alanda ve az düzeyde yapılmaktadır. Ülkemizde gıda sanayi gereksinimlerinin karşılanması için çiftçilere sözleşmeli olarak şeker mısırı ekimi yaptırılmaktadır. Ekim yaptırılan çeşitlerin çoğunluğunu eski çeşit olarak bilinen çeşitlerden oluşmaktadır. Bu çeşitlerin kalite unsurları yeni çeşitlere kıyasla oldukça düşüktür. Kalite özelliklerinin düşük olması nedeniyle sanayi kuruluşları istedikleri özelliklere sahip ürünü ithalat yoluyla getirmektedir (Kara vd., 2002; İnan, 2019). Bu durumda tüketicinin mısır ürününü elde etme maliyetini yükseltmektedir. Ancak son yıllarda özellikle gıda sanayine hammadde sağlamak amacıyla Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde şeker mısırı yetiştiriciliğinde artış görüldüğü bildirilmektedir (Turgut, 2000). Bununla birlikte, konserve ve dondurulma imkânlarında teknolojik gelişmelerin artış göstermesi ile birlikte şeker mısırı üretiminde büyük artışlar meydana gelmiştir. Şeker mısırı, tatlı lezzetiyle tüketiciler açısından; kısa yaşam döngüsü ve yüksek kar getirisi nedeniyle de üreticiler (çiftçiler) açısından son zamanlarda mısır üretimi içerisinde yerini arttırmaktadır (Pangaribuan vd., 2018). Ülkemiz tatlı mısır üretilebilecek ekolojik bölgelere sahip olmasına rağmen üretilecek şeker mısır çeşidinin hangi bölgede yüksek ve kaliteli ürün elde edilebileceği konusu tam olarak yeterli bilgi bulunmamaktadır. Üreticiler genelde eş zamanlı olgunlaşan, kardeşleşmeyen, sarı taneli, iri koçanlı şeker oranı yüksek, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı çeşitleri tercih etmektedir (Sencar vd., 1992). Şeker mısırdaki ilk geliştirilen çeşitlerin şeker oranı düşükken günümüzde geliştirilen çeşitlerin şeker oranları daha yüksektir (Cesurer ve Ülger, 1997). Şeker oranı artırılmış yeni çeşitler üreticiler tarafından

fazla bilinmemektedir (Sencar vd., 1999). Yurdumuzda Merit ve Jubilee gibi şeker içeriği düşük çeşitlerin yanında popülasyon veya kompozit özellikli çeşitlerinde yetiştiriciliği de yapılmaktadır (Sencar vd., 1999; Turgut ve Balcı, 2002). Taze tüketim amacıyla genellikle sert mısır ve at dişi mısır çeşitlerinin sunulduğu dikkate alındığında, Türkiye’de tatlı mısırın üretim ve tüketim potansiyelinin oldukça fazla olduğu söylenebilir (Sencar vd., 1997; Turgut ve Balcı, 2002). Şeker mısırın tanıtılmasıyla birlikte bu tüketim potansiyelinin tatlı mısır lehine kaydırılabilmesi sonucunda üretim ve tüketimde artış görülmesi beklenebilir. Tatlı mısırın tanıtılması; ülkemizde tüketilen besin yelpazesinin genişlemesine, dengeli beslenmeye, üreticilere kazançlı ve alternatif ürün imkanı tanımaya ve tarım alanlarının etkin ve verimli kullanımına olanak sağlayacaktır. Bu bağlamda, tatlı mısır üretiminin artırılması için bölgelere uygun yüksek verimli tatlı mısır çeşitlerinin adaptasyon kabiliyetlerinin belirlenmesi ve araştırma sonuçlarının faaliyete geçirilmesi büyük önem arz etmektedir. (Öktem ve Öktem 1999; Öktem vd., 2003; Öktem vd., 2004; Ayhan, 2011). Besin yelpazesinin genişlemesine, alternatif ürün imkanlarını tanımaya ve üreticilere karlı ve tarım alanlarında bu olanakları etkili kullanmaya imkan sağlayacaktır (Öktem ve Öktem, 2006). Üreticilerin hedeflerinden biri de yüksek kalitede şeker mısır elde etmektir. Tadı ve besin değeri şeker mısırını her şeyden değerli bir ürün haline getirmektedir.

Amerika’da üretilen toplam mısır miktarının %50-70’ini şeker mısırı oluşturmaktadır. Brezilya 36 milyon ha alanda şeker mısırı üretimi yapmakta ve yıllık ortalama 10-12 t ha⁻¹ koçan verimi elde etmektedir (Santos vd., 2014). Piyasada şeker mısır talebinin her geçen gün artması, üreticileri, çiftçileri ve bilim insanlarını, bu alanda daha yoğun olarak çalışmaya teşvik etmektedir (Zulkadir vd., 2016). Şeker mısırı diğer mısır türlerinden daha iyi canlılık ve çimlenme göstermesi ve şekerin nişastaya hızlı dönüşmesi nedeniyle hasat zamanı daha kısadır (Tracy, 2001). Brezilyada şeker mısırı esas olarak endüstriyel üretime odaklanmıştır, Konserve, koçanların dondurulması, doğal olarak taze tüketim şeklinde değerlendirilmesi nedeniyle büyük bir öneme sahiptir (Kwiatkowski ve Clemente, 2007). Yüksek vitamin içeriği, konserve ve dondurulma imkânlarının olması, sebze olarak taze tüketimi ve endospermde yüksek miktarda şeker ve sükroz içeriğinin yanı sıra orta düzeyde polisakkarit içermesi nedeniyle şeker mısır giderek yaygınlaşmaktadır (Afsharmanesh, 2014; Naik, 2011). Özellikle dengeli ve sağlıklı beslenmenin öneminin giderek artması besin maddesi içeriği bakımından daha üstün özelliklere sahip sebze türlerinin tüketimini de buna istinaden arttırmaktadır (Ayhan, 2011). Ayrıca şeker mısırının taze tüketimi, suda haşlanarak ve ateşte közlenerek de yapılmaktadır (Sönmez vd., 2013). Bununla birlikte günümüzde

bardakta mısır tüketimi şeklinde şeker mısırı tüketimi yapılmakta ve kullanılan bu ürün daha çok yurtdışından ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Bu ürünün ithalinde kalite özellikleri bakımından bir seçicilik olmadığı bilinmektedir. Oysa şeker mısırında lezzet (özellikle tat) oldukça önem arz etmektedir. Günümüzde lezzeti artırmaya yönelik ıslah çalışmaları öncelikli konulardan biri haline gelmiştir. Yurtdışında farklı tane rengine ve şeker oranına sahip yeni şeker mısırı çeşitleri geliştirilmiştir. Genetik olarak üç farklı şeker mısırı tipi bulunmakta ve bunlar su (sugary - normal şekerli), se (sugar enhanced - şeker artırılmış) ve sh2 (shrunken - süper tatlı) olarak adlandırılmaktadır. Türkiye’de kullanılan şeker mısırı çeşitleri çoğunlukla su tipli çeşitlerdir (Küçükyavaş, 2010). Şeker mısırında ilk geliştirilen çeşitlerin şeker oranı düşüktür. Dünyada yeni geliştirilen şeker oranları yüksek olan çeşitler eski çeşitlerin yerini hızlıca almaktadır. Ülkemizde şeker oranı artırılmış çeşitler üreticiler tarafından çok fazla tanınmamaktadır (Burcu, 2016). Ekonomik olarak önemi ve yetiştirme alanları giderek artan tatlı mısırdaki endüstriye işlenecek ürünlerde bazı teknolojik ve kalite özellikleri aranmaktadır. Bunlar arasında danenin şeker içeriği, dane rengi ve dane randımanı ilk sırada gelmektedir (Bozokalfa ve Eşiyok, 2006). Diğer mısır çeşitlerine göre daha yüksek şeker içeriği nedeniyle şeker mısırı, yüksek ekonomik değere sahiptir. Yerel çeşitlerde %9-11 arasında değişen şeker içeriği, bazı varyetelerde %14-18 oranında olabilmekte ve bu içerik ile neredeyse şeker kamışına (%19) yaklaşmaktadır (Burcu, 2016). Şeker mısırının 100 gramı, 96 cal enerji, 3.5 g protein, 1.0 g yağ, 22.8 g karbonhidrat, 3.0 mg kalsiyum, 111 mg fosfor, 0.7 mg demir, 400 SI A vitamini, 0.15 mg B vitamini, 12.0 mg C vitamini ve 72.7 g su içermektedir (Lingga ve Marsono, 2007). Şeker mısırı, sarı renk özelliği (Zeaksantin) önemli bir kaynaktır. Zeaksantin ve lutein, şeker mısırının rengine katkıda bulunan en önemli karotenoidlerdir. İnsan sağlığı için bu iki karotenoid görme netliğini artırmaktadır. Antioksidanların, aerobik organizmalar tarafından oksijen metabolizması sırasında hücrelerde oksidasyon zararını engellemek için kullanıldığı bilinmektedir (Hashim, 2011). Doğal antioksidanların serbest radikallerin giderilmesinde önemli bir rol almasından dolayı, işlev ve etkinlikleri detaylı bir şekilde araştırılmıştır. Bunun neticesinde, meyveler, çaylar, sebzeler, tahıllar ve tıbbi bitkilerden elde edilen antioksidanların, butile-hidroksi-anisol (BHA) ve bütillleştirilmiş-hidroksitoluen (BHT) gibi sentetik antioksidanlardan daha az toksik etkisi olduğu ileri sürülmüştür (Zhu vd., 2011; Zülkadir, 2016). Şeker mısırı da bir nevi antioksidan görevi görerek oküler dokuda süzgeç görevi yaparak gözleri fototoksik hasarlardan korumaktadırlar (İbrahim, vd., 2019). Şeker mısırının kalitesi, danelerinin yüksek şeker içeriğinin yanı sıra kremsi bir bünye ve düşük nişasta içeriğiyle de

belirlenmektedir (Dickert ve Tracy, 2001). Yüksek şekerli ve düşük nişasta konsantrasyonu, mısırın zamanında hasat edilmesi ile artan aroması ürünün tüketim kalitesini artırmaktadır (İbrahim, 2019). Ayrıca, meyve kabuğu oranıyla ilişkili olan yumuşaklık özelliği de, şeker mısırında aranan kalite kriterlerindendir (Azanza vd., 1996). Olgunlaşan taneleri saydam ve buruşuk olan şeker mısırı süt olum döneminde hasat edilir. Olgunlaşan tanelerde şeker oranı düşük olmasına rağmen tatlılık sürer. Protein ve yağ oranı diğer çeşitlerine göre oldukça yüksektir. Süt olum döneminde hasat edilen şeker mısır tanelerinin besin değeri de yüksektir (Burcu, 2016). Şeker mısırının çok kısa bir hasat olgunluğu süresi bulunması nedeniyle; dane kalitesi, hasat süresi uzadıkça düşmeye başlar. Bununla birlikte, erken hasat edildiğinde olgunlaşmamış koçanlar, daha küçük dane çapı ile cılız, sulu ve şeker eksikliği göstermektedir. Hasat biraz geciktiğinde ise, şekerden çok nişastanın ağır bastığı; danelerin sert ve dişli (çökük) yapıda olduğu görülmektedir. Halbuki, optimum zamanda hasat edilen koçanların dolgun, yumuşak, süt kıvamında, tatlı ve azami irilikte daneler verdiği bildirilmektedir (Motes vd., 2007). Ayrıca, yüksek verimli şeker mısır melezlerinin, yüksek kaliteye sahip olmalarının güç olduğu; şeker içeriği ile dane ağırlığı arasında olumsuz ilişki bulunduğu belirtilmektedir (Kumari vd., 2007). Bu anlamda, standart şeker mısırı çeşitlerinde hasat için dane neminin %70-72 arasında olduğu dönemde (Marshall ve Tracy, 2003), sabah saatlerinde hava neminin yüksek ve sıcaklığın düşük olduğu zamanda (Pereira Filho, 2003; Caniatovd., 2007), lezzetin en yüksek olduğu dönemde ve mısıra zarar veren zararlıların zarara en az neden olduğu zamanda hasat edilmesi gerekmektedir (Fornasieri Filho vd., 1988). Şeker mısırının şeker miktarı, sadece çeşitlerin genetik yapılarından değil, aynı zamanda yetiştirme teknikleri ve hasat zamanından da etkilenmektedir (Szymanek, 2012).

Ülkemizin sahip olduğu büyük ve küçükbaş hayvan varlığına yetecek miktarlarda kaba yem üretimi yapılmamaktadır. Süt olum döneminde hasat edilen şeker mısırından sonra kalan ürünün samanı ya da silajı yapılarak hayvan beslenmesinde kullanılabilmektedir (Teixeira vd., 2001; İdikut vd., 2005).

Bitkiler genel olarak uygun şekilde büyüme ve gelişme gösterebilmek için 17 besin elementine ihtiyaç duyarlar. Bu besin elementleri bitkinin yaşamı ve gelişimi için mutlaka gereklidir. Diğer besin elementleri tarafından yerleri doldurulamaz. Bunların en önemli olanları ve bitkiler tarafından en çok ihtiyaç duyulanları makro besin elementleri olan azot, fosfor ve potasyumdur (Güzel vd., 2002; İnan, 2019). Bunların bitkiler tarafından alımı farklı

olmaktadır. Topraktaki bu besin elementlerinin bitkilerin kullanımı nedeniyle azaldığı bilinmektedir. Bitkisel üretimde verimi arttırmak ve azalan besin elementlerini tekrar takviye etmek için en önemli pay gübreye aittir. Gübreleme ile % 60'a varan ürün artışı sağlanabilmektedir (Sezen, 1991). Zamanında ve uygun dozlarda verilen gübreler verim ve kaliteyi arttırmaktadır. Gübre bitkilerin bütün gelişme dönemlerinde etkili olmakta, tohumun çimlenmesi gübre dozuna bağlı değişim göstermekte, verim ve kalite ise uygulanan gübrenin cins ve dozu ile veriliş tekniğine bağlı olarak değişim göstermektedir. Bu nedenle gübre dozunun doğru olarak belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Gübre kullanımında amaç fazla gübre kullanmak değil, ekonomik düzeyi belirleyerek maksimum verimi alabilmektir (Öktem, 1996). Azot verimi sınırlandıran faktörlerin başında olup mısır bitkisinin en fazla ihtiyaç duyduğu bitki besin elementidir (Kün, 1985; Marschner, 1986). Önceki yapılan çalışmalarda, mısıra verilecek azotun 8- 25 kg da⁻¹ arasında değişebileceği belirtilmektedir (Soltner, 1990; Kırtok, 1998). Ancak optimum azot seviyesi çeşit ve çevre şartlarına göre değişim gösterebilir (Sezer ve Yanbeyi, 1997). Şeker mısırında azot temel besin elementi olup, bununla birlikte azot ve fosfor potasyumdan daha fazla etkilidir (Wu vd.,1993).

Mısır üretiminin artırılmasında gübre en önemli tarımsal girdidir. Ancak bu girdinin, kontrollü ve bilinçli kullanımı tarımsal üretimin devamlılığı için daha da önemlidir. Geleneksel tarımda yüksek verim sağlamak için kimyasal ilaç ve gübrelerin gereğinden fazla ve yanlış kullanımı sonucu, maliyet ve çevre kirliliği artmakta ve bu durum da tüketicilere olumsuz şekilde yansımaktadır (Başçıfçı, 2012). Gübrenin herhangi bir çevre kirliliğine neden olmadan üretilecek besinler üzerinde tüketicilere zarar verecek yanlış uygulamalar yapılmaması büyük önem arz etmektedir. Bilim insanları, tarım da amacın sadece birim alandan yüksek verim alınmasının önemli olmaması gerektiğini, tarımın üretici, tüketici ve doğa arasında geçen üçlü bir sistem döngüsü olduğunu dolayısıyla üçünün de lehine olacak uygulamaların amaç edinilmesi gerektiği konusunda görüş birliğine varmaktadır (Demir vd., 2012). Bu konuda örgütlenmeye giden üretici ve tüketiciler, doğaya zarar vermeden tarımsal ürünleri üretmeyi ve tüketmeyi tercih etmeye başlamışlardır. Bu amaçla geleneksel tarım tekniklerin dışında yeni tarım sistemleri ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, üretimde azalma olmadan çevre ve insan sağlığına daha duyarlı toprak yönetim teknolojilerine yönelmeye başlamıştır. Bu yönelmelerden birisi de Destekleyici Bitki Besleme Sistemleri (IPNS: Integrated Plant Nutrition Systems)'dir. Araştırmalar, dengeli bir şekilde; organik gübreler, yeşil gübreler, toprak düzenleyicileri ve mineral gübrelerin birlikte

kullanıldığı çalışmalara odaklanmaktadır. Tüm tarımsal ürünler topraktan besin maddeleri kaldırdığından bunların toprağa tekrar ilave edilmesi tarımsal üretimin devamı için vazgeçilmez bir koşuldur. Destekleyici tarım sisteminde bu ilave, organik ve inorganik maddelerin dengeli bir şekilde uygulanmasıyla yerine getirilmesi sağlanmaktadır (Demir vd., 2012). Destekleyici bitki besleme sistemi; organik gübrelerin, kimyasal gübreler ile uygun bir bileşimi oluşturması ve uygulanması, bu arada kimyasal gübre kullanımının azaltılması ilkesine dayanmaktadır. Bu amacı yerine getirmek için mümkün olan tüm organik kaynaklar, toprak düzenleyicileri kullanılarak sürdürülebilir ve çevreci bir tarımda kimyasal gübrelere olan bağlılığın azalması sağlanır (Bhuiyan, 2001).

Bununla birlikte, inorganik (kimyasal) gübrelerin bitkilerce alımı, rafine olmalarından dolayı daha hızlı olmakta ve gübreye tepkileri daha kısa sürede gözlenebilmekteyken; organik gübrelerin topraktaki çözünürlüğü yavaş olmakta ve bitkilerce alımı da yavaşlamaktadır (Mullin, 2018). Yani bunların bitkiler tarafından alımında farklılıklar olmaktadır. Konvansiyonel tarımda kimyasal gübreler, bitki verimliliği ve bitkilerin besin elementi noksanlıklarına hızlı yanıt verebilmeleri bakımından önemli yer tutsa da, toprak sağlığı düşünüldüğünde çevre kirliliği oluşturan bir unsur olarak karşımıza çıkmakta; dolayısıyla sürdürülebilir tarım açısından uyumlu görünmemekte (Kalloo, 2003); toprak organik madde içeriğinin zamanla düşmesine neden olmakta ve toprak verimliliğini de düşürmektedir (Laudicina vd., 2011). Organik yetiştiricilik ile, sadece toprak sağlığı düzeltilmemekte (Dimitri ve Greene, 2002); aynı zamanda yüksek getirisi nedeniyle çiftçiler için de, konvansiyonel üretime göre karlı görünmektedir (Oberholtzer vd., 2005). Yapılan çalışmalar da organik gübre kullanımı hem tarımsal üretimin devamlılığı hem de maliyetlerin düşürülmesi, yani ekonomik olarak karlılık için önemli bir yöntemdir. Tarımsal üretimde maliyetlerin düşmesi hem üreticinin kar payını artıracak hem de tüketicinin üründen daha fazla almasına neden olacaktır. Kimyasal gübre kullanılarak elde edilen ürünlerde hem çevre kirliliği hem de gıda kirliliği oluşmakta bununla birlikte tarımsal üretimin sürekliliği tehlikeye girmektedir. Bu sıkıntıların oluşmasına engel olmak için organik gübreleme yöntemiyle üretim yapmak büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, kimyasal gübrenin yanı sıra farklı organik gübre kaynaklarının, şeker mısırının sadece verim ve verim unsurları üzerine değil, aynı zamanda kalite ve sağlık açısından önem arz eden bazı teknolojik ve antioksidan özellikler üzerindeki etkilerinin de incelenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Şeker mısırında verim, kalite/teknolojik özellikler ve antioksidan özelliklerle ilgili kaynak özetleri kronolojik olarak verilmiştir.

2.1. Tarımsal Özellikler

Cesurer ve Ülger (1997), yaptıkları çalışmada Jubilee, Merit ve Reward çeşitlerini materyal olarak kullanmışlardır. Çalışma sonucunda 1. ve 3. Çeşitle yapmış oldukları çalışmada koçanda tane ağırlığının 78.3 ile 90.3 g arasında değişim gösterdiğini en yüksek verim değerinin Merit çeşidinde olduğunu bildirmişlerdir. 1000 tane ağırlığının 176.6 ile 200.8 g arasında, tane veriminin ise 439.8 ile 541.1 kg da⁻¹ arasında olduğunu diğer çeşitlere oranla Merit çeşidinin daha verimli olduğunu bildirmişlerdir.

Özyazıcı ve Manga (1998), Çarşamba koşullarında yaptıkları çalışmada, yeşil gübreleme ile koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.), adi fiğ (*Vicia sativa* L.), anadolu üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.), mürdümük (*Lathyrus sativus* L.), yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) ve ak acı bakla (*Lupinus albus* L.) ile, yeşil gübrelemeden sonra ekilen TTM-813 mısır metaryali ile tütün tozu ve çeltik kavuzu bitki artığı olarak kullanılmıştır. En yüksek bitki boyu 214 cm ile adi fiğ metaryalinden, en düşük bitki boyu 178 cm ile kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir. En büyük koçan uzunluğu 19 cm ile tütün tozu metaryalinden en düşük koçan uzunluğu 14.1 cm ile kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Bin dane ağırlığında en yüksek verimi 327 g ile adi fiğ metaryalinden en düşük verim 285 g ile acı bakla metaryalinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Tane verimi olarak incelediklerinde en yüksek verimi koca fiğ metaryalinden 974 kg da⁻¹ en düşük tane verimini acı bakla metaryalinden 628 kg da⁻¹ olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar (koca fiğ ve adi fiğin toprağa karıştırılması)uygulamasında mısırdaki kontrol (sıfır gübre) grubuna göre %51.7 verim artışı meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Uçkesen (2000), tarafından 1997 ve 1998 yıllarında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde, 3 hibrit (Merit, Honey Bantam, Tim-88) ve 1 Açık Tozlanan şeker mısır çeşidi ile yapılan araştırmada Tekirdağ koşullarında hem 1. ürün hem de 2. ürün için şeker mısırın yetiştirilme olanaklarını araştırmıştır. Araştırmada ilk koçan yüksekliği en yüksek 1997 yılında, 1. ve 2. ürün için Merit çeşidinde (40.4 cm) belirlenirken, en düşük Açık Tozlanan Populasyon' dan (17.3 cm) elde edildiğini bildirmişlerdir 1998 yılında ise Merit

çeşidi yine en uzun (65.2 cm) ilk koçan yüksekliğine sahip olurken, en kısa (32.6 cm) her iki ürün içinde Honey Bantam çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Turgut ve Balcı (2002), tarafından 1999-2000 yılları arasında Bursa’da yapılan çalışmada şeker mısırı çeşitlerinde değişik ekim zamanlarının taze koçan verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 4 farklı ekim zamanı (15 Nisan, 15 Mayıs, 15 Haziran ve 15 Temmuz) ve 4 tatlı mısır çeşidinin (Bonanza, Jubilee, Merit ve Reward) şeker mısırı yetiştiriciliğine etkileri test edilmiştir. Çalışmanın iki yıllık sonuçlarına göre, ekim zamanları arasındaki farklılıklar bitki boyu, koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, tepe püskülü çiçeklenme süresi, taze koçan ağırlığı, bitkide koçan sayısı ve taze koçan veriminde istatistiki olarak önemli farklılıklar meydana geldiğini bildirmişlerdir. Çalışmada çeşitler arasında bitki boyu, koçan yüksekliği, koçan çapı, tepe püskülü çiçeklenme süresi, taze koçan ağırlığı ve bitkide koçan sayısı bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu bildirmişlerdir. 15 Nisan ekiminde bitki boyu 93.5 cm, 15 Temmuz ekiminde 154.9 cm olarak bulunmuştur. Merit çeşidi 131.6 cm ve Bonanza 129.5 cm çeşidi tüm çeşitler içerisinde en yüksek bitki boyuna sahip olmuşlardır. Merit çeşidi 58.8 cm ile ilk koçan yüksekliği bakımından ilk sırada yer almıştır. En yüksek koçan çapı 4.50 cm Merit çeşidinde, en düşük 4.15 cm koçan çapı ise Bonanza çeşidinde tespit edilmiştir. Araştırmada Jubilee, Reward ve Merit sırasıyla 193.9, 192.9 ve 192.0 g ile en yüksek taze koçan ağırlıklarına sahip olmuşlardır. Taze koçan verimleri 1806.7 kg da⁻¹ ile 1704.7 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Akman (2002), şeker mısırı ile ilgili yaptığı çalışmasında Merit F1 çeşidinde koçan boyunu 19.9-20.3 cm arasında, olgunlaşma süresini 93.7 -94.2 gün arasında, koçan verimini 1180-1380 kg da⁻¹ arasında bulduğunu, en yüksek verimin Merit F1 den en yüksek sıklıkta elde edildiğini, verimin ve koçan boyunun çeşit tarafından etkilendiğini, bitki sıklığı arttıkça verimde de artış olduğunu bildirmiştir.

Eşiyok vd. (2004), 2002-2003 yıllarında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama ve Araştırma Alanında Bornova, Menemen ve Çine olmak üzere üç farklı lokasyonda yetiştirilmeye uygun şeker mısır çeşitlerinin ve bu çeşitlere ait kalite ve teknolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada Martha F1, Merit F1 çeşitleri ve GH 2547 çeşitleri ve aday çeşit olarak değerlendirilen ACX 232, ACX 942, ACX 945 Y, ACX 935 Y ve ACX 1072 genotiplerini metaryal olarak kullanmışlardır. Araştırmacılar koçan boyu en uzun olanı 21.63 cm ile ACX232 genotipinden, en düşük olanı ise 19.38 cm

ile ACX102 genotipinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Bornova da en yüksek verimi 1809 kg da⁻¹ ile GH2547 çeşidinden, en düşük verimi 1416 kg da⁻¹ ile ACX1072 genotipinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Çine de en yüksek verimi 2087 kg da⁻¹ ile GH 2547 çeşidinden, en düşük verimi 1631 kg da⁻¹ ile Merit F çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Menemen de en yüksek verimi 2455 kg da⁻¹ ile ACX 232 genotipinden, en düşük verimi 2002 kg da⁻¹ ile ACX 942 genotipinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

İdikut vd. (2005), Kahramanmaraş koşullarında yaptıkları çalışmada Merit ve Jubilee tatlı mısır çeşitlerini kullanmışlardır. Çalışmada tohumları normal ekim ve plastik tüneller içine 70x20 cm sıklığında ekim yapılmıştır. Yetiştirme şeklinde en yüksek koçan yüksekliği plastik tünelde yetiştiricilikte elde edildiği bildirilmiş, bu uygulamayı fide ile yetiştiricilik ve direkt tohum ekimi izlemiştir. Merit çeşidinde direkt tohum ekiminde 15 mart tohum ekiminde ilk koçan yüksekliği 29.9 cm belirlenir iken 30 mart ekiminde 37.3 cm ve 15 nisan tohum ekiminde ise 38 cm elde edildiğini bildirmişlerdir. Merit çeşidinde ortalama ilk koçan yüksekliği 40.5 cm Jubilee çeşidinde ise 24.7 cm elde edildiğini bildirmişlerdir. Aynı şekilde Merit çeşidinde bitki boyu 125.5 cm bulunurken Jubilee çeşidinde 115.6 cm olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Bitki başına koçan sayısı ekim zamanı geciktikçe düşmüş, Merit çeşidinde bitki başına ortalama koçan sayısı 1 iken Jubilee çeşidinde 1.3 olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Taze koçan veriminde Merit çeşidinden 802.2 kg da⁻¹, Jubilee çeşidinde ise 777.0 kg da⁻¹ taze koçan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Eşiyok ve Bozokalfa (2005), yaptıkları çalışmada bin dane ağırlığını en yüksek ACX232 genotipinden %207, en yüksek verimi 1761 kg da⁻¹ ile Merit çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Kavuzlu koçan ağırlığını 281.8 g ile GH2547 genotipinden kavuzsuz koçan ağırlığını 205 g ile ACX232 genotipinden, en fazla koçan sayısını 1.14 adet koçan⁻¹ ile GH2547 genotipinden, koçan randımanını %68.6-%75.4 arası elde edildiğini bildirmişlerdir.

Öktem ve Öktem (2006), şeker mısırının Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilme imkânlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada 2003 ve 2004 yıllarında sekiz adet hibrit tatlı mısır çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmanın her iki yılında da incelenen özellikler bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptandığını bildirmişlerdir. İki yılın ortalama sonuçlarına göre; taze koçan verimi 838.5 kg da⁻¹ (Secerac) ile 1637 kg da⁻¹ (Vega) arasında, tek koçan ağırlığı 182.0 g (Jubilee) ile 251.7 g (Vega), koçan uzunluğu 17.25 cm (Secerac) ile 23.33 cm (Lincoln), koçan çapı 37.87 mm

(Jubilee) ile 47.45 mm (Martha), bitki boyu 168.2 cm (Secerac) ile 206.8 cm (GH-2547), ilk koçan yüksekliği 56.38 cm (Merit) ile 70.10 cm (GH-2547) arasında değişm gösterdiğini bildirmişlerdir.

Tuncay vd. (2005), şeker mısırı çeşitleriyle yaptıkları çalışmada kavuzlu koçan ağırlığını 148.5-260 g arasında, kavuzsuz koçan ağırlığını 114.3-199.7 g arasında, koçan randımanını % 66.1-77 arasında, koçan boyunu 16.9-20.2 cm arasında elde edildiğini bildirmişlerdir. Çeşitler arasında koçan ağırlığı bakımından farklılıklar tespit edilmiş, çeşitler arasında bulunan Merit F1 hem kavuzlu 227.8 g, hem de kavuzsuz 166.7 g, koçan ağırlığı bakımından en yüksek değerleri verdiğini bildirmişlerdir. Çeşitler olarak elde edilen koçan uzunluğu ortalama değeri 18.9 cm, Merit F1 de belirlenen koçan uzunluğu ise 17.9 cm olarak bulunmuştur. Çalışmada koçanda tane sayısı 490.3- 606.3 arasında, koçan randımanı ise % 66-77 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Yusuff vd. (2007), Malezya’da yaptıkları araştırmada, gübreleme yapmadan (T1), yüzde yüz inorganik gübre uygulaması (T2), yüzde seksen azotlu gübreye ilaveten azotlu komposttan yüzde yirmi uygulama (T3), yüzde kırk azotlu gübreye ilaveten yüzde altmış kompost uygulaması (T4) ve yüzde yüz kompost uygulaması (T5) yapmışlardır. Araştırmacılar, koçan verimi açısından dekara 600 kg ile 80 azotlu gübreye ilaveten azotlu komposttan %20 uygulamasından en yüksek verim elde ederken en düşük verimi dekara 40 kg ile gübreleme yapmadan uygulanan parselden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Vijay vd. (2009), Hindistan’da şeker mısırı üzerinde dört farklı ekim zamanı (7 Haziran, 21 Haziran, 7 Temmuz ve 21 Temmuz) zerine yapılan çalışmada; maksimum yaprak alanı (44 cm²) ile en yüksek bitki boyu değerinin (127.10 cm) 21 Temmuz ekiminden elde edildiğini, 21 Temmuz ve 7 Haziran ekimlerinin bitki ağırlığı yönünden benzer değerler gösterdiğini (127.20 ve 127.96 g bitki⁻¹), 21 Haziran ekiminde minimum 76.78 gün, 7 Temmuz ekiminde maksimum 82.67 günde koçan olgunluğuna ulaşıldığını, koçan ve yeşil yem veriminin 21 Temmuz ekiminde (1089 ve 2021 kg da⁻¹) verdiğini bildirmişlerdir.

Panahi vd. (2010), İran’da 2007-2008 yılında 9 farklı şeker mısır çeşidinin 5 ve 20 Mayıs ekim zamanlarındaki performanslarını incelemişlerdir. Çalışma sonunda ekim zamanının verim ve verim özellikleri üzerine etkisi önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada tatlı mısır çeşitlerinde 1000 dane ağırlığının 135.6 ile 199.3 g arasında değiştiği bildirmişlerdir. Çalışmada Challenger eşidinde 1000 dane ağırlığı 185.2 g, koçan boyu 19.5

cm, koçan çapı 3.80 cm, bitki boyu 140.30 cm iken dane verimi 1467 kg da⁻¹ olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmada geç tohum ekimleri bitki gelişim periyodunun daha kısa sürmesine neden olmuş, bu da koçan ağırlığında azalmalara neden olmuş, bununla birlikte uzayan vejetasyon süresinin koçan ağırlığını arttırdığı gözlenmiştir. Araştırmada 2. ekim döneminde Challenger 1729 kg da⁻¹ dane verimi ile orta İran Bölgesine uygun bir çeşit olarak ekim yapılabileceği kaydedilmiştir.

Cengiz vd. (2010), Çukurova Bölgesinde, sentetik ve organik gübrelerin mısırdan verim ve kalite üzerine yaptıkları araştırmada, organik uygulamalardan alınan verimlerin organik ürün olarak değerlendirildiğinde, ticari gübreden daha karlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ayhan (2011), 2201 F1, Challenger F1, Merit F1, Sunshine F1 ve Yellow baby F1 şeker mısır çeşitlerini materyal olarak kullanmış ve fide ve tohum ekimi olarak ekim yapılmıştır. Tohum ile yetiştirmede bitki boyunda en yüksek değer 236 cm ile Merit çeşidinde elde edilirken fide ile yetiştirmede en yüksek bitki boyu 207 cm ile yine Merit çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Tohum ile yetiştirmede ilk koçan yüksekliğinde en yüksek 61.18 cm ile Merit çeşidinden elde edilirken, fide yetiştiriciliğinde en yüksek değer 67.36 cm olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Tohum ile yetiştirmede koçan verimini en yüksek 1523.33 kg da⁻¹ ile Merit çeşidinden, fide yetiştiriciliğinde ise en yüksek verimi 3174.67 kg da⁻¹ ile yine Merit çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Sönmez vd. (2011), şeker mısırı çeşitlerinde koçan uzunluğunun Merit F1 çeşidinde 23 cm, Lumina F1 çeşidinde 20 cm olarak, koçanda en yüksek tane sayısını 644 adet ile 930 adet arasında Lumina F1 çeşidinde, en yüksek kavuzlu koçan ağırlığını 385 g ile 459 g arasında ve koçan verimini Lumina F1 çeşidinde 2400 ile 2672 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Eskişehir için Merit F1 ve Lumina F1 çeşitlerinin önerilebileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Lukiwati (2012), organik ve inorganik gübre kombinasyonlarının mısırdan verim ve kalite üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında, T0 (kontrol), T1 (iftlik gübresi), T2 (Süper Petro Organik Gübre), T3 (Kaya Fosfatı + Amonyum Sülfat+ KCl), T4 (Süper Fosfat+ Üre + KCl), T5 (iftlik gübresi + Kaya Fosfatı + Amonyum Sülfat + KCl), T6 (iftlik gübresi + Süper Fosfat+ Üre + KCl), T7 (Süper Fosfat Organik Gübre+ Kaya Fosfatı + Amonyum Sülfat + KCl) ve T8 (Süper Fosfat Organik Gübre + Süper Fosfat + Üre + KCl) uygulamaları yapmıştır. Farklı organik ve inorganik kombinasyonların uygulamalarında en yüksek koçan

veriminin 20.83 t ha⁻¹ ile T6 (Çiftlik gübresi + Süper Fosfat + Üre + KCl) uygulamasından elde edildiği en düşük koçan verimin ise 12,56 t ha⁻¹ ile T0 (kontrol) grubundan elde edildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Kul (2012), Farklı ekim sıklıklarında Eskişehir’de yaptığı çalışmada Lumina ve Merit çeşidi şeker mısırını materyal olarak kullanmıştır. 50 cm sıra aralığında Merit çeşidinde 72 gün lumina çeşidinde 71.25 gün, 70 cm sıra aralığında Merit çeşidinde 72.25, lumina çeşidinde 71.25 gün olarak elde edildiğini bildirmiştir. Koçan püskülü çıkarma gün sayısına bakıldığında 50 cm sıra aralığında Merit çeşidinde 78.50 gün lumina çeşidinde 79 gün, 70 cm sıra aralığında Merit çeşidinde 78.50, lumina çeşidinde 79.75 gün olarak elde edildiğini bildirmiştir. Kavuzlu koçan ağırlığında 50 cm sıra aralığında Merit çeşidinde 253.77 g lumina çeşidinde 165.21 g, 70 cm sıra aralığında Merit çeşidinde 250.49 g, lumina çeşidinde 224.42 g olarak elde edildiğini bildirmiştir. Kavuzsuz koçan ağırlığında 50 cm sıra aralığında Merit çeşidinde 182.93 g lumina çeşidinde 106.51 g, 70 cm sıra aralığında Merit çeşidinde 179.97 g, lumina çeşidinde 136.69 g, koçan randımanını %60.7-%71.9 arası elde edildiğini bildirmiştir.

Başçıfçı ve Kınacı (2012), 2009 ve 2010 yıllarında Eskişehirde fasulye ile karışık ekim Merit çeşidi şeker mısırı materyalinde 2009 yılında kavuzsuz koçan ağırlığını 258.2 g 2010 yılında 258.3 g olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Taze koçan veriminde ise 2009 yılında 1306.75 kg da⁻¹ verim elde edilirken 2010 yılında 925.40 kg da⁻¹ verim elde edildiğini bildirmişlerdir.

Başçıfçı vd. (2013), Lumina, Merit, Sunshine, Jubile, Challen-ger, Yellow baby ve 2201 çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda koçan randımanını en yüksek %81.7 ile Challen-ger ve Sunshine çeşitlerinden, Bin dane ağırlığını en yüksek 169.4 gr. ile Sunshine çeşidinden ve taze tane verimi 1756 kg da⁻¹ ile Sunshine çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Özata (2013), tarafından Ankara’da yapılan araştırmada ekim sıklıklarına göre en yüksek taze koçan verimi 2010 yılında 1018.00 kg da⁻¹ ile 50x25 (8 bitki m² ⁻¹) ekim sıklığından, 2012 yılında ise 1319.00 kg da⁻¹ ile 50x20 (10 bitki m² ⁻¹) ekim sıklığından alınmıştır. En düşük taze koçan verimi birinci yılda 833 kg da⁻¹ ile 70x10 (14 bitki m² ⁻¹) ekim sıklığı uygulamasından, ikinci yılda ise 1196 kg da⁻¹ ile 50x25 (8 bitki m² ⁻¹) ekim sıklığı uygulamasından alınmıştır. Azot dozlarına göre en yüksek taze koçan verimi birinci

yılda 1123 kg da⁻¹ ile N₂₅ azot dozundan, ikinci yılda 1336 kg da⁻¹ ile N₂₀ azot dozunda belirlenmiş, en düşük taze koçan verimi ise her iki yılda da (639-986 kg da⁻¹) N₅ azot dozundan elde edildiğini bildirmiştir.

Azapoglu (2013), farklı azot dozları; kontrol, 16 kg, 24 kg, 32 kg ve farklı fosfor (P₂O₅) dozları; kontrol, 8 kg, 10 kg, 12 kg ve Vega F1 çeşidi şeker mısırını materyal olarak kullanmıştır. Araştırmacı koçan püskülü çıkarma gün sayısını 51.8 ile 53.3 gün arasında, olgunlaşma süresini 71.4 ile 76.8 gün arasında, koçan uzunluğunu 17.4 ile 20.8 cm arasında, tek taze koçan ağırlığını 127.4 g ile 201.3 g arasında, sakkoroz içeriğini %27.1 ile %33.7 arasında, glikoz içeriğini %3.5 ile %4.6 arasında olduğunu bildirmiştir.

Sönmez vd. (2013), 2009 ve 2010 yıllarında yaptıkları çalışmada şeker mısırında koçan özellikleri ve verim üzerine yaptıkları araştırmada; Lumina, Merit, Sunshine, Jubile, Challenger ve Yellow Baby ticari çeşitleri ile 2201 hattı olmak üzere 7 mısır genotipini materyal olarak kullanmışlardır. Araştırmacılar en uzun bitki boyunu 2009 yılında 228 cm olarak Merit çeşidinde 2010 yılında 231 cm ile yellow baby çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. En fazla koçan uzunluğunu 2009 yılında 23.9 cm ile lumina çeşidinden 2010 yılında 24.4 cm ile 2201 genotipinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Kavuzsuz koçan verimine baktıklarında en yüksek verimi 2009 yılında 2428 kg da⁻¹ ile sunshine çeşidinden 2010 yılında 2267 kg da⁻¹ ile Lumina çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar koçan özellikleri ve debara verim bakımından, Sunshine ve Lumina çeşitlerinin ve onları takiben Merit çeşidinin, verim bakımından diğerlerinden üstün olduğu sonucuna varmışlardır.

Okoroafor vd. (2013), Nijerya'nın Ebonyu eyaletindeki yaptıkları çalışmada kanatlı gübresi, domuz gübresi ve kontrol grubu olarak uygulama yapmışlardır. Araştırmacılar mısır koçanı sayısını ve taze mısır ağırlığını incelemişler ve ortalama 1463,33 koçan da⁻¹ ve 0,426 t da⁻¹ taze koçan ağırlığı ile en yüksek verimi kanatlı gübresinden elde etmişler ve bunu domuz gübresi ve kontrol grubu takip ettiğini belirlemişlerdir.

Eser (2014), Karaman'da 6 farklı şeker mısırı çeşidi (Merit, Vega, Lumina, Jubilee, Challenger, Hazar) ile yaptığı çalışmada en yüksek dane verimini 663.00 kg da⁻¹ ile Merit çeşidinden, en yüksek koçan sayısını 1.46 adet bitki⁻¹, en düşük dane verimini 362.66 kg da⁻¹ ile Jubilee çeşidinden elde etmiştir. En yüksek koçan çapını 48.09 mm ile Lumina çeşidinden en düşük koçan çapını ise 43.49 mm ile Merit çeşidinden elde edildiğini

bildirmiştir. Tepe püskülü çıkış gün süresini ortalama 54.72 gün ve Merit çeşidinde 55 gün olarak tespit edildiğini bildirmiştir. En yüksek bitki boyunu 217.66 cm ile hazar çeşidinden en düşük bitki boyunu 182.33 cm ile vega çeşidinden elde etmiştir. En yüksek ilk koçan yüksekliğini 81 cm ile Merit çeşidinden en düşük ilk koçan yüksekliğini 60 cm ile challenger çeşidinden elde edildiğini bildirmiştir. Çiçeklenme gün süresi en yüksek 55.66 gün ile hazar ve vega çeşitlerinden en düşük 53.66 gün ile lumina ve challenger çeşitlerinden elde edildiğini bildirmiştir. Bin dane ağırlığı en yüksek 245.27 g ile lumina çeşidinde en düşük 12.54 g ile jubilee çeşidinden elde edildiğini bildirmiştir. Kavuzlu koçan ağırlığında en yüksek 435.43 g ile vega çeşidinden en düşük 364.26 g ile challenger çeşidinden elde edilirken, kavuzsuz koçan ağırlığında en yüksek 301.61 g ile vega çeşidi, en düşük 268.36 g ile challenger çeşidinden elde edildiğini bildirmiştir.

Can (2014), Uşak koşullarında yaptığı çalışmada farklı azot dozlarında (0 kg, 7 kg, 14 kg, 21 kg) Jüble F₁ hibrit mısırı materyal olarak kullanmıştır. İlk koçan yüksekliği 26.9 cm ile 32.1 cm arasında, koçan çapı 43 mm ile 46.9 mm arasında, koçan boyu 18.1 cm ile 19.8 cm arasında, tek koçan ağırlığı 233.3 g ile 283 g arasında, taze koçan verimi 702 kg da⁻¹ ile 1652 kg da⁻¹ arasında, şeker oranı %10.6 ile %11.5 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacı azot oranının artmasıyla koçan çapı, bitki boyu ve koçan ağırlığında artışların olduğu ancak şeker oranında düşmenin meydana gelidiği sonucuna varmıştır.

Krishnaprabu (2015), organik ve inorganik gübrenin tatlı mısırın tane verimine (*Zeamays L.*) etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında, *Pseudomonas* ile tohum aşılmasının etkisini, tüm gelişme aşamalarında bitki boyu bakımından önemlibulmuştur. *Pseudomonas* ile muamele edilen tohumlar, aşılınmamış tohumlara kıyasla önemli ölçüde daha uzun bitkiler verdiği tespit edilmiştir. 21 gün aralıklarla bitki boyları ölçülmüş yani 21,42 ,63 ve 84'üncü gün şeklinde ve Çiftlik gübresi uygulaması, ürünün gelişme dönemlerinin her aşamasında sayısal olarak daha yüksek bitki boyu değerleri (16.44 cm, 46.72 cm, 137.33 cm, 143.09 cm) ve daha yüksek tane verimi 1325 kg ha⁻¹ vermiş, ancak saman veriminin gübreden etkilenmediği sonucuna varmışlardır.

Simon ve Balabbo (2015), Porto Riko'nun Isebella eyaletinde yaptıkları araştırmada, saf inorganik gübre, %25 inorganik gübre + %75 solucan gübresi, % 50 inorganik gübre + % 50 solucan gübresi, %75 inorganik gübre + %25 solucan gübresi; saf solucan gübresi ve kontrol (sıfır gübre) uygulaması yapmışlardır. Kavuzundan çıkarılmış en uzun bitki boyu 197.17 cm ile %25 inorganik gübre + %75 solucan gübresi; uygulamasından, daha sonra

193.73 cm ile saf inorganik gübre uygulamasından en düşük uzunluğu ise saf solucan gübresi uygulamasından 185.47 cm olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek koçan çapını 5.30 cm ile saf inorganik gübre uygulamasından en düşük koçan çapını 4.95 cm ile kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Yeşil aksam verimine baktıklarında en yüksek verimi 22.494 kg ha⁻¹ ile saf inorganik gübre, uygulamasından en düşük verimi ise 15.500 kg da⁻¹ ile kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışmayı yatırım getirisi bakımından da incelemişler ve % 1242,38 ile saf inorganik gübrenin en yüksek yatırım getirisine sahip olduğu en düşük yatırım getirisine ise saf solucan gübresi uygulamasından elde edildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Özerkişi (2016), Tekirdağda yaptığı çalışmada Challenger, Merit, SF201 ve Vega çeşidi şeker mısırlarını materyal olarak kullanmıştır. 14, 18, 22, 26 ve 30 cm sıra üzeri mesafelerle ekim yapılmıştır. Tepe püskülü çıkış gün süresine bakıldığında 14 cm sıra üzeri mesafede çeşitler ortalama 51.75 gün, 18 cm’de 51.19 gün, 22 cm’de 51.25 gün, 26 cm’de 51.63 ve 30 cm’de 51.63 gün elde edildiğini bildirmiştir. Bitki boyunda 14 cm sıra üzeri mesafede çeşitler ortalama 153.88 cm, 18 cm’de 175.44 cm, 22 cm’de 183.25 cm, 26 cm’de 208 cm ve 30 cm’de 225 cm olarak elde edildiğini bildirmiştir. Taze koçan verimine bakıldığında 14 cm sıra üzeri mesafede çeşitler ortalama 1709.7 kg da⁻¹, 18 cm’de 2012.4 kg da⁻¹, 22 cm’de 2031.5 kg da⁻¹, 26 cm’de 2184.7 kg da⁻¹ ve 30 cm’de 2587.7 kg da⁻¹ olarak elde edildiğini bildirmiştir. Koçan sayısında ortalama en yüksek challenger çeşidinde ve 30 cm sıra üzeri mesafede 1.79 adet bitki⁻¹ olarak elde edildiğini bildirmiştir. Koçan çapında 14 cm sıra üzeri mesafede çeşitler ortalama 43.3 mm, 18 cm’de 45.4 mm, 22 cm’de 48.8 mm, 26 cm’de 51.5 mm ve 30 cm’de 53.9 mm olarak elde edildiğini bildirmiştir.

İdikut vd. (2016), yaptıkları çalışmada Merit ve Kompozit şeker mısırı çeşidi kullanmışlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre ortalama ilk koçan yüksekliği Merit çeşidinde 40.85 cm, kompozit çeşidinde 41.33 cm, ortalama bitki boyu Merit çeşidinde 142.27 cm, kompozit çeşidinde 159.28 cm, ortalama koçan uzunluğu Merit çeşidinde 17.61 cm, kompozit çeşidinde 16.90 cm, ortalama koçan çapı Merit çeşidinde 45.56 mm, kompozit çeşidinde 38.65 mm olarak elde edildiğini bildirmişlerdir.

Cihangir ve Öktem (2016), Diyarbakır’da 16 farklı organik besin kaynağının cin mısırının tane verimine etkisini belirlemek amacıyla 2010 ve 2011 yıllarında yaptıkları çalışmada, torf, kompost, sığır gübresi, at gübresi, tavuk gübresi, koyun gübresi, güvercin gübresi, deniz yosunu + sığır gübresi, kompost + humik asit gübresi, sığır gübresi + humik

asit gübresi, tavuk gübresi + humik asit gübresi, at gübresi + humik asit gübresi, koyun gübresi + humik asit gübresi, torf + humik asit gübrelerini organik tarımın esasları uygulamalarına ilişkin yönetmelik gereği dekara 17 kg da⁻¹ saf azot verilecek şekilde kullanmışlardır. En yüksek ortalama tane verimini, deniz yosunu + sığır gübresinden 526,54 17 kg da⁻¹ olarak elde ederlerken en az ortalama tane verimi ise torf'tan 421,27 17 kg da⁻¹ olarak elde etmişlerdir. Araştırmacılar, çalışmaya ekonomik karlılık olarak baktıklarında 2010 yılında en fazla karlılık getiren gübre 2.280,64 TL ile at gübresi + Humik asit iken en az karlılık getiren 251,13 TL ile deniz yosunu + sığır gübresi olduğunu bildirmişlerdir. 2011 yılına baktıklarında ise en fazla karlılık getiren gübre 2.2545,82 TL ile at gübresi iken en az karlılık getiren 854,52 TL ile deniz yosunu+sığır gübresi olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar verim, kalite ve net ekonomik karlılık göz önüne alındığında, at gübresi, tavuk gübresi, kompost, sığır gübresi, koyun gübresi ve humik asit gübresinin organik cin mısırı yetiştiriciliğinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Arshad ve Rawayau (2017), Malezya'da organik gübre ve mikorizal fungusların yani konukçu bitkinin köklerinde simbiyotik olarak yaşayan obligat biyotrof canlıların mısırdaki büyümeye etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; kontrol(sıfır gübre), tavuk gübresi, sığır gübresi, at gübresi, bitki atıklarından elde edilen biyolojik kömür ve mikorizal fungusları kullanmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları çalışma sonucunda en yüksek bitki boyunu 139.30 cm ile tavuk gübresinden elde ederlerken en az büyümenin ise 5.13 cm ile mikorizal funguslarla sağlandığını bildirmişlerdir.

Kara vd. (2018), Şeker mısırında kardeş ve ikinci koçanın koparılmasının taze koçana etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada, elde edilen koçan boyu kontrol grubunda 15.3 cm, kardeş koparma grubunda 16.4 cm ve kardeş ve ikinci koçanı koparma grubunda 17.5 cm koçan boyu elde edildiğini bildirmişlerdir. Koçan ağırlığında kontrol grubunda 185.5 g, kardeş koparma grubunda 190.3 g ve kardeş ve ikinci koçanı koparma grubunda 194.2 g olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Taze koçan veriminde kontrol grubunda 123.6 kg da⁻¹, kardeş koparma grubunda 119.0 kg da⁻¹ ve kardeş ve ikinci koçanı koparma grubunda 98.2 kg da⁻¹ olarak elde edildiğini bildirmişlerdir.

Lukiwati vd. (2018), yaptıkları çalışmada, Triple Süper Fosfat + Amonyum Sülfat + Potasyum Klorür, çiftlik gübresi + Triple Süper Fosfat + Amonyum Sülfat + Potasyum Klorür, çiftlik gübresi + kaya fosfatı + amonyum sülfat+ potasyum klorür, çiftlik gübre + yaras gübresi+ amonyum sülfat+ potasyum klorür, kaya fosfatı + çiftlik gübresi + amonyum

sülfat+ potasyum klorür ve yarasa gübresi + çiftlik gübresi +amonyum sülfat + potasyum klorür uygulamaları yapmışlardır. Araştırmacılar en fazla mısır verimini 2.800 kg da⁻¹ ile yarasa gübresi + çiftlik gübresi +amonyum sülfat + potasyum klorür uygulamasında elde ederlerken en az verimi ise 2.390 kg da⁻¹ ile çiftlik gübre + yarasa gübresi+ amonyum sülfat + potasyum klorür uygulamasında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Sofyan ve Sara (2018), Endonezya’da organik ve inorganik gübre uygulamalarının şeker mısırın verimi üzerine etkisini inceledikleri araştırmada; Kontrol (sıfır gübre), standart NPK, 0 NPK + %100 çiftlik gübresi, %25 NPK + %100 çiftlik gübresi, %50 NPK + %100 çiftlik gübresi,%75 NPK + %100 çiftlik gübresi, %100 NPK + %100 çiftlik gübresi, %75 NPK + %25 çiftlik gübresi, %75 NPK + %50 çiftlik gübresi, %75 NPK + %75 + çiftlik gübresi uygulamaları olmak üzere 10 farklı uygulama yapmışlardır. En yüksek koçan ağırlığı 407,33 g ile %5 NPK + %50 çiftlik gübresi grubundan elde edilirken en düşük koçan ağırlığı 147,33 g ile kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek koçan uzunluğunu 24.67 cm ile %75 NPK + %75 çiftlik gübresi grubundan elde edilirken en düşük koçan uzunluğu 22.60 cm ile kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Takıl ve Kayan (2019), 2016 ve 2017 yıllarında yaptıkları çalışmada Göynük-98 fasulye çeşidi ile Miami çeşidi mısır materyal olarak kullanılmıştır. 2016 yılında en yüksek bitki boyunu 260.91 cm, 2017 yılında 251 cm olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. İlk koçan yüksekliği 2016 yılında 111.04 cm, 2017 yılında 107.25 cm olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Tane verimi 2016 yılında 1242.92 kg ha⁻¹ 2017 yılında 989.92 kg ha⁻¹ olarak elde edildiğini bildirmişlerdir.

Xiong vd. (2019), şeker mısırının gübrenmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada 5 farklı gübre uygulaması yapmışlardır. Kontrol (sıfır gübre), NPK 3.6 t ha⁻¹, özel biyo-organik gübre, kaplanmış üre + PK 3.6 t ha⁻¹ ve kaplanmış üre + PK toplam gübre miktarının %80 ‘i kadar uygulamışlardır. Üç tekerrürlü bir deneme kurmuşlar, Yaz ekimi ve ilkbahar ekimi yapmışlardır. En yüksek verimi ilkbahar ekiminde 21.870 kg ha⁻¹ ile NPK 3.60 t ha⁻¹ grubunda elde ederlerken en düşük verimi 10.725 t ha⁻¹ ile kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Yaz ekiminde ise en yüksek verimi 10.950 t ha⁻¹ ile NPK 3.60 t ha⁻¹ grubunda elde ederlerken en düşük verimi 7.043 t ha⁻¹ ile kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Fattah vd. (2019), Irak'ta organik gübrelemenin tatlı mısırın verimine etkilerini araştırmak amacıyla bitki yoğunluğu ve organik gübre üzerine yaptıkları çalışmada, hektara 80000, 120000 ve 160000 bitki sayısı ile 0 ve 25 t ha⁻¹ olarak kullandıkları organik gübre çalışmasında; en yüksek bitki uzunluğu 160000 bitki ve 25 t ha⁻¹ olan grupta 2017 yılı için 160.94 cm, 2018 yılında 154.31 cm olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. En düşük bitki boyu ise 80000 bitki ve 0 ton ha⁻¹ olan grupta 2017 yılında 142.27 cm, 2018 yılında 140.41 cm olarak saptamışlardır. Araştırmacılar çalışmada en yüksek koçan uzunluğunu 80000 bitki ve 25 t ha⁻¹ grubundan 2017 yılında 20.22 cm, 2018 yılında 20.11 cm olarak saptamışlardır. En düşük koçan uzunluğunu ise 160000 bitki ve 0 ton ha⁻¹ grubunda 2017 yılında 18.93 cm, 2018 yılında 18.88 cm olarak saptamışlardır. Araştırmacılar, organik gübrenin verim ve biyolojik verimi arttırdığını ve kimyasal gübreye alternatif olarak bitkiye uzun süre besin sağladığını ve toprak mikroorganizmalarını da artırdığını bildirmişlerdir.

Gao vd. (2020), azotlu gübre uygulaması ve mısır samanının toprağa geri dönüşümü üzerine yaptıkları çalışmada, N uygulamasının, taze koçan verimini, koçan sayısını ve koçan ağırlığını önemli ölçüde etkilediğini; yani samanın uygun azotlu gübre ile birlikte, mısır verimini artırdığını tespit etmişlerdir. Anız yakmanın toprak fizyolojisine ve çevre kirliliğine olumsuz etki yaptığını raporlamışlardır.

Ağaçkesen ve Öktem (2020), yaptıkları çalışmada Merit çeşidi şeker mısırının farklı dönemlerde; erken süt olum (Z73), orta süt olum (Z75), geç süt olum (Z77), erken sarı olum (Z83), orta sarı olum (Z85) ve geç sarı olum (Z87) hasat edilmiştir. Taze koçan ağırlığında en yüksek değer 13220.0 kg da⁻¹ ile geç süt olum döneminde, en yüksek dane verimi 1889.8 kg da⁻¹ ile orta sarı olum döneminde, en yüksek taze koçan uzunluğu 20.2 cm ile orta sarı olum döneminde elde edildiğini bildirmişlerdir.

2.2. Teknolojik Özellikler

Magari (1997), tarafından yapılan araştırmada Louisiana Bölgesi'ne uygun mısır çeşitlerinin seçilmesi, bu çeşitlerde koçan nem kaybetme oranının ve koçan nem kaybetme hızına etki eden çevresel faktörleri belirlenmesi amaçlanmış, erkenci, orta erkenci ve geççi çeşitler kullanılmıştır. Koçan nem kaybetme oranı açısından orta erkenci ve geççi çeşitler arasında genotip bakımından önemli farklar bulunduğunu, erkenci çeşitler arasında ise farkın çok az olduğunu; fakat bunun genetik bir varyasyonun olmayacağı anlamına gelmeyeceğini

bildirmiştir. Çevresel etkiler tek tek ele alındığında hibritler üzerindeki etkisi önemli bulunurken, genotip ve çevre interaksiyonları farklarının net olmadığı vurgulanmıştır.

Kasım vd. (1997), yaptıkları çalışmada 0 °C sıcaklıkta 35 gün depolanan mısırlarda % 2.63, -2 °C sıcaklıkta depolanan örneklerde ise % 2.20 oranında fizyolojik kaybın meydana geldiğini belirlemişlerdir.

Nielsen (2001), nem kaybının bitkinin gövde, yaprak ve koçan kısmında meydana geldiğini, olgunlaşma süreleri arasında yalnızca bir günlük fark olan çeşitlerde çıkış ve hasat tarihleri aynı olsa da nem içerikleri arasında %0.5'lik bir fark olduğunu, ayrıca hibrit karakteristiklerinin tane nem kaybetme oranını etkileyeceğini bildirmiştir. Araştırmacı koçan yaprak sayısı azaldıkça, koçan yaprak kalınlığı inceldikçe, yapraklar yaşlandıkça, koçan pozisyonu dik durumdan yatık duruma geçince, koçan kalınlığı küçüldükçe ve tohum kabuğu inceldikçe nem kaybının artacağını belirtmiştir. Günlük nem kayıplarının yüksek veya düşük olmasının, o günün sıcaklığına, nem durumuna, güneşlenme ve yağış durumuna bağlı olduğunu, sıcak güneşli ve kuru şartlarda daha çok nem kaybı yaşandığını ayrıca soğuk ve yağmurlu günlerde kurumanın sıfır olabileceğini bildirmiştir. Fizyolojik olgunluk döneminde yaklaşık %30 nem içeriği görürken, ağustos sonunda günlük %0.8'lik azalma, eylül ortası ve sonunda günlük %0.4'lük bir azalma görülebileceğini ifade etmiştir.

Altıparmak (2001), Ankara koşullarında farklı azot dozlarının şeker mısır çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla 1998 yılında yaptığı çalışmasında materyal olarak "Merit ve Jüblee" çeşidi şeker mısırını ve farklı dozlarda azot (0, 5, 10, 15, 20, 25 kg da⁻¹) kullanmıştır. Birim alanda taze koçan verimini 624.87-1133.00 kg da⁻¹, protein oranını %10.62-10.72 arasında; bitki boyunu 148.03-174.31 cm arasında bulmuş, incelenen azot dozları bakımından 20 kg da⁻¹ dozunun daha iyi sonuç verdiğini bildirmiştir.

Khan vd. (2008), Pakistan'ın Faysalabad kentindeki Tarım Üniversitesinde yaptıkları çalışmada, çiftlik ve kümes hayvanı gübrelerinin farklı oranlarının uygulanması sonucunda; en yüksek koçan çapının 4.13 cm ile 12 t ha⁻¹ kanatlı gübre uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek koçan uzunluğunu 22.05 cm ile 12 t ha⁻¹ kanatlı gübre uygulamasından en düşük koçan uzunluğunu 10 t ha⁻¹ çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek 1000 dane ağırlığını 246.59 g ile 12 t ha⁻¹ kümes hayvanı uygulamasından en düşük ise 10 t ha⁻¹ çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek protein içeriği %8.12 ile 12 t ha⁻¹ kanatlı gübre uygulamasından en düşük protein içeriği ise 10 t ha⁻¹

¹ çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek mısır veriminin 5.60 t ha⁻¹ ile 12 t ha⁻¹ kanatlı gübre uygulamasından en düşük verimin 3.70 t ha⁻¹ ile 10 t ha⁻¹ çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Küçükyagcı (2010), Tokat koşullarında yaptığı çalışmada 13 adet F1 şeker mısırı (IOChief, Lumina, Peaches ve Cream, Merit, Silver Queen, Sunshine, Bodacious, Celestial, Ambrosia, Envy, Extra Tender, Fantastic ve Vega) ile 1 adet Sakarya çeşidi kompozit mısır kullanmıştır. Araştırma sonucunda en erken tepe püskülü çıkış gün süresi 51 gün ile fantastic çeşidinde, en erken koçan püskülü çıkış gün süresi 52.3 gün ile bodacious çeşidinde, en uzun bitki boyu 218.9 cm ile silver queen çeşidinde, en uzun koçan uzunluğu 22.2 cm ile lumina çeşidinde, en yüksek koçan çapı 47 mm ile IOChief çeşidinde, en yüksek hasıl verim 3330 kg da⁻¹ ile silver queen çeşidinde, en yüksek sakkoroz içeriği % 39.6 ile fantastic çeşidinde ve en yüksek hasat nemi % 79.1 ile IOChief çeşidinde elde edildiğini bildirmişlerdir.

Dayı (2011), yaptığı çalışmada 10.günden 40. güne kadar muhafaza edilen mısır koçanlarında %7.35 ile %15.40 arasında fizyolojik kaybın meydana geldiğini belirlemişlerdir.

Kantarıcı vd. (2016), yaptıkları çalışmada Eltoro, Merkür ve Sunshine çeşidi şeker mısırı kullanmışlardır. Hasatlar süt olum, sarı olum ve hamur olum dönemlerine göre yapılmıştır. Toplam şekere bakıldığında Sunshine çeşidinde süt olum döneminde % 13.04, sarı olum döneminde % 11.31, hamur olum döneminde % 9.61 olarak, Merkür çeşidinde süt olum döneminde % 13.34, sarı olum döneminde % 9.85, hamur olum döneminde % 9.63 olarak, Eltoro çeşidinde süt olum döneminde % 11.36, sarı olum döneminde % 9.22, hamur olum döneminde % 9.23 olarak belirlenmiştir.

Burcu (2016), Isparta koşullarında farklı ekim zamanları ve sıra üzeri üzeri yaptığı çalışmada Batem çeşidi mısır metaryalini kullanmıştır. Farklı ekim zamanlarında ortalama bitki boyunu 133.99 – 187.71 cm, sıra üzeri mesafeye göre ise 154.58 - 174.63 cm arasında tespit edilmiştir. Çalışmada koçan sayısı değeri, en yüksek 2.11 adet ile 20 cm’lik sıra üzeri ekim sıklığında, en düşük ise 1.77 adet ile 15 cm’lik ekim sıklığında yapılan uygulamada belirlenmiştir. Ekim sıklığı interaksyonu değerleri ele alındığında, ilk koçan yüksekliği 38.70 - 74.19 cm arasında değişim göstermiştir. Ortalama koçan boyu ekim sıklığında 17.88-18.44 cm arası, ekim zamanına bakıldığında 16.93-18.8 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Tepe püskülü çıkarma gün sayısı ekim sıklığında 73.40-75.60 gün, sıra üzeri

mesafede 62.67-92 gün arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Koçan püskülü çıkarma gün süresine bakıldığında sıra üzeri mesafede 77.20-79.06 gün, ekim zamanına bakıldığında 65.11-96 gün arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Koçan randımanına bakıldığında sıra üzeri mesafede %59.21-%64.84 arasında, ekim zamanına göre %57.92-%66.85 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Kuru madde oranına bakıldığında sıra üzeri mesafede %22.96-%23.42 arasında, ekim zamanına göre %25.38-%25.0 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Toplam şeker miktarına bakıldığında sıra üzeri mesafede 13.75-15.31 mg 100 g⁻¹ arasında, ekim zamanına bakıldığında 13.95-15.58 mg 100 g⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Ham protein oranına bakıldığında sıra üzeri mesafede %13.68-%13.88 arasında, ekim zamanına göre %13.35-%15.22 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Mahmood vd. (2017), Pakistan’da organik ve inorganik gübrelerin mısır ve toprak fiziko-kimyasal özellikleri üzerindeki kalıcı etkileri üzerine yaptıkları araştırmada, üre (% 46 N), di-amonyum fosfat (DAP, %18 N, %46 P) ve potasyum sülfat (%50 K) inorganik kaynak olarak kullanılırken; çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve koyun gübresini organik gübre kaynağı olarak kullanmışlardır. Araştırmayı kontrol(sıfır gübre), NPK, koyun gübresi, çiftlik gübresi, kanatlı gübresi, NPK + koyun gübresi, NPKK + Çiftlik gübresi ve NPK + kanatlı gübresi şeklinde uygulamışlardır. Araştırmacılar tane verimi bakımından en yüksek verimi NPK + kanatlı gübresi uygulamasında 8.43 t ha⁻¹ elde ederlerken en düşük verimi 4.02 t ha⁻¹ ile kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek bin dane ağırlığını 234.49 g ile NPK + kanatlı gübresi uygulamasından en düşük ise 171.3 g ile kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Midranisiah vd. (2017), Endonezya’nın Güney Sumarata eyaletinde mısırdaki organik gübre kullanımı üzerinde taban arazide yaptıkları araştırmada, tavuk gübresi, inek gübresi, taze palmye demetleri ve baklagil örtü bitkilerinden oluşan bir uygulama yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitki boyu 187.67 cm ile verimi tavuk gübresinden elde edilirken, en düşük bitki boyunu 137.41 cm ile taze palmye demetlerinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek kuru madde ağırlığını 65.39 g da⁻¹ ile tavuk gübresinde elde ederken en düşük kuru madde ağırlığını 34.82 g da⁻¹ ile taze palmye demetlerinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Geeta. vd. (2017), şeker mısırının bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerini üzerine yaptıkları araştırmada, mısır koçanı uzunluğunu 237.8±17 mm, mısır koçanı çapını 55.62 ±

3.42 mm koçan ağırlığını 361.26 ± 34.24 g, taze dane yoğunluğunu 1150.55 ± 0.298 kg m³⁻¹ olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar mısırın nem içeriğini %76.14, ham protein içeriğini %9.7, ham selüloz içeriğini %1.8, kül içeriğini %3.4, toplam şeker içeriğini %37.5 indirgenmiş şeker içeriğini %2.8, nişasta içeriğini ise %16.2 olarak saptamışlardır.

Sakin ve Azapoğlu (2017), 2010 ve 2011 yıllarında Tokat koşullarında yaptıkları çalışmada dekara azot dozları kontrol, 16 kg, 24 kg ve 32 kg, fosfor (P₂O₅) dozları ise kontrol, 8 kg, 10 kg ve 12 kg olarak uygulanmıştır. Bitki metaryali olarak Vega çeşidi şeker mısırı kullanılmıştır. 2010 yılında tepe püskülü çıkış gün süresi en erken 47.9 gün ile 32 kg azot ve 48.1 gün ile 10 kg fosfor dozunda, 2011 yılında 48.1 gün ile 24 kg azot ve 48.7 gün ile kontrol grubunda elde edildiğini bildirmişlerdir. Koçan uzunluğunda 2010 yılında farklı azot dozlarında 19.6 ile 20.0 cm arasında, farklı fosfor dozlarında 19.7 ile 20.0 cm arasında, 2011 yılında farklı azot dozlarında 17.3 ile 20.8 cm arasında, farklı fosfor dozlarında 19.7 ile 19.9 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Dekara taze dane veriminde 2010 yılında farklı azot dozlarında 839.7 ile 1181 kg da⁻¹ arasında, farklı fosfor dozlarında 1016.9 ile 1121.7 kg da⁻¹ arasında, 2011 yılında farklı azot dozlarında 607.4 ile 1275.7 kg da⁻¹ arasında, farklı fosfor dozlarında 1008.5 ile 1065.8 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Glokoz içeriğinde 2010 yılında farklı azot dozlarında %3.3 ile %4.5 arasında, farklı fosfor dozlarında %3.6 ile %4 arasında, 2011 yılında farklı azot dozlarında %3.5 ile %4.6 arasında, farklı fosfor dozlarında %3.9 ile %4.2 arasında değişim göstermiştir. Nem içeriklerine bakıldığında 2010 yılında farklı azot dozlarında %74.4 ile %74.9 arasında, farklı fosfor dozlarında %74.3 ile %74.9 arasında, 2011 yılında farklı azot dozlarında %74.4 ile %77.2 arasında, farklı fosfor dozlarında %75.2 ile %76.8 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar fosforun glokoz içerisine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Kara ve Bozkurt (2018), Isparta’da yaptıkları Bora çeşidi at dişi mısır ile Merit Çeşidi Şeker mısırında kuru madde içerikleri karşılaştırılmıştır. At dişi mısırdaki koçan püskülü çıkarma süresi 65 gün, şeker mısırında 54 gün olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Hasatlar koçan püskülü çıkışından itibaren 2,4,6. ve 8. günden itibaren hasat edilmiştir. At dişi mısırdaki 2. günde hasat edildiğinde kuru madde oranı %10.91, 8. günde hasat edildiğinde kuru madde oranı %16.21 olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Şeker mısırında ise 2. günde hasat edildiğinde %11.48 olarak bulunmuş 8. günde hasat edildiğinde %14.81 olarak elde

edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar hasat zamanı geciktikçe kuru madde içeriğinin arttığını bildirmişlerdir.

Burcu ve Akgün (2018), Isparta’da 2015 yılında şeker mısırında farklı ekim zamanlarının koçan verimi ve kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada kavuzsuz taze koçan verimi 1120.74- 1315.00 kg da⁻¹, ham proretin oranı % 13.32-15.22 ve kuru madde oranı % 22.21-25.53 arasında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Budak ve Aydemir (2018), Düzce’de yaptıkları çalışmada Vega, Merit, Lincoln ve Sakarya kompozit mısır çeşitlerini kullanmışlardır. En yüksek verim 780.46 kg ha⁻¹ ile Vega çeşidinden elde edilirken en düşük verim ise 686.26 kg ha⁻¹ ile sakarya kompozit çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Merit çeşidinden ise 741.36 kg ha⁻¹ verim elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar teknolojik özellikler bakımından incelediklerinde Sakarya çeşidinde su içeriği %13, proteini %11.2, yağı %4.6, nişastayı %72.3, şekeri, %2.3 ve lifi ise %8.2 olarak diğer çeşitlerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

İnan (2019), yaptığı çalışmada Agros çeşidi şeker mısırını materyal olarak kullanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda en yüksek bitki boyu 198.6 cm, koçan çapı en yüksek 4.37 mm, en yüksek kavuzlu koçan uzunluğu 32 cm, en yüksek kavuzsuz koçan uzunluğu 32 cm, en yüksek bin dane ağırlığı 163.3 g olarak belirlenirken, teknolojik özellikler bakımından tanede yağ oranı % 14.47 ile % 15.49 arasında, protein oranı %12.79- %14.32 arasında, nişasta oranı %55.96-%58.70 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Stanslous vd. (2020), Erzurum’da şeker mısırının kalite özellikleri üzerine yaptıkları araştırmada, şeker mısırının nem kaybını incelediklerinde hasattan yedi gün sonra nem içerikleri tarla şartlarında %61.9 ile % 73.2, buzdolabı şartlarında %60.7-72.8 arasında olmuştur. Çeşitlerin nem kayıplarının tarla şartlarında % 69.8, buzdolabı şartlarında % 69.1 olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Hasat tarihindeki nem içeriği ile karşılaştırıldığında, hasattan bir hafta sonra ortalama nem içeriği tarla şartlarında % 4.38, buzdolabı şartlarında ise % 5.34 azalma olduğunu bildirmişlerdir.

İdikut vd. (2020), yaptıkları çalışmada Tavascan, Motri, Calgary, Sancia, P.573, P.32T83, Hydro, Performer, Capuzi, 72MAY80, Simon, Macha, PL712, Torro, Bolsan, KB5562 ve KB3961 hibrit mısır çeşitlerin kapsayan toplam 17 adet mısır çeşidini materyal kullanmışlardır. İlk koçan yüksekliğini en yüksek 89.7 cm ile macha çeşidinden, en yüksek

koçan uzunluğunu 22.2 cm ile hydro çeşidinden, en yüksek koçan çapını 49.5 mm ile torro çeşidinden, en yüksek bin dane ağırlığını 383.9 g ile simon çeşidinden, en yüksek protein oranını % 9.5 ile tavascan çeşidinden, en yüksek nişasta oranını % 69.6 ile P.573 çeşidinden, en yüksek yağ oranını % 3.5 ile macha çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

2.3. Dane Antioksidan Özellikleri

Ramos-Escudero vd. (2012), yaptıkları çalışmada mısırdaki farklı metanol değerleri ile flavonoid, ABTS, DPPH, fenolik ve FRAP analizi uygulamaları yapmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları çalışma sonucu en yüksek fenolik bileşik değerini 9.06 g kg^{-1} ile %80 metanol uygulamasından en düşük değeri ise %0 metanol uygulamasından (4.63 g kg^{-1}) elde etmişlerdir. En yüksek flavonoid değerini 2.66 g kg^{-1} ile %80 metanol uygulamasından en düşük değeri 1.15 g kg^{-1} ile %20 metanol uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. DPPH analizinde ise en yüksek değer 79.8 mg mL^{-1} ile %0 metanol uygulamasından en düşük değeri ise %80 metanol uygulamasından (66.3 mg mL^{-1}) olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. ABTS analizinde ise en yüksek değeri 799 mg mL^{-1} ile %0 metanol uygulamasından en düşük değeri ise %40 metanol uygulamasından (219 mg mL^{-1}) elde edildiğini bildirmişlerdir. FRAP analizinde en yüksek değer 260.1 mg kg^{-1} ile %80 metanol uygulamasından en düşük değer ise 130.1 mg kg^{-1} ile %0 metanol uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bacchetti vd. (2013), İtalyada yaptıkları çalışmada 5 çeşit mısır kullanmışlardır Bu çeşitler Roccacontrada Rosso, Roccacontrada Giallo, Ottofile Pollenza, Ottofile Treia ve Dodicifile Treia'dır. Araştırmacılar, toplam fenolik analizi yaptıklarında en yüksek $175.50 \text{ g } 100 \text{ mg}^{-1}$ olarak Roccacontrada Rosso çeşidinden, en düşük ise $115.4 \text{ g } 100 \text{ mg}^{-1}$ olarak Ottofile Pollenza çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Toplam antioksidan analizi yaptıklarında ise en yüksek $2429 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ Ottofile Treia çeşidinden elde etmişler en düşük ise $1827 \text{ g } 100 \text{ mg}^{-1}$ ile Dodicifile Treia çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Murmu vd. (2013), şeker mısırı üzerine 2009 ve 2010 yıllarında Hindistan'da yaptıkları bir araştırmada, kimyasal gübre, solucan gübresi, solucan suyu gübresi, mahsul kalıntısı, suni gübre ve kontrol grubu uygulaması yapmışlardır. Uygulamayı %100 kimyasal gübre, %100 solucan gübresi, %50 solucan gübresi uygulaması + %50 kimyasal gübre uygulaması, ürün kalıntısı uygulaması, %50 solucan gübresi+ mahsul kalıntısı, %50 solucan

gübre uygulaması + solucan suyu gübresi + suni gübre şeklinde uygulamışlar ve en yüksek mısır verimini 2009 yılında 10892 kg ha⁻¹ ile %50 solucan gübresi uygulaması + %50 kimyasal gübre uygulamasından, 2010 yılında ise 12165 kg ha⁻¹ ile %100 solucan gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. 2009 yılında en düşük antioksidan 1.29 mg g⁻¹ ile kontrol grubunda çıkmış; en yüksek 8 mg g⁻¹ ile %100 solucan gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Toplam fenolik bileşikleri 2009 yılında en düşük 41.60 mg 100g⁻¹ kontrol grubunda çıkmış en yüksek 50.71 mg 100g⁻¹ %100 kimyasal gübre, uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Şeker 2009 yılında en düşük %4.83 kontrol grubundan çıkmış, en yüksek %8.33 %100 kimyasal gübre, uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. 2009 yılında ham proteine bakıldığında ise düşük protein %9.05 kontrol grubundan en yüksek 12.39 %100 kimyasal gübre, grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir. 2010 yılında bakıldığında Antioksidan en düşük 1.31 mg g⁻¹ kontrol grubundan en yüksek 8.09 mg g⁻¹ %100 solucan gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Toplam fenolik 2010 yılında en düşük 40.24 mg 100g⁻¹ kontrol grubunda çıkmış en yüksek 54.07 mg 100g⁻¹ %100 solucan gübresi, uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Şeker 2010 yılında en düşük %4.57 kontrol grubundan, en yüksek %7.83 %100 kimyasal gübre, uygulamasından çıkmıştır. 2010 yılında ham proteine bakıldığında ise düşük %8.39 kontrol grubundan en yüksek %12.87 %100 kimyasal gübre, uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Nunes vd. (2013), Passion/F1 mısır çeşidini Mayıs 2009'da Belle Glade de ve Haziran 2009'da Iron City'de saat 8:00 ile 14:00 arası her 2 saate bir 10 sağlam mısır koçanını rastgele hasat etmişler; hasat ettikleri mısırların daneledikten sonra 3 farklı tüpe bırakıp şeker analizi yapmışlardır. Araştırmacıların yaptıkları analiz sonucunda toplam şekerde Belle Glade'den alınan örneklerde saat 8:00 da alınan örneğin şeker içeriği 5.5g 100 g⁻¹ iken saat 14:00 da toplanan örneklerin şeker içeriğinin 7.2 g 100 g⁻¹ şeklinde artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Iron City' deki örnekte ise örneklerde saat 8:00 'da alınan örneğin şeker içeriği 6.4g 100 g⁻¹ iken saat 14:00' da toplanan örneklerin şeker içeriğinin 7.4 g 100 g⁻¹ şeklinde artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında erken toplama ile geç toplama arasındaki şeker içeriğindeki farkın önemini ortaya koymuşlardır.

Alan vd. (2014), Eskişehir'de 2009 ve 2010 yıllarında yaptıkları çalışmada şeker mısırını nişasta, kuru madde, protein, şeker ve renk bakımından incelemişlerdir. Çalışmada, 7 çeşit (Lumina, Merit, Sunshine, Jubilee, Challenger, Yellow Baby ve 2201) mısır

kullanmışlar ve uygulamaları taze, dondurulmuş, konserve örneklerinde yapmışlardır. Araştırmacılar en yüksek kuru madde içeriğini 2009 yılında Yellow Baby çeşidinden (%39.1) 2010 yılında ise %39.9 olarak tespit etmişlerdir. Şeker içeriğini en yüksek %9.5 olarak 2201 çeşidinden taze olarak, 2010 yılında ise %7.7 Yellow Baby çeşidinden ve yine taze örneklerden elde etmişlerdir. Nişasta içeriği bakımından ise en düşük 2009 yılında %4.1 olarak 2201 çeşidinden konserve uygulamasından, 2010 yılında ise %5.4 olarak yine 2201 çeşidinde konserve uygulamasından elde etmişlerdir. Renk bakımından incelediklerinde ise 2009 yılında sarı renk tonu en yüksek Merit çeşidinde 87.6 2010 yılında ise yine Merit çeşidinde 87.9 olarak tespit etmişlerdir.

Kraptchev vd. (2014), Bulgaristanda yaptıkları çalışmada Zaharina F1 hibrit çeşidi mısır ile 6-13 çeşidi ve C-6 çeşidi şeker mısırı genotiplerini kullanmışlardır. Araştırmacılar genotiplerde elde ettikleri bulgulara göre Fenolik'te en yüksek F1 hibrit çeşit olan Zaharina genotipinden 12.50 mg g^{-1} olarak elde edildiğini bildirmişler, bunu 5.91 mg g^{-1} ile 6-13 genotipi en düşük ise 3.72 mg g^{-1} ile C-6 çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar Flavonoite baktıklarında ise en yüksek 13.18 mg g^{-1} ile F1 genotipinden elde etmişler en düşük ise 4.89 mg g^{-1} olarak C-6 genotipinden elde edildiğini bildirmişlerdir. DPPH da ise en yüksek %83.49 ile F1 genotipinden en düşük ise %61.84 ile C-6 genotipinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Khampas vd. (2014), Araştırmacılar yaptıkları çalışmada bitki materyali olarak beş mor mumsu mısır genotipi (KGW1, KGW2, KGW3, KNDM4 ve Fancy 111) ve bir beyaz mumsu mısır genotipi (Fancy 121) kullanmışlardır. ABTS ve FRAP analizi yaptıklarında en yüksek FRAP değerini $180.00 \text{ mg kg}^{-1}$ ile KNDM4 çeşidinden elde ederlerken en düşük sonuca 110.8 mg kg^{-1} ile KGW1 çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. ABTS analizi yaptıklarında ise en yüksek 5.0 mg g^{-1} ile KGW3 çeşidinden elde ederlerken en düşük 2.6 mg g^{-1} ile KGW1 çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Zülkadir vd. (2016), Kahramanmaraş koşullarında yetiştirilmiş 6 farklı mısır çeşidi üzerinde çalışma yapmışlardır. Araştırmacıların kullandıkları mısır metaryalleri (krem renkli patlak mısır tam olgunlaşmış, patlak mısır tam olgunlaşmamış, at dişi tam olgunlaşmış, at dişi tam olgunlaşmamış, patlak mısır tam olgunlaşmış, kırmızı renkli patlak mısır tam olgunlaşmış), toplam fenolik içeriğine bakıldığında en yüksek değerin $822.404 \text{ mg g}^{-1}$ ile at dişi tam olgunlaşmış çeşidinden elde etmişler, en düşük değerin ise $311.072 \text{ mg g}^{-1}$ ile patlak mısır tam olgunlaşmamış çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. DPPH analizi

yaptıklarında 100 mg konsantrasyonda en yüksek değer %30.51 ile at dişi mısır tam olgunlaşmış çeşidinden, en düşük değeri ise %10.17 ile kırmızı renkli patlak mısır tam olgunlaşmış çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Zhang vd. (2017), Çinde yaptıkları çalışmada 8 adet mısır çeşidi (Fotian 2, Huabaotian 8, Zhentian 1, Zhutian 3, Jinyinsu 2, Xiantian 5, Süper tatlı çeşitleri olarak bilinen Suiyoutian 1 ve Zhongtian 2.) kullanmışlardır. Araştırmacılar fenolik bileşik sonuçlarına baktıklarında en yüksek değer 57.04 mg 100g⁻¹ ile Jinyinsu 2 çeşidinden elde etmişler, en düşük değeri 38.00 mg 100g⁻¹ ile Suiyoutian 1 çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Flavanoid sonucuna baktıklarında 7.34 mg 100 g⁻¹ ile Jinyinsu 2 çeşidinden, en düşük değeri 4.89 mg 100g⁻¹ ile Suiyoutian 1 çeşidinden elde etmişlerdir. DPPH analizi sonucunda ise en yüksek değeri 596.58 mg mL⁻¹ ile Zhutian 3 çeşidinden elde etmişler en düşük değeri ise 289.32 mg mL⁻¹ ile Fotian 2 çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Sakin ve Azapoğlu (2017), Tokat'ta yaptıkları çalışmada dekara azot dozlarını kontrol, 16 kg, 24 kg ve 32 kg, fosfor (P₂O₅) dozları ise kontrol, 8 kg, 10 kg ve 12 kg olarak uygulamışlardır. Araştırmacılar en yüksek bitki boyunu 24 kg da⁻¹ azot dozu grubunda 2010 yılında 146.3 cm, 2011 yılında 152.2 cm olarak belirlemişlerdir. En düşük bitki boyunu kontrol grubundan 2010 yılında 140.5 cm, 2011 yılında 127.1 cm olarak belirlemişlerdir. En yüksek koçan uzunluğunu ise 16 kg da⁻¹ azot dozu grubunda 2010 yılında 20.0 cm iken 2011 yılında 20.8 cm olarak saptamışlardır. Fosfor (P₂O₅) dozları uygulamasında ise en yüksek bitki boyu kontrol grubunda 2010 yılında 144.2 cm, 2011 yılında 144.6 cm olarak belirlemişlerdir. En yüksek koçan uzunluğunu 10 kg da⁻¹ fosfor dozu uygulamasından 2010 yılında 20 cm 2011 yılında 19.9 cm olarak elde etmişlerdir. Araştırmacılar taze koçan verimini incelediklerinde en yüksek değeri elde etmişlerdir. 16 kg da⁻¹ azot dozu grubunda 2010 yılında 1181.0 kg da⁻¹ elde ederlerken 2011 yılında 1275.7 kg da⁻¹ olarak belirlemişlerdir. En yüksek taze dane verimini ise 24 kg da⁻¹ azot dozu grubunda 2010 yılında 673.9 kg da⁻¹ 2011 yılında 721.5 kg da⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Fosfor dozu grubunda ise en yüksek koçan ağırlığı kontrol grubunda 2010 yılında 1121.7 kg da⁻¹, 2011 yılında 1041.3kg da⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar sakkaroz ve glikoz içerikleri yönünden 16 kg da⁻¹ azot dozu grubunda en yüksek sakkaroz içeriği 2010 yılında %30.6, 2011 yılında %32.6 olarak saptamışlardır. En yüksek glikoz içeriği ise kontrol grubunda 2010 yılında %4.5 iken 2011 yılında %4.6 olarak belirlenmiştir. Fosfor grubu uygulamasında en yüksek sakkaroz içeriği 12 kg da⁻¹ fosfor dozu uygulamasında 2010 yılında %29.9, 2011 yılında %32.6 olarak

belirlemiştir. En yüksek glikoz içeriği, 10 kg da⁻¹ fosfor dozunda 2010 yılında %4.1, 2011 yılında %4.2 olarak belirlemiştir. Araştırmacılar ayrıca fosfor dozunun glikoz içeriğine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Coco Jr. ve Vinson (2019), 9 farklı mısır çeşidi üzerinde çalışmışlardır. Bu çeşitler Brand 1, Brand 2, Brand 3A, Brand 3B, Brand 3C, Brand 3D, Brand 4, Brand 5A, Brand 5B'dir. Araştırmacılar FRAP testi yaptıklarında en yüksek test sonucun 130.4 mg kg⁻¹ ile Brand 5B çeşidinden en düşük değerin 80.73 mg kg⁻¹ ile Brand 3C çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda Folin testi de yapmışlar ve FRAP testi ile Folin-Ciocalteu testi arasında olumlu ilişki olduğunu tespit etmişlerdir (r=0.720). Yani antioksidan kapasitesinin, toplam fenolik içeriğe yakından bağlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Senphan vd (2019), Çalışmacılar şeker mısırı ve mumsu mısır çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada şeker mısırının toplam fenolik değerini 36.36 mg g⁻¹, DPPH analizi değerini 40.13 mg g⁻¹ ABTS analizi değerini 443.96 mg mL⁻¹, FRAP analizi değerini ise 3520.92 mg kg⁻¹ olarak elde edildiğini bildirmişlerdir

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitki ve Gübre Materyali

Çalışmada şeker mısırı olarak Merit çeşidi (*su tipi*) materyal olarak kullanılmıştır. Çeşit orta erkenci, yatmaya dayanıklı 210-220 cm boylarında, 80-90 cm koçan yüksekliğine sahip, hafif konik şekilli koçanları bulunan, daneler açık sarı, ortalama koçan uzunluğu 20-21 cm, koçan çapı ortalaması 5.4 cm, koçandaki sıra sayısı 16-18, diğ derinliğı 10-11 cm, kavuz kapaması iyi, yüksek verime sahip, stres koşullarına yüksek uyumlu, hasat sonrası raf ömrü uzun, taze tüketime ve sanayide kullanıma uygun özellikleri taşımaktadır. Ayrıca, kullanılan mineral ve organik gübre kaynakları ve firma tarafından garanti edilen içerikleri Çizelge 3.1.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1. Denemede kullanılan gübrelerin NPK içerikleri

Gübre	İçerik (%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Mineral gübre	15	15	15
Kanatlı gübresi	4	2	2
Çiftlik gübresi	2	1.5	1.5
Fermente gübresi	3	1	1
Solucan gübresi	2.2	1.6	1.1
Leonardit gübresi	1.8	0.5	0.7

3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Deneme alanı, 37.5° 37' kuzey enlem ve 36.9° 17' doğu boylam dereceleri arasında yer almakta olup; 460 m rakıma sahiptir. Bölge iklim özellikleri bakımından Akdeniz iklimi etkisi altında olup gece gündüz arasındaki sıcaklık farkı azdır (Anonim, 2020a).

Çizelge 3.1.2. Kahramanmaraş ili vejetasyon bölgesinde elde edilen iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)
Nisan	15.0	21.1	9.8	6.6	9.8	73.0
Mayıs	19.9	26.7	13.9	8.1	7.3	38.8
Haziran	24.8	31.9	18.6	10.0	2.2	8.6
Temmuz	28.2	35.6	22.1	10.5	0.4	2.7

3.1.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Arazi çalışmaları, Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü deneme arazisinde yürütülmüştür. Deneme alanının 30 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'ne ait toprak laboratuvarında analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda elde edilen bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.1.3.te verilmiştir (Anonim 2020b).

Araştırma alanının toprak pH'sının 7.57 olduğu, toprağı pH değerlerine göre değerlendirme yaptığımızda hafif alkalin sınıfında yer aldığı görülmektedir. Toprak CaCO₃ içeriğı ile pH içeriğı arasında kuvvetli ve olumlu bir ilişki bulunduğu bildirilmiştir (Soyer, 2011; Zülkadir, 2016). Bu nedenle kireç oranı yüksek olan bu toprağın pH'ının da yüksek olması normal bir durumdur.

Çizelge 3.1.3. Deneme alanına ait toprak özellikleri

Derinlik(cm)	30
Tekstür Sınıfı	Tınlı
pH	7.57
EC(mS/cm)	425
O.M.%	0.96
Kireç%	18.93
K ₂ O(kg da ⁻¹)	43.90
P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	3.11
Ca(ppm)	10202.81
Mg(ppm)	414.52
Fe(ppm)	7.99
Cu(ppm)	1.34
Mn(ppm)	13.31
Zn(ppm)	0.56

Toprak organik maddesi toprak strüktürünün devamlılığını, su tutma kapasitesini, organik karbon ve besin maddesi depo etmesini ve biyolojik aktivitenin devamlılığı gibi toprağın en temel fonksiyonları üzerinde önemli etkisi olmaktadır (Wang vd., 2006; Zülkadir, 2016). Bu sebeple toprak organik maddesi toprağın kalitesi için en önemli göstergelerden biridir (Dumanski ve Pieri, 2000; Zülkadir, 2016). Toprakların organik madde içeriğinin en az % 3 ile %4 olması istenir. Çalışma alanının organik madde içeriğine bakıldığında ise % 1 ‘den bile düşük olduğu gözlemlenmektedir. Özellikle yüksek pH, karbonat ve düşük organik madde içeriğinin mikro besin elementlerinin ve fosforun yararışlı halinin düşmesine neden olduğunu bildirmişlerdir (Sardi ve Csatho, 2002; Zülkadir, 2016).

Araştırma alanının kireç oranına bakıldığında karbonat içeriği % 18,93 olduğu bu durumun topraklar için fazla kireçli olduğu söylenebilir. Çalışma alanının kireç içeriğinin yüksek olması kalsiyumun-magnezyum oranında yüksek olmasına neden olmuş olabilir. Topraklarda fazla görülen kirecin mikro besin elementlerini (Fe, Zn gibi) fikse ederek toprakta olduğundan daha az görünmesine neden olduğu bilinen bir durumdur.

Genel olarak baktığımızda toprak pH'sı yüksek olan (hafif alkalin) toprakların kireç oranının yüksek olduğu, bu tür toprakların ise makro besin element içeriğinin (Ca, Mg) yüksek olduğu, mikro besin elementlerin (Fe, Mn, Zn) ise düşük olduğu bilinen bir durumdur. Çalışma alanımızın analiz sonuçlarına baktığımızda ise Fe ve Mn'nin yeterli Zn'nin ise az olduğunu görmekteyiz.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme planı

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak Kahramanmaraş'ta, Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde kurulup yürütülmüştür. Deneme parselleri, 5m uzunluğunda, 4 sıradan oluşmaktadır. Parseller arasında (her dört sırada bir) 70 cm boşluk bırakılırken, bloklar arasında 2 m boşluk bırakılmıştır. Ayrıca, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm, ekimde parsel alanı 14 m² olup, ekim derinliği 5-6 cm olarak ekilmiştir.

3.2.2.Ekim-Bakım işlemleri

Araştırma ile ilgili tarla denemesi, Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu deneme alanı sonbaharda pullukla derin sürüm yapılarak bırakılmıştır. Ekimden önce kültivatör ve gobledisk çekildikten sonra tapan çekilmiştir. 21 Nisan 2020 tarihlerinde ekim mibzeri ile sıra üzeri 20 cm, sıra arası 70 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Gübre uygulamaları, dekara 10 kg saf azot düşecek şekilde ayarlanmak suretiyle Çizelge 3.1.1.'deki gübreler, ekimle birlikte 20 cm derinlikte toprağa karıştırılmıştır. Mısırlar ekimden 15 gün sonra çıkış göstermiş, çıkış yapmayan kısımlar için şaşırtma yöntemi uygulanmış ve parselde 100 bitki olacak şekilde ayarlanmıştır. Sıra

aralarında ve parsel aralarında oluşacak yabancı otlar elle uzaklaştırılmış olup; bitkiler 15-20 cm yüksekliğe ulaştığında ilk çapa, 20-30 cm olduğunda ikinci çapa 40-50 cm olduğunda üçüncü çapa traktörle yapılmış olup, üçüncü çapadan bir hafta sonrada lister çekilmiştir. Sulama işlemleri lister çekildikten bir hafta sonra yapılmış olup, çiçeklenme öncesi ve süt olum dönemindeki hassasiyet de göz önüne alınarak yedi gün arayla sulama yapılmış ve hasat zamanına kadar toplamda dört kez su verilmiştir. İlaçlama olarak bitkinin çıkış döneminde yeni çıkan mısırlara zarar veren halk arasındadanaburnu veya keseğen olarak bilinen *Gryllotalpa gryllotalpa* böceğine karşı kepeklerle karışım yapılarak insektisit kullanılmıştır. Mısırların çiçek açtıkları dönemde görülmeye başlanan yaprak biti(Aphidoidea) ne karşı yine zamanında müdahalede bulunularak ilaçlama yapılmıştır. Hasat işlemi 7 Temmuz tarihinde bitkiler süt olum dönemine geldiğinde yani %70-75 süt içeriğine ulaştığı, nişasta doldurmaya geçmeden her parseli temsil eden orta iki sıradaki 10 koçan elle toplanmış olup, koçanlar daha sonra yaş ve kuru şeklinde analiz yapmak için danelenmiştir.

3.2.3. Tarımsal Özelliklere İlişkin Yapılan Çalışmalar

Tarım ve Orman Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı'na (Anonim, 2010) göre aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

a)-Çiçeklenme Süresi (gün): Parseldeki bitkilerin % 50'sinin, ekim tarihinden itibaren tepe püskülleri salkımının 1/3 kısmında polen dökme tarihine kadar geçen süre gün olarak çiçeklenme gün sayısı olarak belirlenmiştir.

b)-Bitki Boyu (cm): Dölllenme sonrası toprak seviyesinden tepe püskülünün en uçtaki noktasına kadar olan yükseklik alınmıştır.

c)-Koçan Yüksekliği (cm): Toprak seviyesinden bitki üzerindeki en üst koçanın bağlı olduğu boğuma kadar olan dikey mesafenin cm olarak ölçümü alınmıştır.

d)-Koçan Sayısı (adet parsel⁻¹): Hasattan önce ortadaki 2 sırada bulunan koçan sayısı tespit edilmiştir.

e)-Koçan Çapı (cm): Her parselden rastgele 10 koçan seçilecek ve bunların orta kısmından çapları ölçülecek ve bunların ortalaması alınmıştır.

f)-Koçan Uzunluğu (cm): Her parselden rastgele 10 koçan seçilecek ve bunların uzunlukları ölçülerek ortalaması alınmıştır.

g)-Birim Alan Taze Koçan Verimi (kg da⁻¹): Her parselde orta iki sıradan süt olum döneminde (su oranı % 70-75) hasat edilen pazarlanabilir nitelikte, kavuzları çıkarılmış koanların tartılması ile belirlenmiş (kg parsel⁻¹) ve birim alan verime çevrilmiştir (kg da⁻¹).

3.2.4 Teknolojik zelliklere İlişkin Analizler

Araştırmada Teknolojik zelliklerin analizi Güven Yem Sanayi şirketinde Antioksidan zelliklerin tayini ise Gümüşhane Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Labaratuarında yapılmıştır.

Kullanılan Cihazlar

- Geri soğutucu ve 250 mL şilifli Erlen
- Polarimetre cihazı
- Isıtıcı plaka
- Elektrikli, termostatlı kül fırını
- Kllendirme için dairesel (ap: 60 ila 75 mm, yükseklik: 20 ila 40 mm) formda silis, porselen kroze.
- Desikatör

Kullanılan Kimyasallar

- Hidroklorik asit, zltisi %25 (w/w) yoğunluk: 1,126 g mL⁻¹
- Hidroklorik asit, zltisi %1,13 (w/v)
- Carrez I zltisi: 21,9 g çinko asetat Zn (CH₃COO)₂ 2H₂O ve 3 g saf asetik asit su içinde zndrld. Su ile 100 mL'ye tamamlandı
- Carrez II zltisi: 10,6 g demir siyanür K₄Fe (CN)₆ 3H₂O su içinde zndrld. Su ile 100 mL'ye tamamlandı
- Etanol, zlti % 40 (v/v), 20°C'de yoğunluk: 0,948 g mL⁻¹ mg hassas terazi
- 100 ila 105°C arası sabit sıcaklığa ayarlanabilen etüv
- 90°C sıcaklıkta çalışabilen ekstraksiyon sistemi

- Kimyasal olarak inert özellikte, ısıya dirençli, ağız sıcak mühürlemeyle kapatılabilen, çözeltinin nüfuz etmesine izin verirken 1 mikron ve üzerindeki boyutta partiküllerin dışarı çıkmasını engelleyen filtreli torba
- Filtreli torbaların ağız kısmını tam olarak kapatabilen sıcak mühür
- Filtreli torbaların nemlenmesini önleyen, desikant içeren, katlanabilen ve mühürlenebilen desikatör torba
- Petrol eteri (Kaynama noktası: 35-65°C)

3.2.4.1. Toplam Şeker ve İnvert Şeker Tayini

2.0 g örnek sızdırmaz kapaklı tüplere kondu. Üzerine 10 mL asitlendirilmiş metanol ilave edildi. Yatay çalkalayıcıda 24 saat boyunca 50 rpm’de çalkalandı. Örnek önce adi süzgeç kâğıdından süzüldü. Daha sonra 0.45 mikron filtreden geçirildi.

Cihaz ve Malzemeler

- Büret
- Erlen 250 mL
- Terazî

Reaktifler

Fehling A çözeltisi

34.64 g bakır (II) sülfat pentahidrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), tartıldı ve 500 mL lik ölçülü bir balonjode 200 mL kadar saf su ile çözülür ve hacmine tamamlanmıştır. 24 saatlik ömrü olduğundan bir gün önceden hazırlanmıştır.

Fehling B çözeltisi

173.00 g Sodyum potasyum tartarat tetrahidrat $\text{KOCOC}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{COONa} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (Senyet Tuzu) tartılıp ,50 g sodyum hidroksit (NaOH) tartıldı. 500 mL’lik balon jeye 300 mL kadar saf su ilave edildikten sonra çözülmüş ve hacmine tamamlanmıştır. Çözelti, 4 gün dinlendirildikten sonra, süzgeç kâğıdından süzüldü ve renkli bir şişede muhafaza edilmiştir.

Metilen mavisi çözeltisi, (% 0,2'lik)

0.2 g metilen mavisi ($C_{16}H_{18}NaCl$), tartıldı ve 100 mL'lik bir balon jodede saf su ile çözülerek hacmine tamamlanmıştır.

Sodyum hidroksit çözeltisi, (5 M)

20 g sodyum hidroksit (NaOH) tartılıp bir miktar saf su ilave edilip soğutarak hacmi 100 mL tamamlanmıştır.

Carrez I Çözeltisi (0.25 M Potasyum ferrosiyanür)

52.80 g Potasyum ferrosiyanür trihidrat [$K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$], tartıldı bir miktar saf su ile çözülüp hacmi 500 mL tamamlanmıştır.

Carrez II çözeltisi (1 M çinko asetat)

109.70 g Çinko asetat dihidrat [$Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$], tartıldı ve 15 mL asetik asit 300 mL saf su ile çözülüp balonjode hacmi 500 mL tamamlanmıştır.

Stok invert şeker çözeltisi, (10 g/L)

0.95 ± 0.01 g yaklaşıkLa saf sakkaroz ($C_{12}H_{22}O_{11}$), 100 mL balonjojeye tartıldı 0.5 mL derişik hidroklorik asit (HCl 1.19 g mL^{-1}) ilave edilip, 60 °C ayarlanmış su banyosunda, arada bir karıştırılarak 20 dakika bekletildi ve hidroliz olması sağlanmıştır.

Standard invert şeker çözeltisi, (2.5 g L^{-1})

Stok invert şeker çözeltisinden alınan 62.5 mL'lik bir kısım, 200 mL'lik ölçülü bir balonda (5-6) damla fenolftalein çözeltisi ile karıştırılıp 5 M NaOH ile nötralleştirildi ve hacmi 250 mL tamamlanmıştır.

Fehling çözeltisinin ayarlanması

Uygun bir erlene 5 mL Fehling A ve 5 mL Fehling B çözeltisi, 10 mL su ve 15 mL invert şeker çözeltisi ilave edilip, karışım uygun bir bek alevi üzerinde döndürülerek kaynama gözleninceye kadar ısıtıldı. Kaynatma işlemine, başladığı andan itibaren 2 dakika daha devam edildi. 2 dakikanın sonunda ısıtmaya son verildi. Karışıma, (10-12) damla metilen mavisi çözeltisi eklendi. Metilen mavisi şekersiz ortamda mavi olduğu için bu safhada karışım mavileşti; çünkü karışımda halen indirgen şeker mevcut değildi, tam 5 mL Fehling A çözeltisinin eşdeğeri olan invert şeker miktarını (faktör) bulmak için, yukarıda elde edilen metilen mavisi katılmış karışım, bir büretten akıtılan standart invert şeker çözeltisi ile metilen mavisi ilavesinden sonra 3 dakika içinde titrasyon sonuna ulaşılacak şekilde, renk maviden kırmızıya dönünceye kadar titre edildi. Titrasyon sonunu tespit etmek için, karışımın üstteki berrak kısmının rengine bakılarak bu kısmın renginin maviden kırmızıya döndüğü an, eşdeğerlik noktası olarak alındı. Titrasyonda harcanan standart invert şeker çözeltisi hacminin, baştan eklenen 15 mL ile toplanması sonucunda 5 mL Fehling A'nın eşdeğeri olan invert şeker çözeltisi hacmi (V) bulundu. 5 mL Fehling A'nın eşdeğeri olan invert şekerin mg olarak miktarı (F), yani faktör;
$$F = V \times 2,5$$
 eşitliğinden hesaplaması yapılmıştır.

3.2.4.2.Toplam Şeker ve İnvert Şeker Tayini İşlemi

Uygun biçimde öğütülen analiz numunesinden, 0,001 g yaklaşımla 1,0 g tartım yapılmış ve 100 mL'lik ölçülü bir balon jojeye bırakılmıştır. Deney numunesi üzerine, (40-50) mL su konularak iyice karıştırılmıştır. Karışım üzerine, 1 mL Carrez I ve 1 mL Carrez II çözeltileri ilave edildikten sonra çalkalanmıştır. Hacim, su ile 100 mL ye tamamlanarak balon alt üst edilip tam homojenlik sağlanmıştır. Carrez çözeltileri ilave edildiğinde oluşan çökelmeler, kaba gözenekli (siyah bantlı) süzgeç kâğıdından süzölmüş ve süzöntüden, 25 mL alınarak, 100 mL'lik balona aktarılmıştır. Ardından 5 mL derişik HCl ilave edildi. 60 °C de 30 dk inversiyona tabii tutulmuştur. Üzerine 5-6 damla fenolftalein ilave edilmiş ve 5 M NaOH ile hafif pembe renk elde edilinceye kadar ilave edilmiştir. Titrasyon amacıyla kuru bir bürete alınmıştır. 100 mL - 150 mL'lik bir erlene, 5 mL Fehling A çözeltisi 5 mL Fehling B çözeltisi 10 mL saf su ve 5 mL deney çözeltisi konulup karıştırılmıştır. Karışım bir ısıtma tablası üzerinde kaynama anı tespit edilmiştir. Kaynama anından itibaren, ısıtma işlemi 2

dakika daha sürdürülmüştür. 2 dakikanın sonunda karışıma, (10 - 12) damla metilen mavisi çözeltisi katılıp karıştırılmış ve büretteki deney çözeltisi ile 3 dakika içinde titrasyon bitirilecek biçimde, mavi renkten kiremit kırmızısı rengine dönünceye kadar titre edilmiştir. Dönüm noktasındaki sarfiyat not edilmiştir (TS 3036, 2010).

Hesaplama ve Sonucun Gösterilmesi

$$\% \text{ İnver Şeker} = \frac{125}{S} \times 100$$

$$\% \text{ Toplam Şeker} = \frac{250}{S} \times 100$$

Sonuçlar kuru madde üzerinden verilmiştir.

3.2.4.3. Kuru Madde Tayini

Kuru madde tayini AOAC 925.10 standardına göre yapılmıştır. Sonuçlar % olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.4. Ham Protein Tayini

Her parselden hasattan sonra alınan 100 gram mısır tane örnekleri öğütülmüştür. Öğütülmüş örneklerdeki kuru madde oranları Güven Yem Sanayi Şirketinde NIR sistem cihazında ışık sızmayacak kadar numune bırakılmış ve cihazın kapağı kapatılıp 2600 ışık hızında ölçüm yapılarak % olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.5. Selüloz, ADF ve NDF Tayini

Her parselden hasattan sonra alınan 100 gram mısır tane örnekleri öğütülmüştür. Öğütülmüş örneklerdeki kuru madde oranları Güven Yem Sanayi Şirketinde NIR cihazı üzerinde bulunan hazneye, cihazın üzerini kapatacak ve ışık sızıntısı olmayacak şekilde numune koyuldu. Hazne cihaza yerleştirildikten sonra 2600 nm’de okuma gerçekleştirildi işlem üç tekerrürlü olarak yapıldı ve değerler kayıt edilmiştir. Sonuçlar % olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.6. Bin Tane Ağırlığı Tayini

Süt olumdaki danelerden 400 dane sayıldı ve etüvde 70 °C’de 48 saat süreyle kurutulduktan sonra, desikatörde 30 dakika bekletildikten sonra ağırlıkları alınarak, 2.5 ile çarpılarak 1000 dane ağırlıkları kuru madde olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.7. Nişasta Tayini

Her parselden hasattan sonra alınan 100 gram mısır tane örnekleri öğütülmüştür. Öğütülmüş örneklerdeki kuru madde oranları Güven Yem Sanayi Şirketinde NIR cihazı üzerinde bulunan hazneye, cihazın üzerini kapatacak ve ışık sızıntısı olmayacak şekilde numune koyuldu. Hazne cihaza yerleştirildikten sonra 2600 nm’de okuma gerçekleştirildi işlem üç tekerrürlü olarak yapıldı ve değerler kayıt edilmiştir. Sonuçlar % olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.8. Ham Kül Tayini

Kül analizi AOAC 923.03 standardına göre yapılmıştır. Sonuçlar % olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.9. Ham Yağ ve Nem Tayini

Her parselden hasattan sonra alınan 100 gram mısır tane örnekleri öğütülmüştür. Öğütülmüş örneklerdeki kuru madde oranları Güven Yem Sanayi Şirketinde NIR cihazı üzerinde bulunan hazneye, cihazın üzerini kapatacak ve ışık sızıntısı olmayacak şekilde numune koyuldu. Hazne cihaza yerleştirildikten sonra 2600 nm’de okuma gerçekleştirildi işlem üç tekerrürlü olarak yapıldı ve değerler kayıt edilmiştir. Sonuçlar % olarak hesaplanmıştır.

3.2.5. Dane Antioksidan Özelliklere İlişkin Analizler

3.2.5.1. Antioksidan Analizlerinde Kullanılan Örneklerin Hazırlanması

2.0 g örnek sızdırmaz kapaklı tüplere kondu. Üzerine 10 mL asitlendirilmiş metanol ilave edildi. Yatay çalkalayıcıda 24 saat boyunca 50 rpm’ de çalkalandı. Örnek önce adi süzgeç kâğıdından süzüldü. Daha sonra 0.45 mikron filtreden geçirildi.

3.2.5.2. Sarı Pigment Tayini İşlemi

Saf n-Butanol üzerine saf su karıştırarak doymuş n-Butanol elde edilmiştir. Daha sonra 200 mg'lık numune tartılmıştır. Tartılan numunenin üzerine 1000 mL'lik doymuş n-Butanol eklenmiştir. Daha sonra 15 dk. Ultrasonik banyoda bekletilmiştir. Daha sonra 1 saat oda sıcaklığında karanlık ortamda bekletilmiştir. Bekletilen numune daha sonra 10 dk vortekslenmiştir. Daha sonra Spektrofotometre de absorbansı okunmuştur (AACC International Method 14-50.01, 1999).

Hesaplama ve Sonucun Gösterilmesi

Sarı Pigment (mg/kg) : $((81/(100-N)) * A * 21,4)$

N= % rutubet

A: Absorbans

3.2.5.3. Toplam Antioksidan Kapasite (TAK) Tayini

Cihaz ve Malzemeler

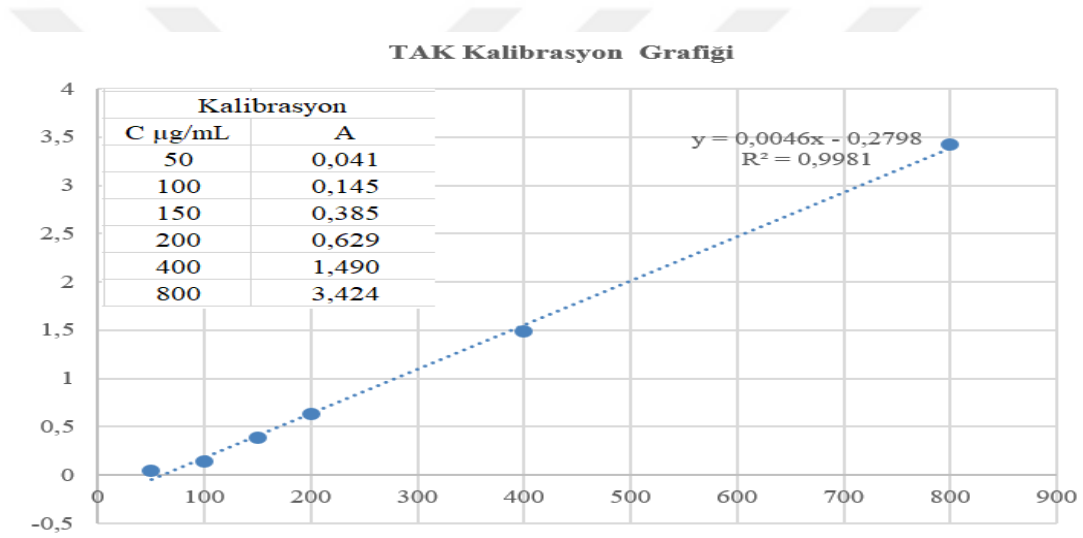
- Spektrofotometre (695 nm)
- Mikro pipet 100 µL, 1000 µL, 5000 µL
- Deney tüpleri kapaklı
- Terazî

Reaktifler

- Monobazik Sodyumfosfat ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
- Ammonium heptamolybdate tetrahydrate (ammonium molybdate)
- Analitik saflıkta Sülfürik Asit (H_2SO_4)
- Askorbik asit (Analitik saflıkta Askorbik Asit (50, 100, 150, 200, 400 ve 800 µg/mL kalibrasyon çözeltileri hazırlandı)
- TAK çözeltisi: Ammonium heptamolybdate tetrahydrate 25 mL Metanole 1,6 mL Sülfürik Asit ilave edildikten sonra 50 mL'ye konularak üzerine 28 mM (0.2295 g) Ammonium molybdate) ve 4 mM (0.2472 g) Monobazik Sodyumfosfat ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ilave edildi ultarsonik banyoda çözülerek hacmi metanol ile 50 mL' ye tamamlandı.

3.2.5.3.1. Toplam Antioksidan Tayini İşlemi

500 µL örnek alınarak 2500 µL saf su ilave edildi. Karışıma 1000 µL molybdate TAK çözeltisi ilave edilmiştir. Karışım 10 dakika vortekslenmiş ve 90 dakika 95 °C su banyosunda ağızları kapalı biçimde inkübe edilmiştir. Su banyosundan alınarak çeşme suyu altında soğulmuştur. Kör analiz için örnek yerine 500 µL saf su kullanıldı. Elde edilen reaksiyon karışımlarının absorbansı 695 nm Spektrofotometre cihazında okuma işlemi yapılmıştır. Toplam antioksidan analizi kalibrasyon eğrisi ve A.A. standartlarına ait absorbanslar Şekil 3.2.5.3.1.' de verilmiştir.



Şekil 3.2.5.3.1. Toplam antioksidan analizi kalibrasyon eğrisi

Hesaplama ve Sonucun Gösterilmesi

$$C = (((Abs + 0.2798) / 0.0046)) \times 5$$

C = Konsantrasyon A.A. Cin. Mg kg⁻¹ (KM' de)

3.2.5.4. Toplam Fenolik Kapasite Tayini

Cihaz ve Malzemeler

- Spektrofotometre (760 nm)
- Mikropipet 100 µL, 1000 µL, 5000 µL

- Deney tüpleri kapaklı
- Terazi

Reaktifler

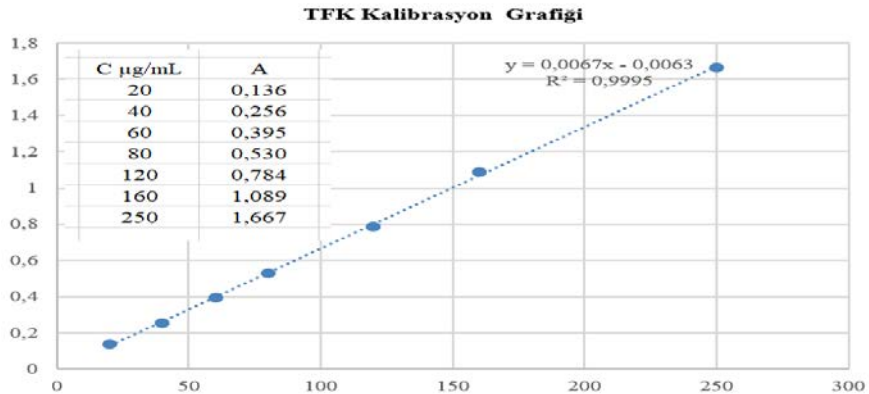
- % 10 lik Na_2CO_3
- Folin –ciocalteu’s reaktifi
- Gallik asit (20, 40, 60, 80, 120 ve 160 $\mu\text{g/mL}$ kalibrasyon çözeltileri hazırlandı)

3.2.5.4.1. Toplam Fenolik Kapasite Tayini İşlemi

300 μL örnek alınarak 3.4 mL saf su ilave edilmiştir. Karışıma 500 μL metanol ve ardından 200 μL folin–ciocalteu’s reaktifi ilave edilmiştir. Karışım vortekslenmiş ve 10 dakika oda şartlarında inkübe edildikten sonra üzerine 600 μL %10 lik Na_2CO_3 çözeltisi ilave edilmiştir. Son karışım tekrar vortekslenildikten sonra 120 dakika oda şartlarında karanlıkta inkübe edilip inkübasyon süresinin sonunda karışımın 760 nm deki absorbansı okunmuştur. Kör olarak 3.7 mL su 500 μL metanol +100 μL folin–ciocalteu’us reaktifi + 600 μL Na_2CO_3 karışımı kullanılmıştır. Örneklerinde fenolik madde miktarları; gallik asidin (20, 40, 60, 80, 120, 160 ve 250 $\mu\text{g mL}^{-1}$) çözeltisi ile elde edilen kalibrasyon grafiğinin doğru denklemi kullanılarak toplam fenolik mg GA Eşdeğeri L^{-1} olarak verilmiştir (Kasangana vd. 2015).

Hesaplama ve Sonucun Gösterilmesi

Toplam fenolik madde analizi kalibrasyon eğrisi ve A.A. standartlarına ait absorbanslar Şekil 3.2.5.4.1’ de verilmiştir.



Şekil 3.2.5.4.1. Toplam fenolik madde analizi kalibrasyon eğrisi

$$C = (((\text{Abs} + 0.0032) / 0.0112)) \times 10$$

C Konsantrasyon GAE Cin. Mg kg⁻¹ (KM' de)

3.2.5.5. DPPH Serbest Radikal Temizleme Aktivitesi Tayini

Cihaz ve Malzemeler

- Spektrofotometre (517 nm)
- Mikropipet 100 µL, 1000 µL, 5000 µL
- Deney tüpleri kapaklı
- Terazî

Reaktifler

- Metanol (HPLC saflıkta)
- Analitik Saflıkta DPPH (2,2 diphenyl 1- picpylhrazyl)
- Analitik Saflıkta Troloks ((±)-6-Hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchromane-2-carboxylic acid).
- Troloks çalışma çözeltisi metanolde 25, 50, 100, 200 400 µg mL⁻¹
- Analitik Saflıkta L-Ascorbic acid
- Askorbik çalışma çözeltisi metanolde 20, 50, 100, 150 ve 200 µg mL⁻¹
- Ana stok DPPH (10 mM) Reaktifinin hazırlanması: 39.5 mg DPPH(2,2 diphenyl 1- picpylhrazyl) 10 mL metanol içinde çözülmüştür.
- DPPH çalışma çözeltinin hazırlanması: Ana stok çözeltisinden 2.5 mL alınıp 250 mL'ye metanol ile tamamlanmış, tamamlanan çözeltinin absorbansı 517 nm de okunduğunda absorbansı 0.980±0.02 değere ayarlanmıştır.

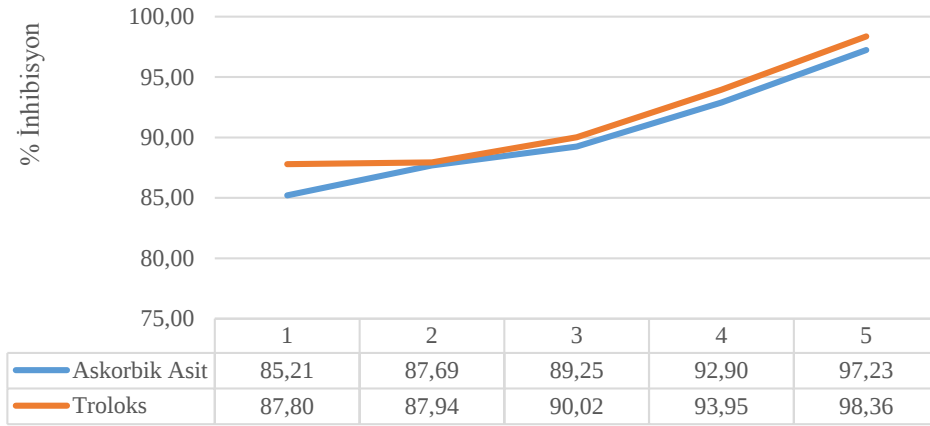
3.2.5.5.1. DPPH Serbest Radikal Temizleme Tayini İşlemi

100 µL mısır ekstraktı örneği alınarak 3000 µL DPPH çalışma çözeltisi ilave edilmiştir. Karışım vortekslendi 30 dk beklenmiştir. Elde edilen çözelti sonra 517 nm' de Spektrofotometre absorbansı okuması yapılmıştır. Kör olarak 100 µL metanol kullanılmıştır. Standartlardan (Askorbik asit ve Troloks) 100 µL alınıp aynı işlemler yapılmıştır (Ahmed vd. 2015).

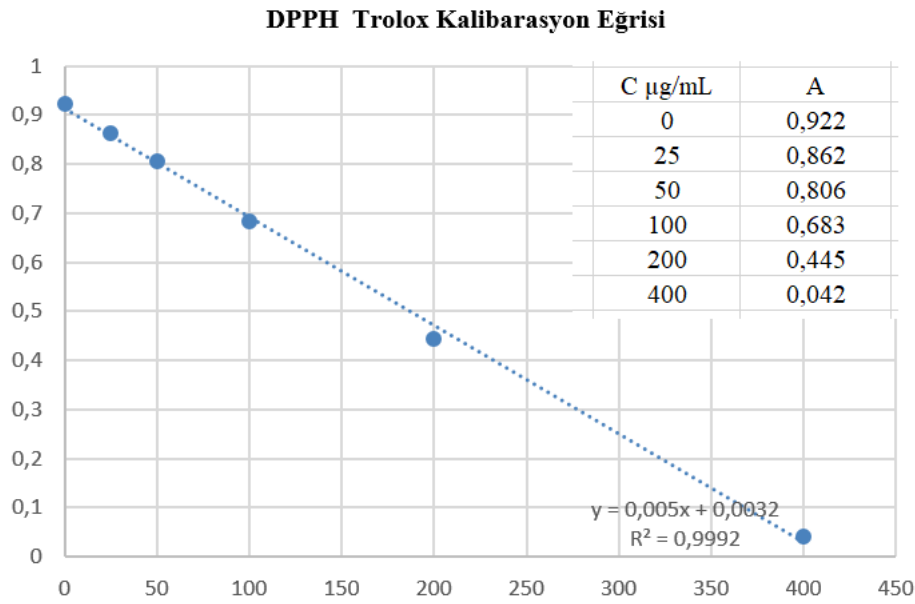
Hesaplama ve Sonucun Gösterilmesi

DPPH analizi kalibrasyon eğrileri, Troloks ve A.A. standartlarına ait absorbanslar şekil 2.4 ve 2.5 'de verilmiştir. DPPH Antioksidan Kapasite % inhibisyon kapasite grafiği şekil 3.2.5.5.1.'de verilmiştir.

$$\% \text{ İnhibisyon Kapasite} = (((Ac-As)/Ac)) \times 100$$



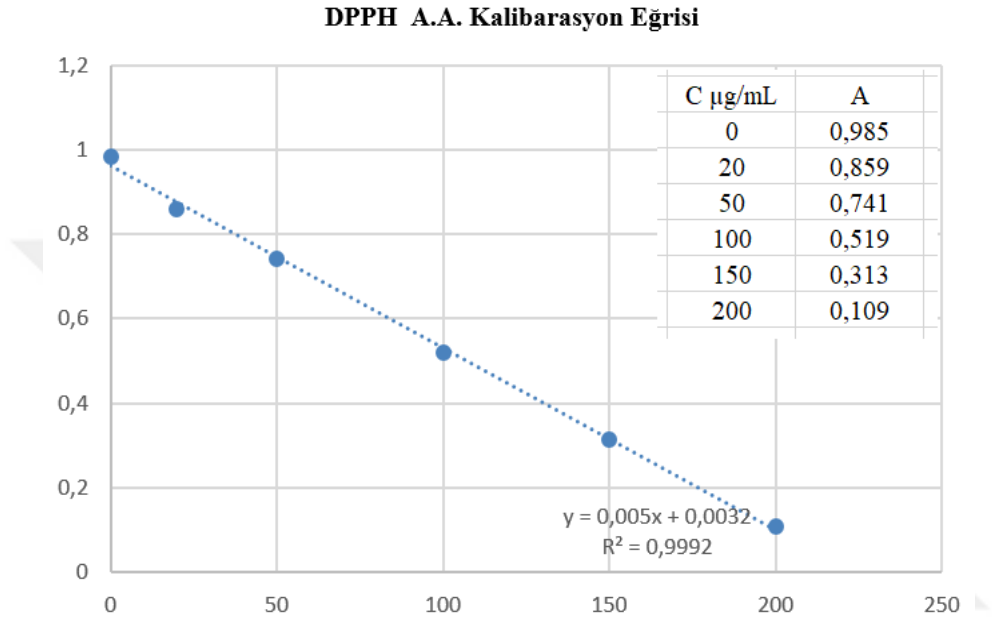
Şekil 3.2.5.5.1. AA ve Troloks standartları DPPH % inhibisyon grafiği



Şekil 3.2.5.5.2. DPPH Troloks grafiği

$$C = (((\text{Abs} + 0.0032) / 0.0112)) \times 10$$

C = Konsantrasyon A.A. ve Troloks Cin. Mg kg⁻¹ (KM' de)



Şekil 3.2.5.5.3. DPPH Troloks grafiği

3.2.5.6. FRAP Toplam Demir İndirgeme Antioksidan Kapasitesi Tayini

Cihaz ve Malzemeler

- Spektrofotometre (593 nm)
- Mikropipet 100 µL, 1000 µL, 5000 µL
- Deney tüpleri kapaklı
- Terazî

Reaktifler

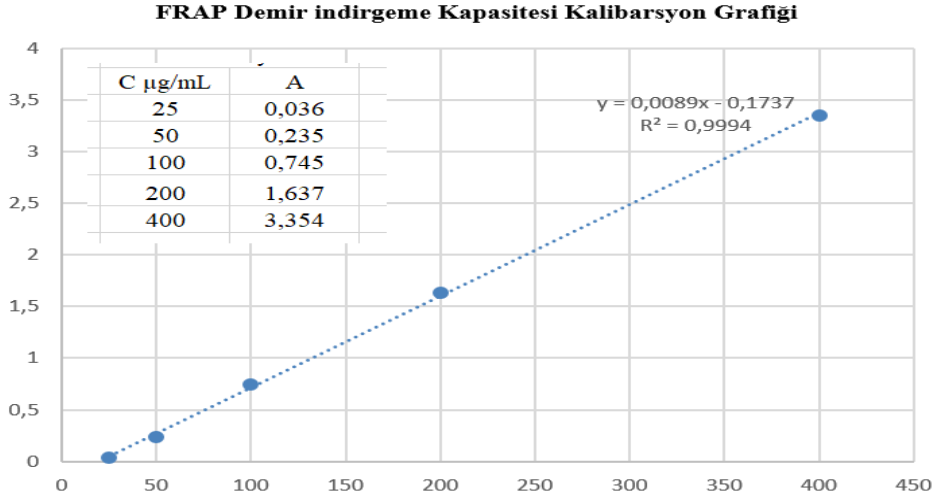
- Metanol (HPLC saflıkta) % 30 v/v
- Analitik saflıkta 2,4,6-Tri(2-pyridyl)-s-triazine, TPTZ
- Analitik saflıkta Sodyumasetat trihidrat (C₂ H₃ NaO₂ * 3 H₂ O)
- Analitik saflıkta Glasial asetik asit

- Analitik saflıkta Hidroklorik asit (HCl)
- Analitik saflıkta Demir üç klorür heksahidrat ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)
- Analitik saflıkta Demir iki sülfat heptahidrat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)
- 300 mM asetat buffer: Litrelık balona 3.1 g Sodyumasetat trihidrat tartılmış, bir miktar saf su ile çözülmüştür. Üzerine 16 mL Glasial asetik asit ilave edildi. pH'sı 3.60'a ayarlanmıştır.
- 40 mM HCl çözeltisi: d 1.19, % 37 'lik derişik HCl ' den 3.4 mL alınarak hacmi 1 litreye tamamlanmıştır.
- 10 mM TPTZ çözeltisi: 3.123 g TPTZ 40 mM HCl çözeltisi ile hacmi 1 litreye tamamlanmıştır.
- 20 mM $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ çözeltisi: 5.406 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ saf su ile hacmi litreye tamamlanmıştır.
- FRAP çözeltisi: 10:1:1 (Asetat buffer çözeltisi: 10 mM TPTZ çözeltisi: 20 mM $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). FRAP çözeltisi kullanılmadan önce 37 °C de 15 dk inkübe edilmiştir.
- Ana Stok 1000 mg L⁻¹ Demir iki sülfat heptahidrat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) çözeltisi: 0.1830 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ tartılarak 1 litreye tamamlanmıştır.
- Çalışma standartları: Ana stok Demir iki sülfat heptahidrat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) çözeltisinden 6.2, 12.50, 25.00, 62.50 ve 125.00 µl mL⁻¹ çözeltiler hazırlanmıştır.

3.2.5.6.1. FRAP Toplam Demir İndirgeme Antioksidan Kapasitesi Tayini İşlemi

250 µL mısır ekstraktı örneği alınarak 2750 µL FRAP çözeltisi ilave edilmiştir. Karışım vortekslendi ve 30 dk beklenmiştir. Kör olarak 250 µL saf su kullanılmıştır. Standartlardan 250 µL alınıp aynı işlemler yapılmıştır. FRAP madde miktarları; FeSO_4 (25.00, 50.50 100, 200 ve 400.00 µg mL⁻¹) çözeltisi ile elde edilen kalibrasyon grafiğinin doğru denklemi kullanılarak toplam demir indirgeme antioksidan kapasitesi mg FeSO_4 eşdeğeri kg⁻¹ olarak verilmiştir (Ahmed vd. 2015).

Hesaplama ve Sonucun Gösterilmesi



Şekil 3.2.5.6.1. Toplam demir indirgeme antioksidan kapasitesi

FRAP analizi kalibrasyon eğrisi FeSO_4 standartlarına ait absorbanslar şekil 3.2.5.6.2.' de verilmiştir.

$$C = (((\text{Abs} + 0.0064) / 0.0202)) \times 2$$

C = Konsantrasyon mg FeSO_4 Eşdeğeri mg kg^{-1} (KM' de)

3.2.5.7. Toplam Flavanoid Madde İçeriği Tayini

Cihaz ve Malzemeler

- Spektrofotometre (506 nm)
- Mikropipet 100 µL, 1000 µL, 5000 µL
- Deney tüpleri kapaklı
- Terazî

Reaktifler

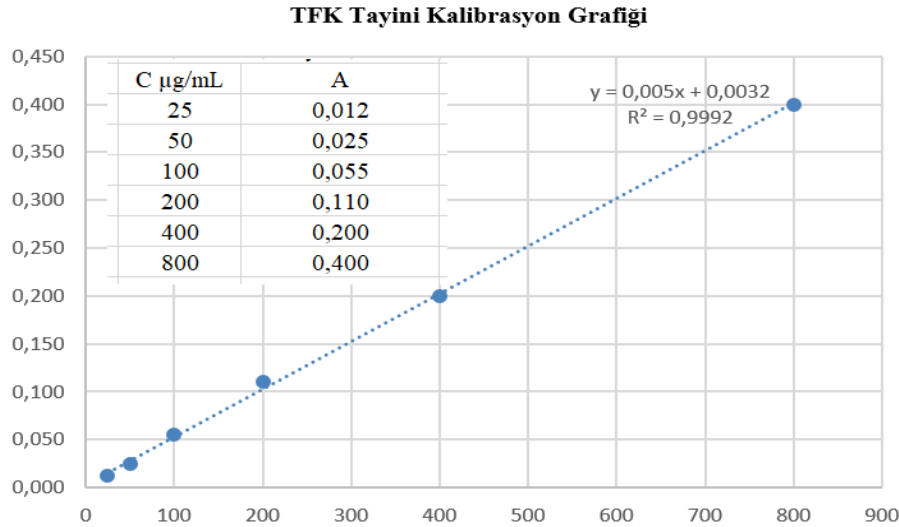
- Metanol (HPLC saflıkta) % 30 v/v
- Analitik saflıkta Sodyumnitrit NaNO_2 (0.5 M)
- Analitik saflıkta Alüminyumklorür AlCl_3 (0.3 M)
- Analitik saflıkta Sodyumhidroksit NaOH (1 M)

3.2.4.7.1. Toplam Flavanoid Madde İçeriği Tayini İşlemi

500 µL mısır ekstraktı örneği alınarak 3200 µL metanol (% 30 v/v) ilave edilmiştir. Karışım vortekslenmiş ve üzerine 0.5 M Sodyumnitrit çözeltisinden 150 µL ilave edilerek arkasından 150 µL 0.3 M Aliminyumklörür çözeltisi eklenmiştir. 5 dk beklenmiş ve 1 mL 1 M NaOH çözeltisi ilave edilmiştir. Karışım tekrar vortekslenmiş ve 10 dk beklendikten sonra 506 nm’ de spektrofotometerde absorbas okuması yapılmıştır. Kör olarak 500 µL saf su kullanılmıştır. Standartlardan 500 µL alınıp aynı işlemler yapılmıştır. Toplam flavanoid madde miktarları; Kateşin veya Qercetin (Etanol çözülecek) (25, 50, 100, 200, ve 400 µg mL⁻¹) çözeltisi ile elde edilen kalibrasyon grafiğinin doğru denklemi kullanılarak toplam flavanoid mg Kateşin Eşdeğeri L⁻¹ olarak veriliştir (Kasangana vd. 2015).

Hesaplama ve Sonucun Gösterilmesi

Toplam flavonoid kapasite tayini kalibrasyon eğrisi Kateşin standartlarına ait absorbanslar şekil 3.2.5.7.1.’de verilmiştir.



Şekil 3.2.5.7.1. Toplam flavanoid analizi kalibrasyon eğrisi

$$C = (((\text{Abs} - 0.0039) / 2.5284)) \times 2$$

C = Konsantrasyon mg Kateşin Eşdeğeri kg⁻¹ (KM' de)

3.2.5.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Üç tekerrürlü yürütülen bu çalışmada, tesadüf blokları deneme deseni kullanılmış olup, özellikler bakımından gübre uygulamaları arasındaki farklılıklar F testi ile JMP paket programında test edilmiş, yine özellikler arasındaki ilişkilerin analizinde JMP paket programı kullanılmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Tarımsal Özellikler

Tarımsal Özelliklere ilişkin varyans analizlerinden elde edilen karaler ortalamaları çizelge 4.1.1.'de, ortalama değerlere ilişkin verilere Çizelge 4.1.2.'de verilmiştir

Çizelge 4.1.1. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarının tarımsal özellikler üzerindeki etkilerine ilişkin karaler ortalaması değerleri

Varyasyon kaynağı	Sd	Kareler ortalaması									
		Tepe püskülü çıkış süresi	Koçan püskülü çıkış süresi	Bitki boyu	İlk koçan yüksekliği	Koçan sayısı	Koçan uzunluğu	Kavuzlu koçan çapı	Toplam kavuzlu koçan verimi	Toplam taze koçan verimi	Koçan randımanı
Gübre kaynağı	6	0.32	0.08	244.19**	32.87	112155614*	3.34**	1.33**	5.97	2.89	4.89*
Tekerrür	2	5.76	8.19	286.05	401.48	73350525	0.46	0.45	0.27	0.94	6.49
Hata	12	0.15	0.079	33.55	34.09	24253853	0.19	0.059	3.75	1.41	1.26
DK (%)		0.61	0.41	7.98	6.67	3.67	1.57	0.40	4.23	3.73	1.61

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli, DK, değişim katsayısını; sd, serbestlik derecesini göstermektedir.

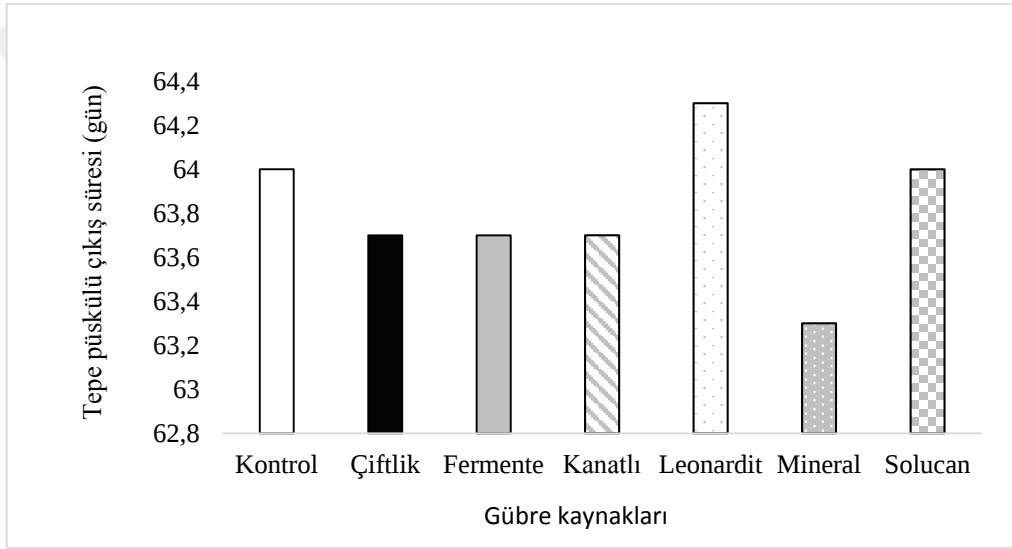
Çizelge 4.1.2. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarının tarımsal özelliklere ilişkin ortalama değerler

Gübre kaynağı	Tepe püskülü çıkış süresi (gün)	Koçan püskülü çıkış süresi (gün)	Bitki boyu (cm)	İlk koçan yüksekliği (cm)	Koçan sayısı (adet ha ⁻¹)	Koçan uzunluğu (cm)	Kavuzlu koçan çapı (mm)	Toplam kavuzlu koçan verimi (t ha ⁻¹)	Toplam taze koçan verimi (t ha ⁻¹)	Koçan randımanı (%)
Kontrol	64.0	67.7	190.67b**	83.33	128571 d	27.00 c	60.27 d	45.77	32.33	70.70 ab
Çiftlik	63.7	67.7	208.33 a	85.33	127857 d	26.97 c	60.50 cd	43.63	31.23	71.63 a
Fermente	63.7	67.7	212.67 a	89.33	129523 cd	28.03 b	60.60 bcd	45.76	31.73	69.37 bc
Kanatlı	63.7	67.7	215.33 a	89.00	143333 a	28.07 b	60.70 bc	46.97	32.80	69.80 abc
Leonardit	64.3	68.0	214.33 a	84.33	132857 bcd	30.10 a	61.57 a	47.87	32.97	68.97bc
Mineral	63.3	67.7	213.67 a	88.67	137619 abc	27.90 b	61.00 b	44.53	30.20	67.87 c
Solucan	64.0	68.0	216.67 a	92.67	140000 ab	28.47 b	59.40 e	45.63	31.30	68.63 c
Ortalama	63.8	67.8	210.24	87.52	134251	28.08	60.58	45.74	31.80	69.57
EGF _{0.05}	öd	öd	10.30	öd	8761	0.78	0.43	öd	öd	2.00

*: Aynı harf grupları arasında 0.05 önem seviyesinde istatistiksel olarak fark yoktur. EGF_{0.05} gübre kaynakları ile tarımsal özellikler arasında en küçük güvenilir farkı gösterirken; öd, önemli değil anlamına gelmektedir.

4.1.1. Tepe Püskülü Çıkış Süresi

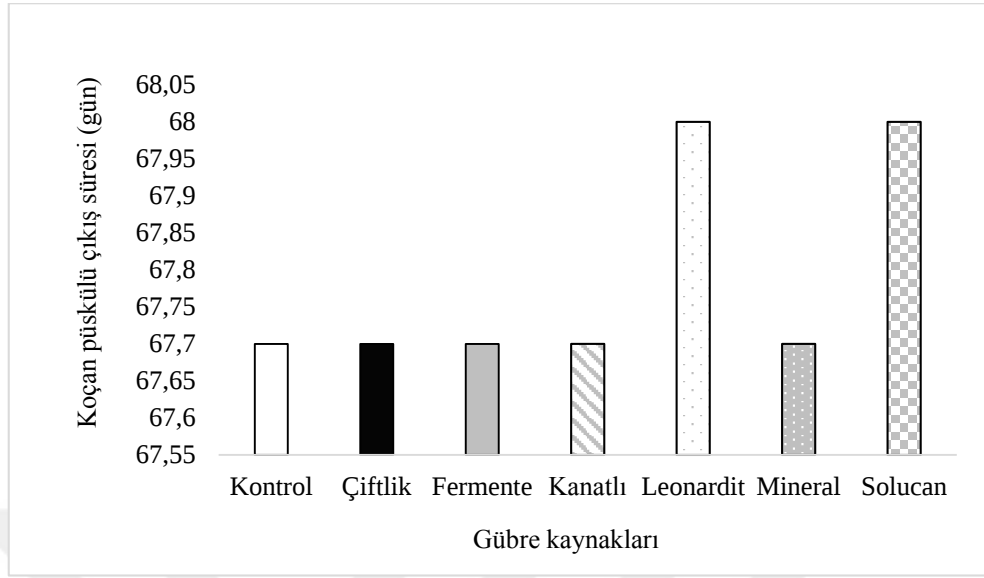
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, tepe püskülü çıkış gün süresi bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup (Şekil 4.1.1. ve Çizelge 4.1.2.); en düşük tepe püskülü çıkarma süresi 63.3 gün ile mineral gübresi uygulamasından elde edilirken (Şekil 4.1.1. ve Çizelge 4.1.2.); en yüksek tepe püskülü çıkış süresi 64.3 gün ile leonardit uygulamasından elde edilmiştir. Bu değerler, tepe püskülü çıkış süresini 72 gün olarak bulduğunu belirten Kul (2012) 'nin değerinin altında bulunurken, 54.7 gün olarak belirten Eser (2014)'in belirtmiş olduğu değerin üstünde saptanmıştır.



Şekil 4.1.1. Farklı gübre kaynaklarında ortalama tepe püskülü çıkış süreleri (gün)

4.1.2. Koçan Püskülü Çıkış Süresi

Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, koçan püskülü çıkış süresi bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.2.); ortalama koçan püskülü çıkarma süresi 67.8 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.2.). Kul (2012) ve Azapoğlu (2013) yaptıkları çalışmalarda koçan püskülü çıkış süresi bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığını tespit etmişlerdir. Bu değerler, koçan püskülü çıkış süresini Merit çeşidinde 78.50-79 gün olarak bulduğunu belirten Kul (2012)'un belirlemiş olduğu değerin altında tespit edilirken, 32 kg da⁻¹ dozunda 51.8-53.3 gün arasında olduğunu belirten Azapoğlu (2013)'nun belirlemiş olduğu değerlerin üstünde saptanmıştır.

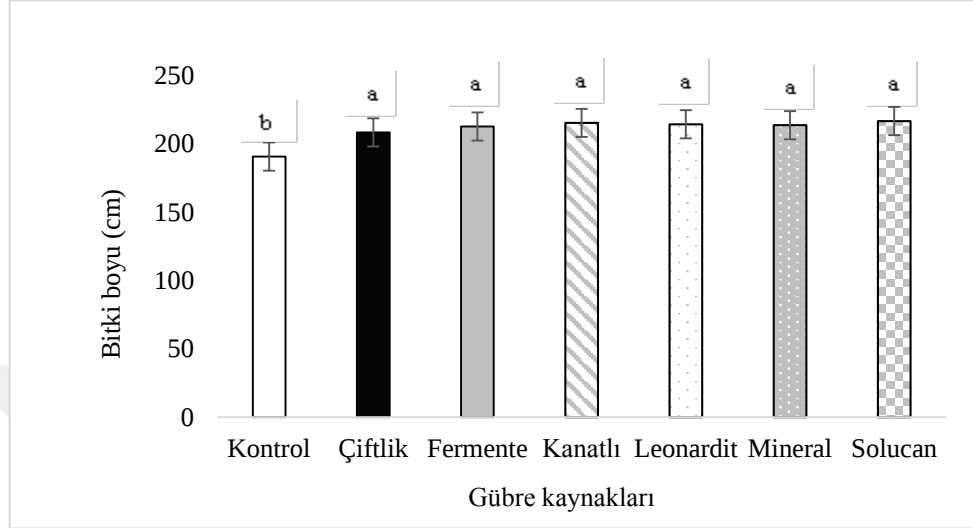


Şekil 4.1.2. Farklı gübre kaynaklarında ortalama koçan püskülü çıkış süreleri (gün)

4.1.3. Bitki Boyu

Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, bitki boyu bakımından istatistiksel olarak $p < 0.01$ önem seviyesinde önemli farklılıklar göstermiş olup (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.3.); en kısa bitki boyu kontrol uygulamasından elde edilirken, en uzun bitki boyu değeri 216.67 cm ile solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.3.). Bu değerler bitki boyu yönünden gübre kaynakları arasında önemli farklılıkların olduğunu bildirerek bitki boyunu en yüksek 214 cm olarak adi fiğ metaryali karışımından bulduklarını belirten Manga ve Özyazıcı (1998)'nin, çeşit uygulamasında 182.33-217.66 cm arasında olduğunu belirten Eser (2014)'in, bulduğu değerle benzerlik gösterirken, % 25 inorganik gübre ve solucan gübresi uygulamasından bitki boyunu 197.17 cm olarak bulduğunu belirten Simon ve Balabbo (2015)'nin, 93.5-154.9 cm arasında olduğunu belirten Turgut ve Balcı (2002)'nin, çeşit uygulamasında 115.6-125.5 cm arasında olduğunu belirten İdikut vd. (2005)'nin, 127.10 cm olduğunu belirten Vijay vd. (2009)'nin, yine çeşit uygulamasında 142.27 cm olduğunu belirten İdikut vd. (2016)'nin, en yüksek bitki boyunu tavuk gübresi uygulamasından 139.30 cm olarak bulduğunu belirten Arshad ve Rawayau (2017)'nin buldukları değerlerin üstünde bulunmakla birlikte, çeşit uygulamasında buldukları değerlerin 207-236 cm arasında olduğunu belirten Ayhan (2011)'in, 228-231 cm arasında olduğunu belirten Sönmez vd. (2013)'nin, 251 -260.91 cm arasında olduğunu

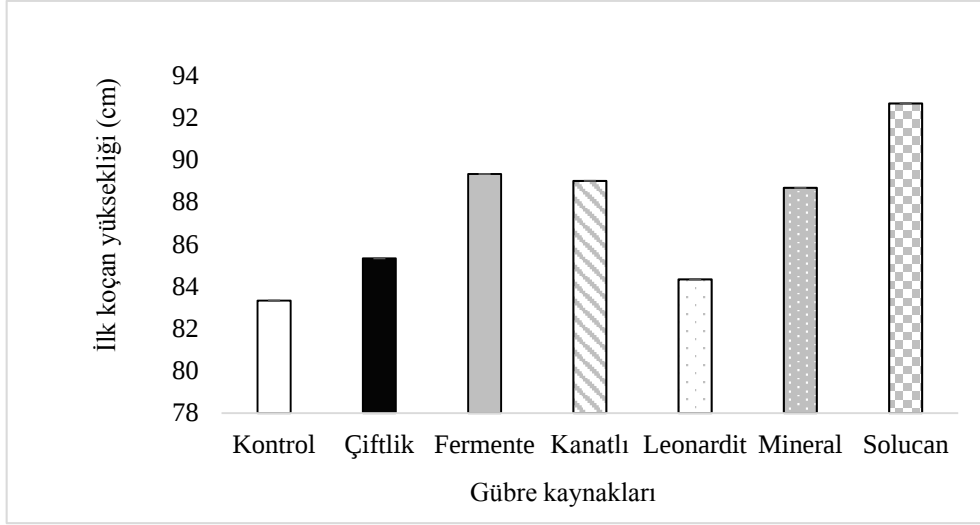
belirten Takıl ve Kayan (2019)'ın buldukları değerlerin altında saptanmıştır. Araştırmacıların elde etmiş olduğu bulgular çalışmamızı destekler nitelikte olmuştur.



Şekil 4.1.3. Farklı gübre kaynaklarında ortalama bitki boyları (cm). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.1.4. İlk Koçan Yüksekliği

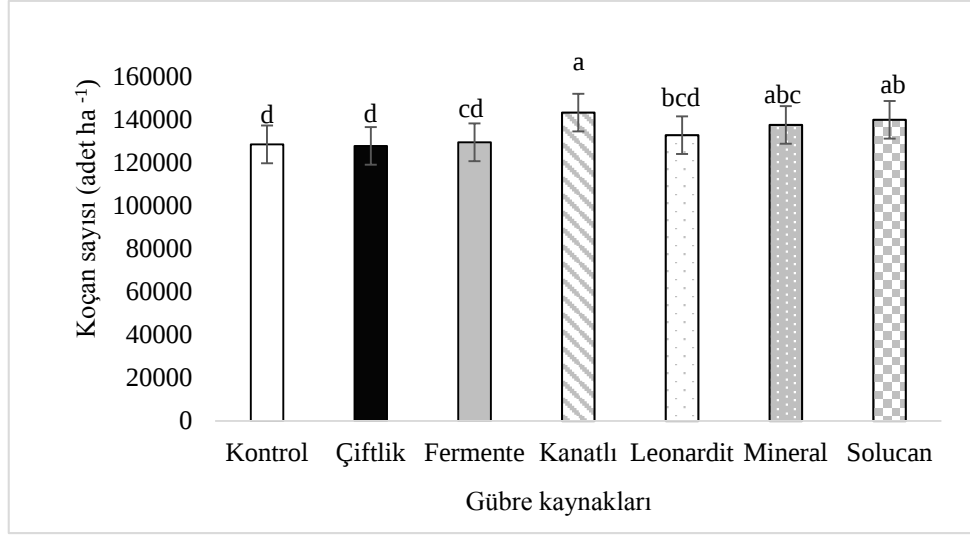
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, ilk koçan yüksekliği bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.4.); en düşük ilk koçan yüksekliği kontrol uygulamasından 83.33 cm elde edilirken, en yüksek ilk koçan yüksekliği 92.67 cm ile solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.4.). Elde edilen bu değerler ilk koçan yüksekliğini Merit çeşidinde 40.4 cm olarak bulduklarını belirten Uçkesen (2000) 'ın, Jübile çeşidinde 29.9 cm - 40.50 cm arasında ve 40.85 cm olduğunu belirten İdikut vd. (2005, İdikut vd. 2016)'nin, belirttikleri değerlerinin üstünde saptanırken, 107.25 cm - 111.04 cm arasında olduğunu belirten Takıl ve Kayan (2019)'ın, buldukları değerlerin altında kalmaktadır. Yapılan araştırmalarda farklı yüksekliklerde ilk koçan yüksekliklerinin tespit edildiği gözlemlenmektedir.



Şekil 4.1.4. Farklı gübre kaynaklarında ilk koçan yüksekliği (cm)

4.1.5. Koçan Sayısı

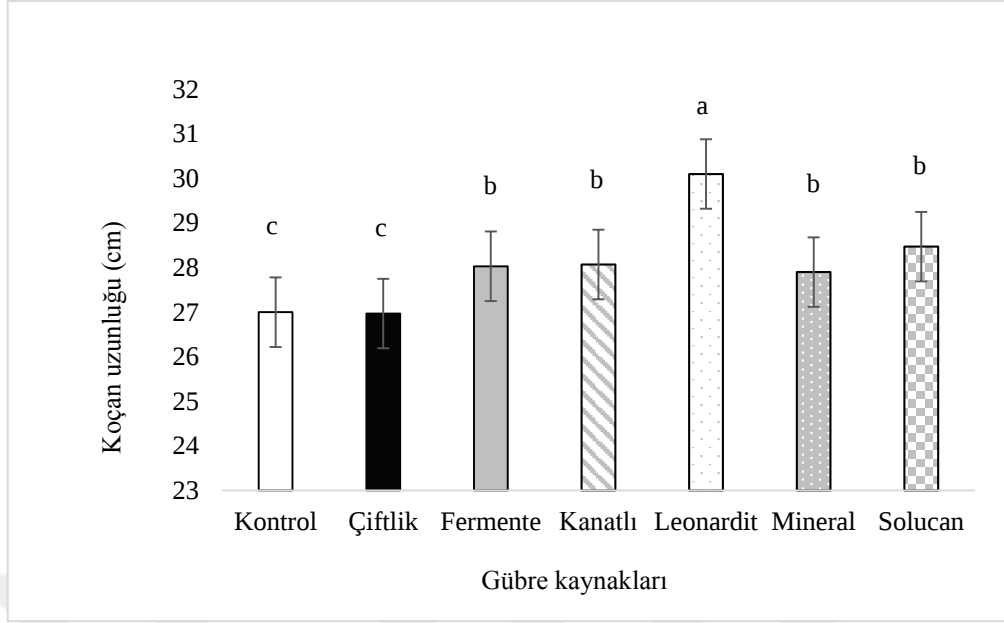
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, koçan sayısı bakımından istatistiksel olarak $p < 0.05$ önem seviyesinde önemli farklılıklar göstermiş olup (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.5.); en düşük koçan sayısı çiftlik gübresi uygulamasından elde edilirken, en fazla koçan sayısı değeri 143333 adet ha^{-1} ile kanatlı gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.5.). Elde edilen bu verilere göre Eşiyok ve Bozokalfa (2005) koçan sayısını Merit çeşidinde 1.14 adet bitki $^{-1}$, İdikut vd. (2005) 1-1.3 adet bitki $^{-1}$ arasında, Eser (2014)'in 1.4 adet bitki $^{-1}$, Özerkişi (2016) 1.79 adet bitki $^{-1}$ olarak elde etmişlerdir.



Şekil 4.1.5. Farklı gübre kaynaklarında koçan sayısı (adet ha⁻¹). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.1.6. Koçan Uzunluğu

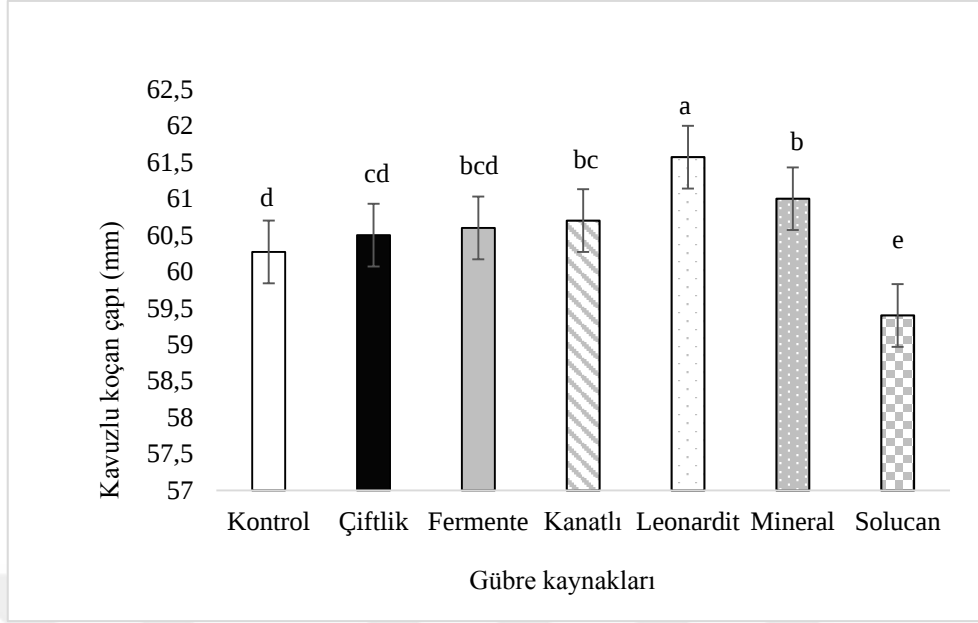
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, koçan uzunluğu bakımından istatistiksel olarak $p < 0.01$ önem seviyesinde önemli farklılıklar göstermiş olup (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.6.); en düşük koçan uzunluğu çiftlik gübresi uygulamasından elde edilirken, en yüksek koçan uzunluğu değeri 30.10 cm ile leonardit gübre uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.6.). Belirlenen bu değerler koçan uzunluğunun 14.1-19 cm arasında tütün tozu uygulamasından elde edildiğini belirten Manga ve Özyazıcı (1998)'nin, 19.38-21.63 cm arasında olduğunu belirten Eşiyok vd. (2004)'nin, 17.25-23.33 cm arası olduğunu belirten Öktem ve Öktem (2006)'in, en yüksek koçan uzunluğunu 24 kg azot ve 10 kg fosfor uygulamasında 20.8 cm olarak bulduğunu belirten Azapoğlu vd. (2013)'nin, 23.9-24.4 cm arası olduğunu belirten Sönmez vd. (2013)'nin, 18.1-19.8 cm arası olduğunu belirten Can (2014)'in, 16.90-17.61 cm arası olduğunu belirten İdikut vd. (2016)'nin, 15.3-17.5 cm arası olduğunu belirten Kara vd. (2018)'nin, en düşük kontrol uygulamasın 22.60 cm, en yüksek % 75 NPK + % 75 çiftlik gübresi uygulamasından 24.67 elde edildiğini belirten Sofyan ve Sara (2018)'nin, 18.88-18.93 cm arasında olduğunu belirten Fattah vd. (2019)'nin buldukları değerlerden daha yüksek olarak saptanmıştır.



Şekil 4.1.6. Farklı gübre kaynaklarında koçan uzunluğu (cm). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.1.7. Kavuzlu Koçan Çapı

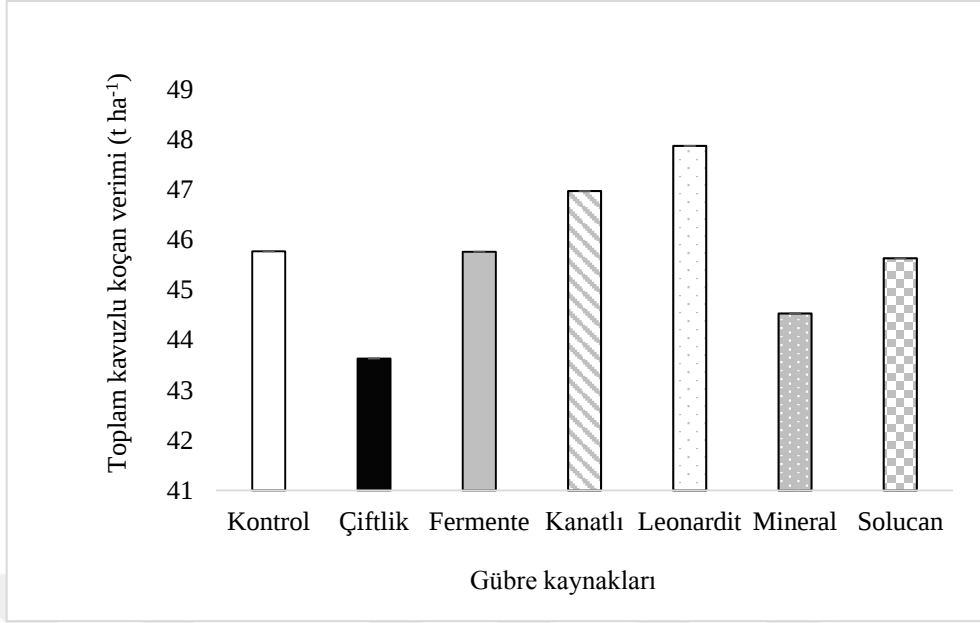
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, kavuzlu koçan çapı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p < 0.01$) göstermiş olup (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.2.); en düşük kavuzlu koçan çapı 59.40 mm ile solucan gübresi uygulamasından elde edilirken, en yüksek kavuzlu koçan çapı 61.57 mm ile leonardit gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.7.). Elde edilen bu değerler Öktem ve Öktem (2006)'in 37.87-47.75 mm arası, Eser (2014)'in 48.09 mm değerinden, Simon ve Balabbo (2015)'nin 53.00 mm ile saf inorganik gübre uygulamasından, Özerkişi (2016)'nin Challenger ve Merit çeşitlerinden 43.3-53.9 mm arası, İdikut vd. (2016)'nin Merit çeşidinden 38.65-45.5 mm arası elde ettiklerini belirtilen bulguların üzerinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.1.7. Farklı gübre kaynaklarında kavuzlu koçan çapı (mm). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.1.8. Toplam Kavuzlu Koçan Verimi

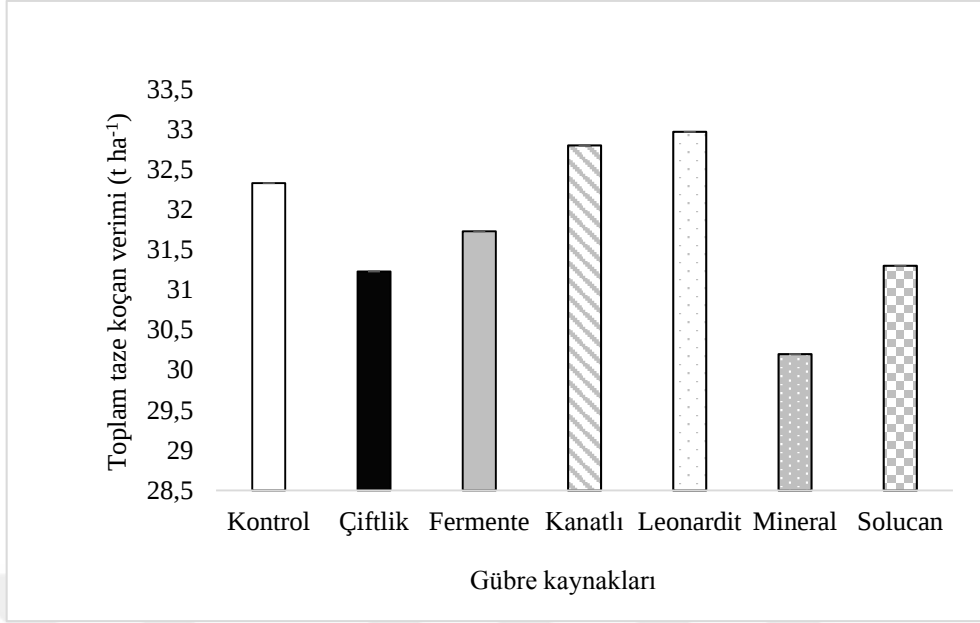
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, toplam kavuzlu koçan verimi bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.8.) en az kavuzlu koçan verimi 43.63 t ha^{-1} ile çiftlik gübresi uygulamasından elde edilirken, en fazla kavuzlu koçan verimi 47.87 t ha^{-1} arasında leonardit gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.8.). Elde edilen bu değerler toplam kavuzlu koçan veriminin Merit çeşidinde $11.8 - 13.8 \text{ t ha}^{-1}$ arasında değiştiğini belirten Akman (2002)'ın, 10.89 t ha^{-1} olarak bulan Vijay vd. (2009)'nin, $15.23 - 31.74 \text{ t ha}^{-1}$ arasında olduğunu belirten Ayhan (2011)'in bulgularından daha yüksek değerler göstermiştir.



Şekil 4.1.8. Farklı gübre kaynaklarında toplam kavuzlu koçan verimi (t ha⁻¹)

4.1.9. Toplam Taze Koçan Verimi

Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, toplam taze koçan verimi bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.9.); en düşük toplam taze koçan verimi 30.20 t ha⁻¹ ile 15-15-15 (NPK) mineral gübresi uygulamasından elde edilirken, en yüksek taze koçan verimi 32.97 t ha⁻¹ ile leonradit gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.9.). Belirlenen bu değerler fasülye ile karışık ekimde toplam taze koçan veriminin 9.25-13.6 t ha⁻¹ arasında değiştiğini belirten Başçifçi ve Kınacı (2012)'nin, 8.33-13.19 t ha⁻¹ arasında değiştiğini belirten Özata (2013)'nin, 22.67-24.28 t ha⁻¹ arasında değiştiğini belirten Sönmez vd. (2013)'nin, toplam taze koçan verimini Merit çeşidinde 13.2-18.89 t ha⁻¹ arasında bulunduğunu belirten Ağaçkesen ve Öktem (2020)'in bulgularının üstünde saptanmıştır.

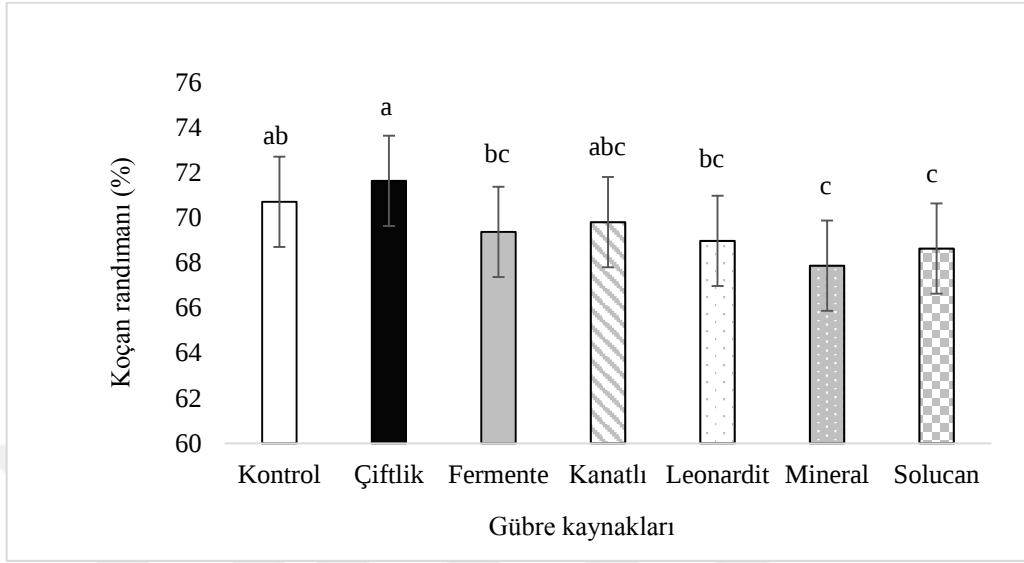


Şekil 4.1.9. Farklı gübre kaynaklarında toplam taze koçan verimi (t ha⁻¹)

4.1.10. Koçan Randımanı

Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, koçan randımanı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p < 0.05$) göstermiş olup (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.10.); en düşük koçan randımanı (% 67.87) ile 15-15-15 (NPK) mineral gübresi uygulamasından elde edilirken, en yüksek koçan randımanı % 70.70 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.2. ve Şekil 4.1.10.). Belirlenen bu değerler koçan randımanının % 68.6-%75.4 arasında değiştiğini belirten Eşiyok ve Bozokalfa (2005)'nin, Merit çeşidinde % 60.7-% 71.9 arasında değiştiğini belirten Kul (2012)'nin belirlediği değerler ile benzerlik gösterirken, koçan randımanının %69-%81.7 arasında değiştiğini belirten Başçifçi vd. (2013)'nin belirlemiş olduğu değerlerin altında bulunurken, koçan randımanını sıra üzeri mesafede %59.21-%64.84 arasında, ekim zamanına göre %57.92-%66.85 arasında değiştiğini belirten Burcu (2016)'nin belirlemiş olduğu değerlerin üzerinde saptanmıştır. Koçan randımanı kavuzlu koçan ağırlığının kavuzsuz koçan ağırlığına oranlanması ile elde edilmektedir. Taze koçan verimi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken koçan randımanı önemli bulunmuştur. Koçan randımanının yüksek olması kavuzsuz kısmın, diğer bir deyişle, taneli kısmın daha yüksek bir paya sahip olması demektir ve koçanın süt olum dönemi sonunda hasat edildiğinde sahip olduğu ağırlığın ne kadarının

taze tüketim için kullanılabileceğinin bir göstergesidir. Kavuzsuz kısmın yüksek olması koçan randımanını istatistiksel açıdan önemli kılmıştır.



Şekil 4.1.10. Farklı gübre kaynaklarında koçan randımanı (%). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.2. Fizyolojik Kayıp

Fizyolojik kayba ilişkin varyans analizlerinden elde edilen karaler ortalamaları çizelge 4.2.1.'de, ortalama değerlere ilişkin verilere Çizelge 4.2.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarının fizyolojik kayıp özellikleri üzerindeki etkilerine ilişkin kareler ortalaması değerleri

Varyasyon kaynağı	Sd	Kareler ortalaması						
		1. günde fiz. kayıp	2. günde fiz. kayıp	3. günde fiz. kayıp	4. günde fiz. kayıp	5. günde fiz. kayıp	6. günde fiz. kayıp	7. günde fiz. kayıp
Gübre kaynağı	6.00	64.10**	128.47	116.06	102.93	73.98	70.63	69.23
Tekerrür	2.00	25.70	16.47	20.53	14.66	5.35	2.96	1.80
Hata	12.00	9.94	69.73	64.45	59.29	31.10	27.19	25.70
DK (%)		20.50	23.27	27.53	21.38	13.47	11.01	9.65

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli, DK, değişim katsayısını; sd, serbestlik derecesini göstermektedir.

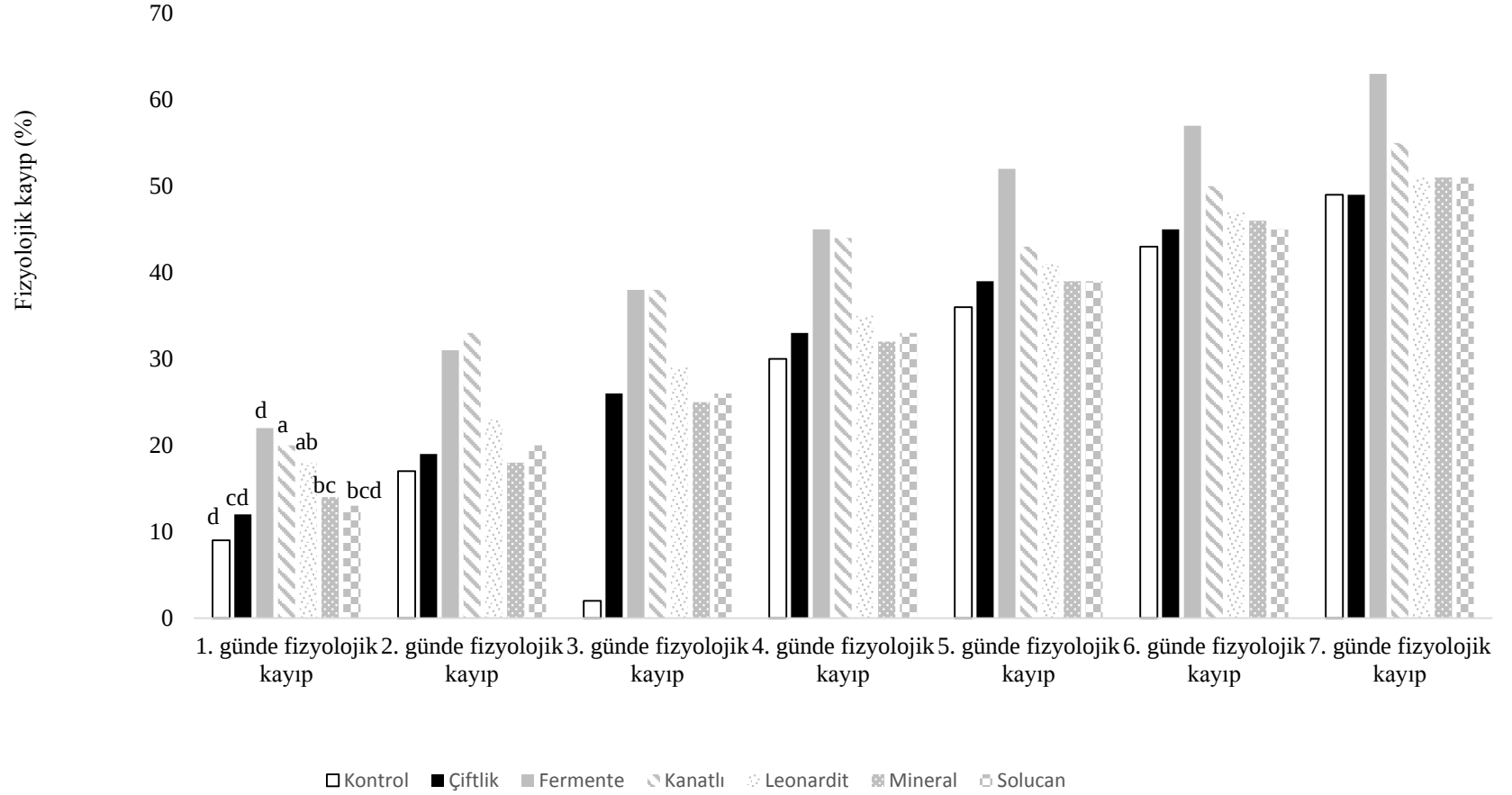
Çizelge 4.2.2. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarında fizyolojik kayba ilişkin ortalama değerler

Gübre kaynağı	1. günde fiz.kayıp (%)	2. günde fiz.kayıp (%)	3. günde fiz.kayıp (%)	4. günde fiz.kayıp (%)	5. günde fiz.kayıp (%)	6. günde fiz.kayıp (%)	7. günde fiz.kayıp (%)
Kontrol	9 d**	17	2	30	36	43	49
Çiftlik	12 cd	19	26	33	39	45	49
Fermente	22 d	31	38	45	52	57	63
Kanatlı	20 a	33	38	44	43	50	55
Leonardit	18 ab	23	29	35	41	47	51
Mineral	14 bc	18	25	32	39	46	51
Solucan	13 bcd	20	26	33	39	45	51
Ortalama	15	23	29	36	41	47	53
EGF _{0.05}	5.61	öd	öd	öd	öd	öd	öd

*: Aynı harf grupları arasında 0.05 önem seviyesinde istatistiksel olarak fark yoktur. EGF_{0.05} gübre kaynakları ile fizyolojik kayıp arasında en küçük güvenilir farkı gösterirken; öd, önemli değil anlamına gelmektedir.

Arz talep ilişkisinde bir ürün ne kadar çabuk bozulur ya da fizyolojik olarak kaybı ne kadar fazla olursa üretici onu bir an önce elinden çıkarma, tüketici de bir an önce tüketmek durumunda kalmaktadır. Bu durum nedeniyle üretici kısa sürede ürünü pazarlayamaz ise ürün elinde kalacak ve zarar edecektir. Şeker mısırında fizyolojik kaybın düşük olması ürünün raf ömrünü uzatır ve bu durumda daha uzun sürelerde ürünün pazarlanabilmesi olanağını oluşturur. Bu durum ekonomik açıdan üreticinin buna bağlı olarakda tüketicinin lehine bir durum ortaya çıkarır. Üretici fizyolojik kaybın az olması nedeniyle ürünü uzun süre pazarlama imkanını elde ettiği gibi tüketici de almış olduğu ürünün kısa sürede bozulma ya da ürünün fizyolojisinde meydana gelen kayıp nedeniyle ağırlığının azalması daha geç sürede gerçekleşmiş olacaktır. Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynaklarında, birinci günde meydana gelen fizyolojik kayıp bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p<0.01$) göstermiş olup (Çizelge 4.2.2. ve Şekil 4.2.1.); en düşük fizyolojik kayıp (% 9) ile kontrol uygulamasından elde edilirken, en yüksek fizyolojik kayıp değerleri (% 12 - % 22) arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.2.2. ve Şekil 4.2.1.). Çizelge 4.2.2. ve Şekil 4.2.1.'ye bakıldığında Fermente gübre uygulamasında 1-7 gün arasında %22 ile %63 arasında kayıp olduğu ve bu fizyolojik kaybın çok fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebebi bitkinin fermente gübresinden yeterince bitki besin elementini alamaması ve yeterince antioksidan üretememesi, fermente gübresi uygulamasındaki bitkinin süt olum dönemine yeni başlamış olması gibi nedenler etili olmuş olabilir. Elde edilen bu değerler 0 °C sıcaklıkta 35 gün depolanan mısırlarda %2.63 fizyolojik kaybın meydana geldiğini belirten Kasım vd. (1997)'nin, 10. günden 40. güne kadar muhafaza edilen koçanlarda kaybın % 7.35 ile % 15.40 arasında değişim gösterdiğini belirten Dayı (2011)'in belirlemiş olduğu değerlerin üstünde bir fizyolojik kayıp saptanmıştır.

2-7. günlerde meydana gelen fizyolojik kayıp bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiştir (Çizelge 4.2.2. ve Şekil 4.2.1.).



Şekil 4.2.1. Farklı gübre kaynaklarında hasattan sonraki 1-7. günlerdeki koçan fizyolojik kaybındaki değişimler (%).

4.3. Teknolojik Özellikler

Teknolojik özelliklere ilişkin kareler ortalaması çizelge 4.3.1’de, ortalama değerler çizelge 4.3.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Şeker mısırda farklı gübre kaynaklarında teknolojik özelliklere ilişkin kareler ortalaması

Varyasyon kaynağı	Sd	Kareler ortalaması											
		İndirgen şeker (%, KM)	Toplam şeker (%, KM)	Bindane ağırlığı (g, KM)	Dane kuru madde oranı (%)	Kül (%, KM)	Nem (%)	Ham protein (%)	Nişasta (%)	Ham yağ (%)	Ham selüloz (%)	ADF (%)	NDF (%)
Gübre kaynağı	6.00	1.41*	2.06**	87.09**	28.00	0.28	0.06*	0.97*	1.50	0.02	0.20	1.16	1.47
Tekerrür	2.00	1.19	0.98	7.66	11.28	0.29	0.00	0.36	1.90	0.01	0.11	0.42	0.69
Hata	12.00	0.40	0.38	11.04	17.48	0.26	0.01	0.24	0.84	0.01	0.26	1.11	3.51
DK (%)		9.38	6.51	7.29	16.00	17.91	1.21	4.12	2.03	3.73	8.74	15.37	9.68

*: p<0.05, **: p<0.01 olasılık düzeyinde önemli, DK, değişim katsayısını; sd, serbestlik derecesini göstermektedir.

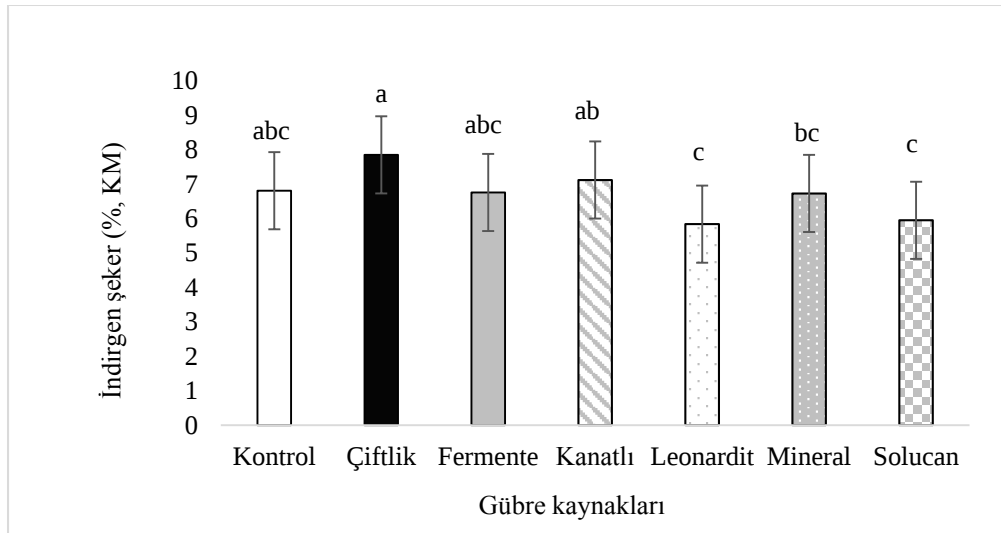
Çizelge 4.3.2. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarında teknolojik özelliklere ilişkin ortalama değerler

Gübre kaynağı	İndirgen şeker (% KM)	Toplam şeker (% KM)	Bindane ağırlığı (g, KM)	Dane kuru madde oranı (%)	Kül (% KM)	Nem (%)	Ham protein (%)	Nişasta (%)	Ham yağ (%)	Ham selüloz (%)	ADF (%)	NDF %
Kontrol	6.81 abc*	10.61 a	48.38 ab	23.57	3.00	9.30 d	11.08 c	45.80	2.44	5.52	6.18	19.13
Çiftlik	7.85 a	9.87 a	50.74 a	22.39	3.24	9.46 cd	11.42 bc	45.99	2.67	5.46	6.14	18.68
Fermente	6.76 abc	8.69 b	42.84 bc	30.84	2.52	9.68 ab	12.27 ab	44.33	2.56	5.97	7.27	19.98
Kanatlı	7.12 ab	10.1 a	53.46 a	28.03	2.47	9.50 bcd	11.02 c	44.77	2.64	5.77	6.45	19.41
Leonardit	5.84 c	8.65 b	42.00 c	27.05	2.74	9.51 bc	12.31 a	44.36	2.58	6.17	7.63	19.74
Mineral	6.73 bc	10.05 a	38.29 c	27.53	2.69	9.73 a	12.20 ab	44.40	2.52	5.99	7.49	20.29
Solucan	5.95 c	8.63 b	43.52 bc	23.51	3.12	9.47 cd	12.00 ab	45.11	2.52	5.79	6.92	18,35
Ortalama	6.72	9.51	45.60	26.13	2.83	9.52	11.76	44.97	2.56	5.81	6.97	19.37
EGF0.05	1.12	1.10	5.91	öd	öd	0.20	0.86	öd	öd	öd	öd	öd

*: Aynı harf grupları arasında 0.05 önem seviyesinde istatistiksel olarak fark yoktur. EGF_{0.05} gübre kaynakları ile teknolojik özellikler arasında en küçük güvenilir farkı gösterirken; öd, önemli değil anlamına gelmektedir.

4.3.1. İndirgen Şeker

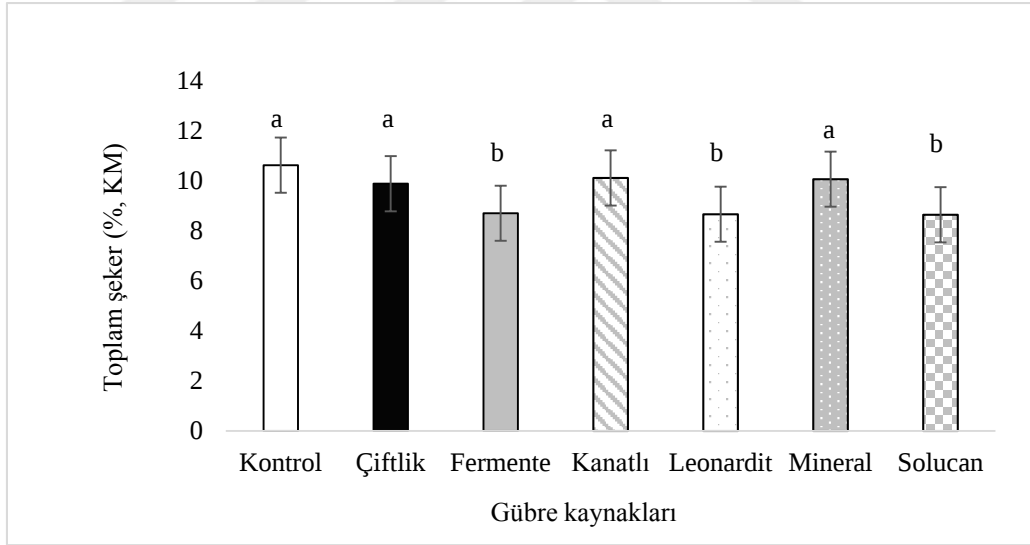
Şeker mısırının tadı ve besin değeri şeker mısırını her şeyden değerli bir ürün haline getirmektedir. Şeker mısırında şeker ağızda bıraktığı tad nedeniyle önemli bir etkindir. Bu sebeple şeker nişastaya dönüşmeden hemen hasat edilir. Şeker içeriği düşük olur ve şeker nişastaya dönüşmüş olursa mısırdaki pazarlama sıkıntısı ortaya çıkacaktır. İnsanlar ağızda bıraktığı tad sebebiyle haşlanmış, közlenmiş, bardakta veya konserve şeklinde taze tüketimini yapmaktadırlar (Naik 2011; Sönmez vd., 2013). Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, indirgen şeker bakımından istatistiksel olarak $p < 0.05$ önem seviyesinde önemli farklılıklar göstermiş olup (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.1.); en düşük indirgen şeker leonardit gübre kaynağı uygulamasından (%5.84) elde edilirken, en yüksek indirgen şeker değeri %7.12 ile çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.1.). Leonardit gübresi uygulamasındaki mısırın gübreyi alımından kaynaklı daha erken nişasta doldurmaya başlamış olması şekerin düşük çıkmasının nedeni olabilir. Belirlenen bu değerler indirgen şeker içeriğini %2.8 olduğunu belirten Geeta vd. (2017)'nin, yaptığı çalışmada indirgen şeker oranını %2.3 olarak belirten Budak ve Aydemir (2018)'in değerlerinden daha yüksek değerde saptanmıştır. Belirlenmiş olan bu değer önceki çalışmalardan yüksek çıkmış olması nedeniyle pazarlama açısından piyasada ekonomik açıdan önemli bir yer tutacaktır.



Şekil 4.3.1. Farklı gübre kaynaklarında indirgen şeker (% KM). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.3.2. Toplam Şeker

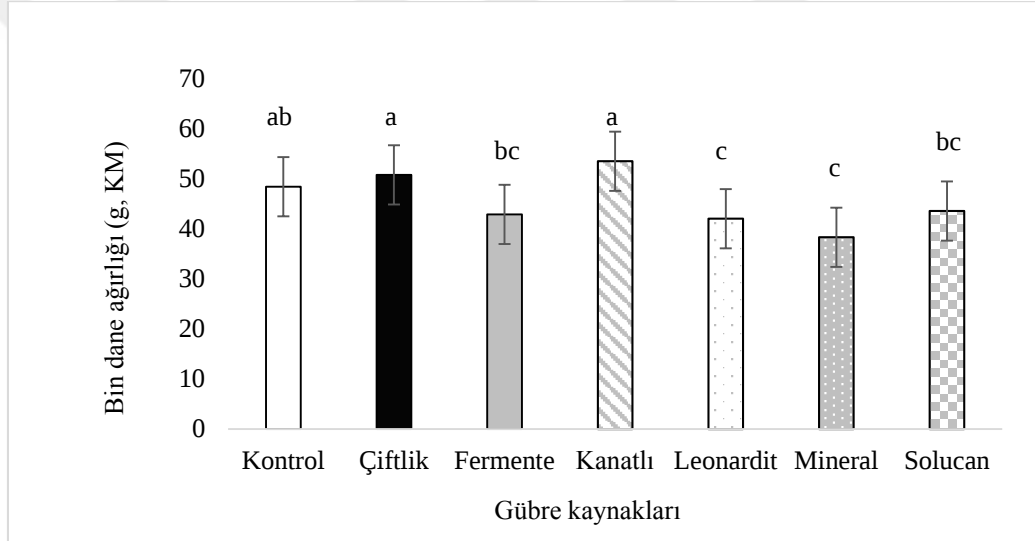
Şeker mısırında lezzet (özellikle tat) oldukça önem arz etmektedir. Diğer mısır çeşitlerine göre daha yüksek şeker içeriği nedeniyle şeker mısırı, yüksek ekonomik değere sahiptir. Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, toplam şeker bakımından istatistiksel olarak $p < 0.01$ önem seviyesinde önemli farklılıklar göstermiş olup (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.2.); en düşük toplam şeker solucan gübre kaynağı uygulamasından elde edilirken, en yüksek toplam şeker değerleri %8.65-%10.61 arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.2.). Belirlenen bu değerler toplam şeker içeriğini sıra üzeri mesafede $13.75\text{-}15.31 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$, ekim zamanına göre $13.95\text{-}15.58 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ arasında olduğunu belirtilen Burcu (2016)'nın, toplam şeker içeriğini %9.22-%13.34 arasında tespit edildiğini belirten Kantarcı vd (2016)'nin, toplam şeker içeriğini %37.5 olarak belirten Geeta vd. (2017)'nin değerlerinden daha düşük değerde saptanmıştır.



Şekil 4.3.2. Farklı gübre kaynaklarında toplam şeker (% KM). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.3.3. Bin Dane Ağırlığı

Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, bin dane ağırlığı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p<0.01$) göstermiş olup (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.3.); en düşük bin dane ağırlığı mineral gübre kaynağı uygulamasından (38.29 g) elde edilirken, en yüksek bin dane ağırlığı değerleri 42.84-53.46 g arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.3.). Ele edilen bu değerler bin dane ağırlığını 246.59 g olarak belirten Khan vd. (2008)'nin, en yüksek bin dane ağırlığını 234.49 g olarak belirten Mahmood vd. (2017)'nin, bin dane ağırlığını 383.9 g olarak belirten İdikut vd. (2020)'nin belirttikleri değerlerin altında saptanmıştır.

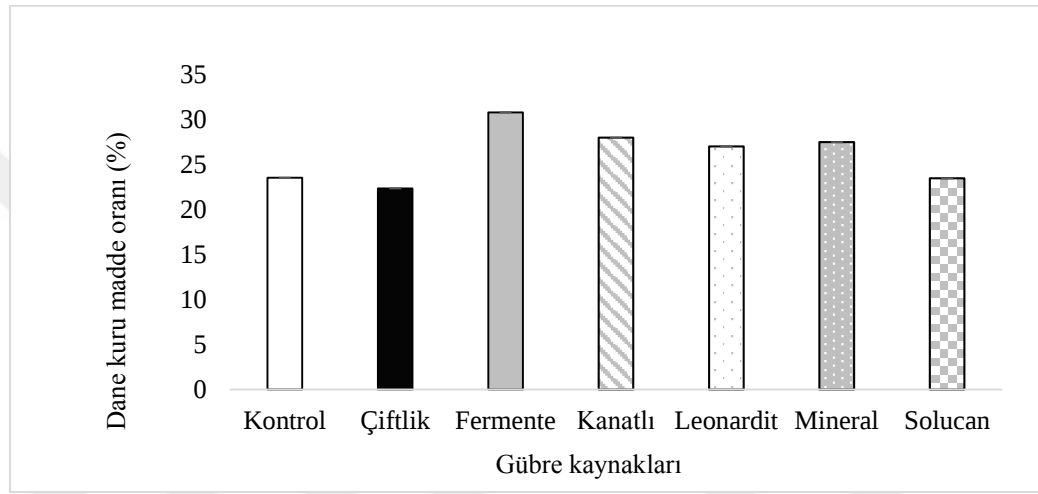


Şekil 4.3.3. Farklı gübre kaynaklarında bin dane ağırlığı (g, KM). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.3.4. Dane Kuru Madde Oranı

Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, dane kuru madde oranı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.4.); en düşük dane kuru madde oranı çiftlik gübre kaynağı uygulamasından (%22.39) elde edilirken, en yüksek dane kuru madde oranı değerleri %23.51-%30.84 arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.4.). Elde edilen bu değerler dane kuru madde oranını ekim zamanına göre %25-%25.38 arasında, sıra üzeri

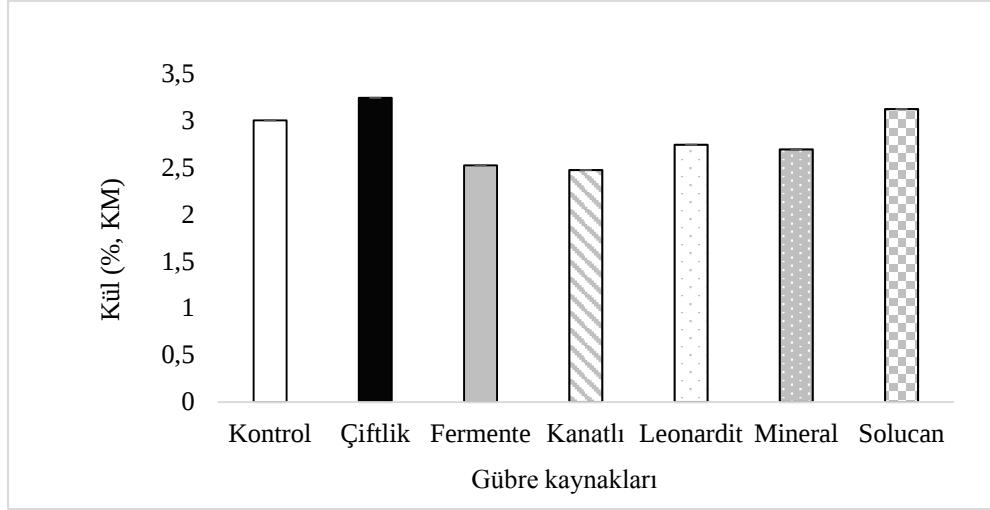
mesafeye göre %22.96-%23.42 arasında olduğunu belirten Burcu (2016)'nın değeri ile benzerlik gösterirken, farklı gübre kaynakları ile kuru madde oranının 34.82 g da⁻¹- 65.39 g da⁻¹ arasında değiştiğini belirten Midranisiah vd. (2017)'nin değerinden düşük saptanmış olup, yaptığı çalışmada dane kuru madde oranının %10.91-%16.21 arasında olduğunu belirten Kara ve Bozkurt (2018)'un belirtmiş oldukları değerlerden daha yüksek olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.3.4. Farklı gübre kaynaklarında dane kuru madde oranı (%)

4.3.5. Danede Kül içeriği

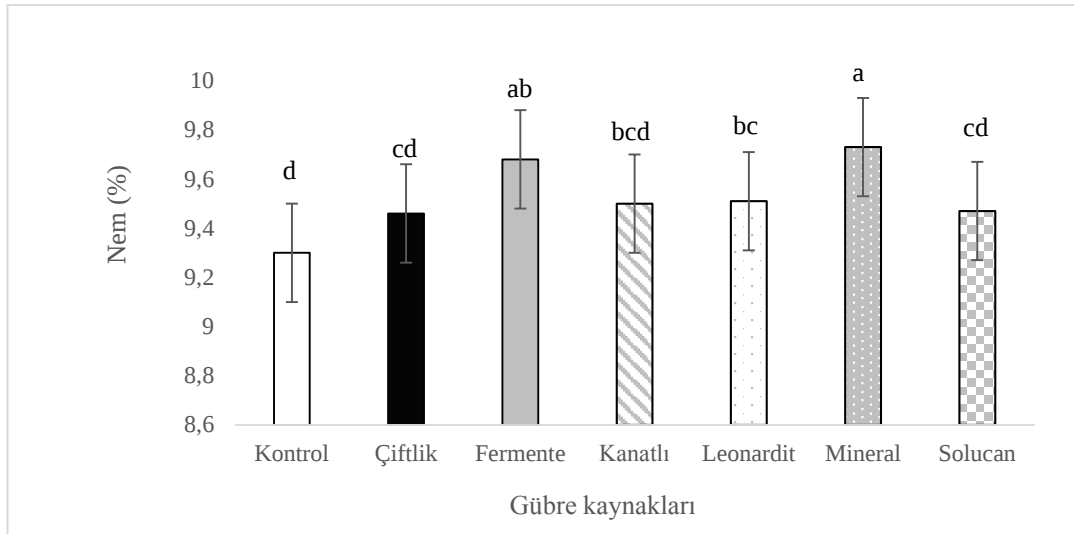
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, kül içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup (Çizelge 4.3.2.ve Şekil 4.3.5.); en düşük dane kül içeriği kanatlı gübre kaynağı uygulamasından (% 2.47) elde edilirken, en yüksek kül içeriği değerleri %2.52- %3.24 arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.5.). Elde edilen bu değerler kül içeriğini %3.4 olarak belirten Geeta vd. (2017)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.3.5. Farklı gübre kaynaklarında danede kül içeriği (% KM)

4.3.6. Danede Nem İçeriği

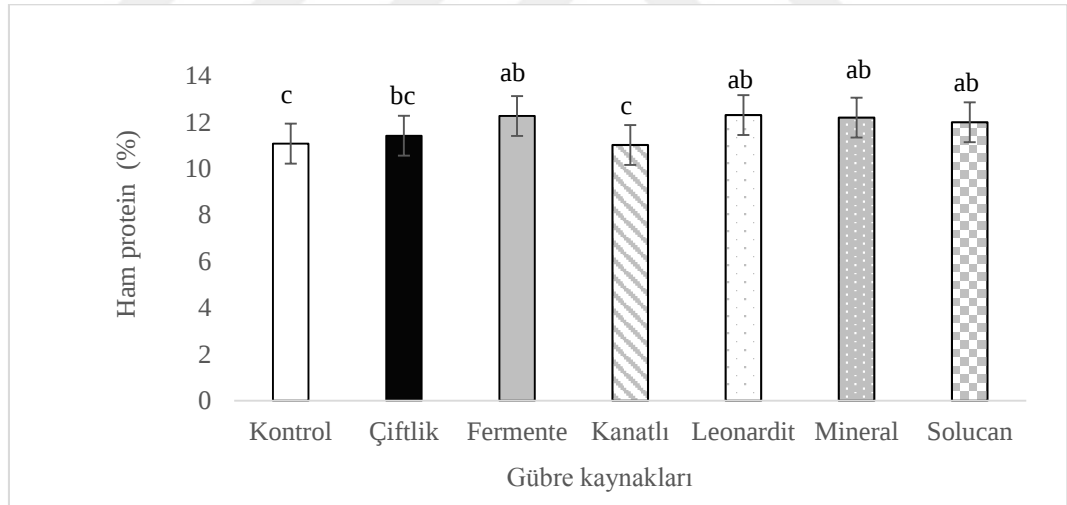
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, danede nem içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p < 0.05$) göstermiş olup (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.6.); en düşük dane nem içeriği kontrol uygulamasından (% 9.30) elde edilirken, en yüksek dane nem içeriği değerleri (%9.46-%9.73) arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.6.). Elde edilen bu değerler nem içeriğini %13 olarak belirten Budak ve Aydemir (2018)'in bulgularından düşük olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.3.6. Farklı gübre kaynaklarında danede nem içeriği (%). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.3.7. Ham Protein

Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, ham protein içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar $p<0.05$ önem seviyesinde önemli farklılıklar göstermiş olup (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.7.); en düşük ham protein içeriği %11.02 ile kanatlı gübresi uygulamasından elde edilirken, en yüksek dane nem içeriği değerleri %11.08-%12.31 arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.7.). Elde edilen bu değerler ham protein içeriğini %11.2 olduğunu belirten Burak ve Aydemir (2018)'in değerleri ile benzerlik göstermiş olup, ham protein içeriğinin %9.7 olduğunu belirten Geeta vd. (2017)'nin, % 8.12 olduğunu belirten Khan vd. (2008)'nin, %9.5 olduğunu belirten İdikut vd. (2020)'nin değerlerinin üstünde saptanırken, ham protein içeriğini %13.68-%13.88 arasında olduğunu belirten Burcu (2016)'nın, %12.79- %14.32 arasında olduğunu belirten İnan (2019)'in değerlerinin altında saptanmıştır.

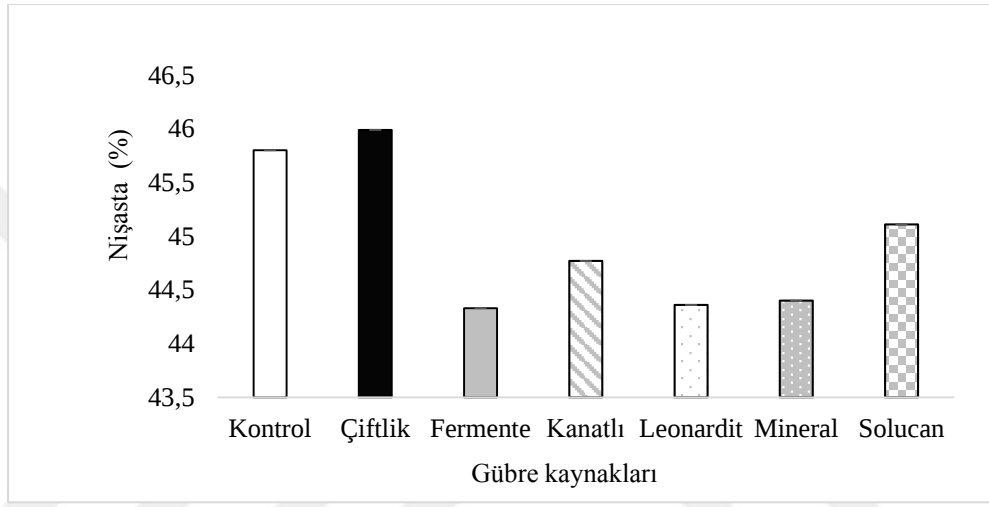


Şekil 4.3.7. Farklı gübre kaynaklarında danede ham protein içeriği (%). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.3.8. Nişasta

Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, nişasta oranı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.8.); en düşük nişasta oranı fermente gübre kaynağı uygulamasından (% 44.33) elde edilirken, en

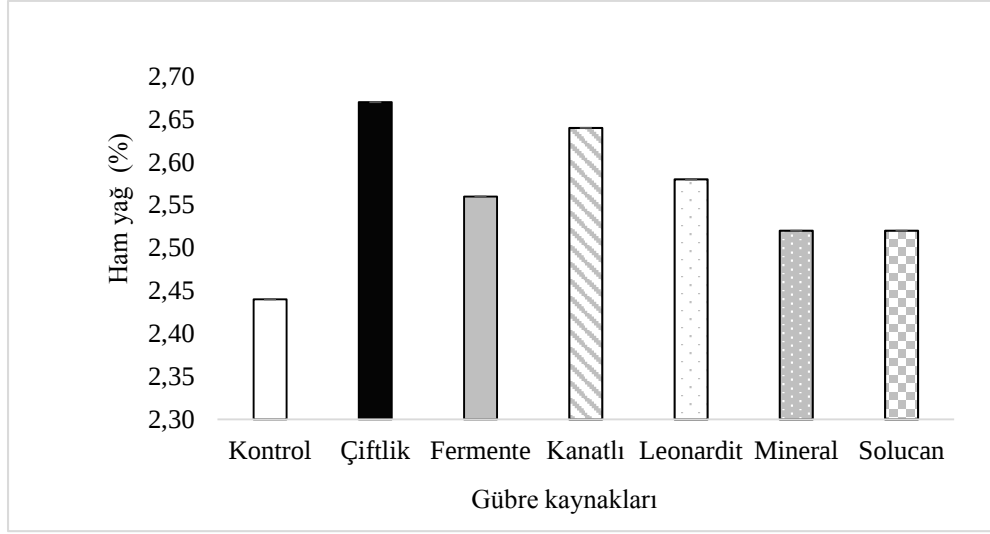
yüksek nişasta oranı değerleri % 44.36-% 45.99 arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.8.). Elde edilen bu değerler nişasta oranını %16.2 olarak belirten Geeta vd. (2017)'nin bulgularının üstünde saptanırken, nişasta oranını %72.3 olarak bulduğunu belirten Budak ve Aydemir (2018)'in, %55.96-%58.70 arasında olduğunu belirten İnan (2019)'in, en yüksek nişasta oranını % 69.6 olarak bulduklarını belirten İdikut vd. (2020)'nin değerlerinin altında saptanmıştır.



Şekil 4.3.8. Farklı gübre kaynaklarında nişasta oranı (%)

4.3.9. Ham Yağ

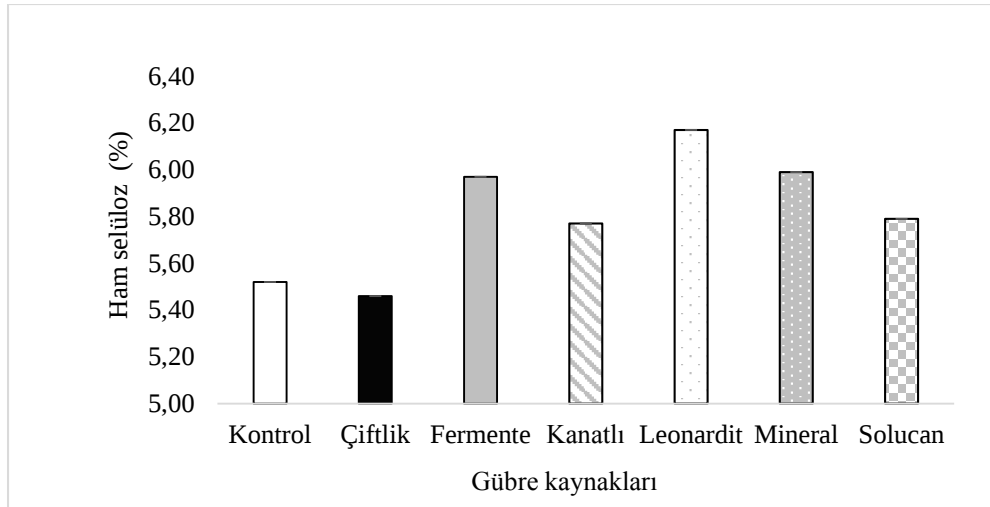
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, ham yağ içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.9.); en düşük ham yağ içeriği kontrol uygulamasından (% 2.44) elde edilirken, en yüksek ham yağ değerleri % 2.52-% 2.67 arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.9.). Elde edilen bu değerler ham yağ içeriğini % 4.6 olarak belirten Budak ve Aydemir (2018) ve en yüksek yağ içeriğinin %3.5 olduğunu belirten İdikut vd. (2020)'nin değerlerinin altında saptanmıştır.



Şekil 4.3.9. Farklı gübre kaynaklarında ham yağ içeriği (%)

4.3.10. Ham Selüloz

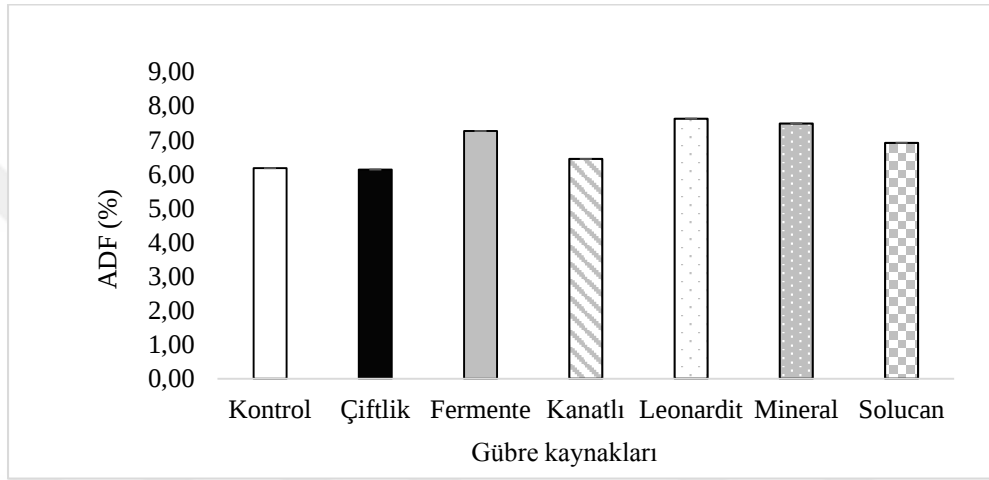
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, ham selüloz içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.10.); en düşük ham selüloz içeriği % 5.46 ile çiftlik uygulamasından elde edilirken, en yüksek ham selüloz içeriği değerleri % 5.52- % 6.17 arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.10.). Elde edilen bu değerler ham selüloz içeriğini % 2.8 olarak belirten Geeta vd. (2017)'nin değerlerinin üstünde saptanmıştır.



Şekil 4.3.10. Farklı gübre kaynaklarında ham selüloz içeriği (%)

4.3.11. ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif) İçeriği

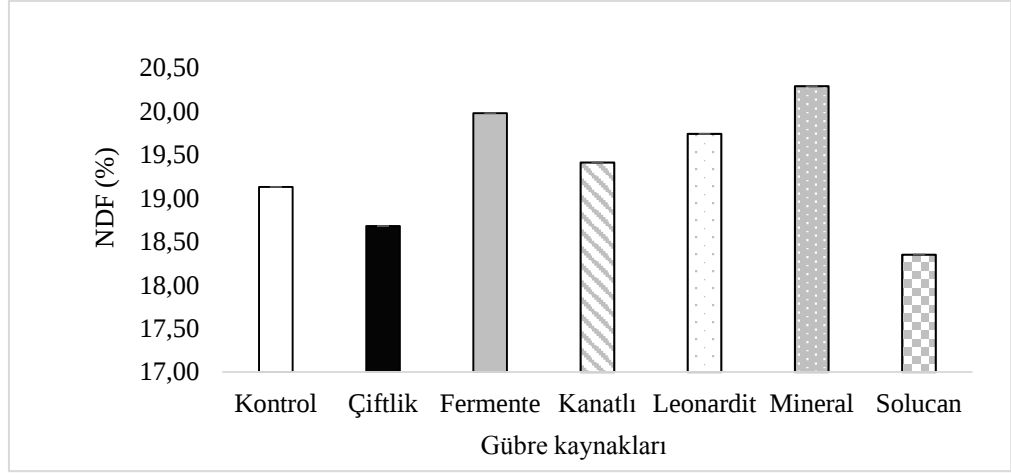
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, ADF içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamış olup (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.11.); en düşük ADF içeriği % 6.14 ile çiftlik gübresi uygulamasından elde edilirken, en yüksek ADF içeriği değerleri % 6.18- %7.63 arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.11.).



Şekil 4.3.11. Farklı gübre kaynaklarında ADF içeriği (%)

4.3.12. NDF (Nötr eterjanda Çözünmeyen Lif) İçeriği

Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, NDF içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamış olup (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.12.); en düşük NDF içeriği % 18.35 ile solucan gübresi uygulamasından elde edilirken, en yüksek NDF içeriği değerleri %18.68-%20.29 arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.2. ve Şekil 4.3.12.).



Şekil 4.3.12. Farklı gübre kaynaklarında NDF içeriği (%)

4.4. Dane Antioksidan Özellikler

Dane antioksidan özelliklere ilişkin kareler ortalaması çizelge 4.4.1’de, ortalama değerler 4.4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1. Şeker mısırda farklı gübre kaynaklarının dane antioksidan özellikleri üzerindeki etkilerine ilişkin kareler ortalaması değerleri

Varyasyon kaynağı	Sd	Kareler ortalaması							
		Sarı renk	Toplam fenolik	Toplam flavonoit	Toplam antioksidan kapasitesi	DPPH, TEAC	DPPH, inhibisyon	DPPH, AAE	FRAP, FeSO4 Eşdeğer
Gübre kaynağı	6.00	0.77*	84.93	189145.93*	153205.21	2742.98*	2.05*	777.10*	608.48**
Tekerrür	2.00	0.50	69839.19	79272.35	145978.05	525.14	0.00	186.33	3.22
Hata	12.00	0.24	85987.70	48256.00	70528.00	741.03	4.29	238.00	13.66
DK (%)		6.59	11.03	10.42	7.95	0.65	0.56	0.66	2.76

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli, DK, değişim katsayısını; sd, serbestlik derecesini göstermektedir.

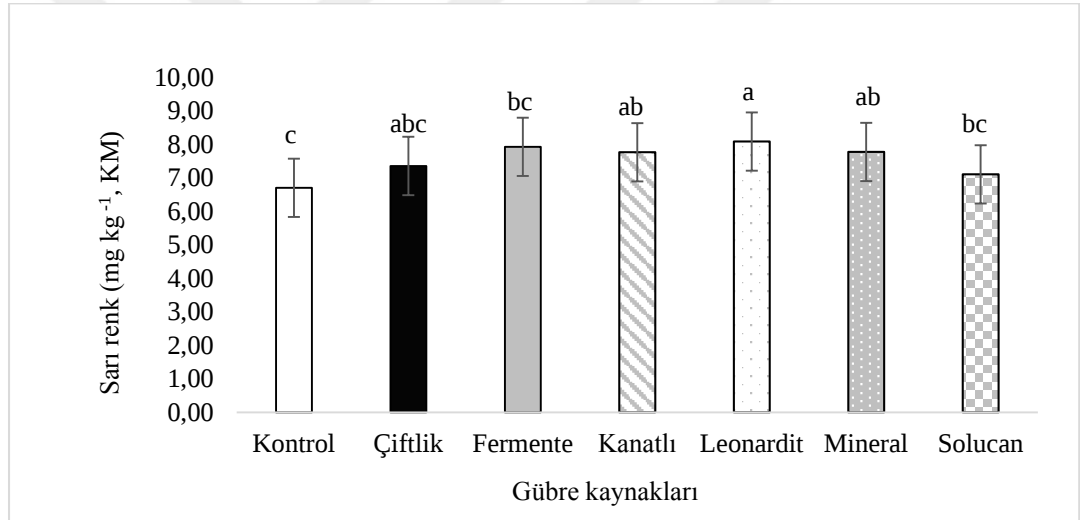
Çizelge 4.4.2. Şeker mısırdaki farklı gübre kaynaklarının dane antioksidan özellikleri üzerindeki etkilerine ilişkin ortalama değerler

Gübre kaynağı	Sarı renk (mg kg ⁻¹ , KM)	Toplam fenolik (mg kg ⁻¹ , KM)	Toplam flavonoit (mg kg ⁻¹ , KM)	Toplam antioksidan kapasitesi, AAE (mg kg ⁻¹ , KM)	DPPH, TEAC (mg kg ⁻¹ , KM)	DPPH, inhibisyon (mg kg ⁻¹ , KM)	DPPH, AAE (mg kg ⁻¹ , KM)	FRAP, FeSO4 Eşdeğer (mg kg ⁻¹ , KM)
Kontrol	6.70 c*	2875.67	1838.00 c	3375.00	4190.67 c	0.366 bc	2313.67 b	107.98 d
Çiftlik	7.35 abc	2563.00	1979.33 c	3117.00	4210.33 bc	0.368 bc	2324.33 b	150.49 a
Fermente	7.92 bc	2676.00	2050.00 bc	3548.67	4140.67 ab	0.369 ab	2339.33 ab	139.50 b
Kanatlı	7.76 ab	2697.67	1876.33 c	3620.67	4204.00 bc	0.366 bc	2320.67 b	147.47 a
Leonardit	8.08 a	2361.00	2467.33 a	3219.33	4272.33 a	0.373 a	2357.67 a	129.99 c
Mineral	7.77 ab	2807.67	2428.33 ab	3029.00	4227.00abc	0.367 bc	2333.67 ab	127.71 c
Solucan	7.10 bc	2627.33	2116.33abc	3488.00	4188.00 c	0.365 c	2312.33 b	133.02 bc
Ortalama	7.38	2658.33	2107.95	3342.52	4219.14	0.37	2328.81	133.74
EGF0.05	0.87	öd	390.79	öd	48.43	0.04	27.44	6.58

*: Aynı harf grupları arasında 0.05 önem seviyesinde istatistiksel olarak fark yoktur. EGF_{0.05} gübre kaynakları ile antioksidan özellikler arasında en küçük güvenilir farkı gösterirken; öd, önemli değil anlamına gelmektedir.

4.4.1. Sarı Renk

Sarı renk analizi kalite parameterelerinde kullanılmak maksadıyla yapılmaktadır. Ürün kalitesi depolama gibi etkenlerde önemli rol oynamaktadır. Bu durumda ürünü pazarlama açısından büyük önem arz etmektedir. Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, sarı renk değeri bakımından istatistiksel olarak $p < 0.05$ önem seviyesinde önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.1.). En düşük sarı renk değeri 6.70 mg kg^{-1} ile kontrol uygulamasından elde edilirken, en yüksek sarı renk değerleri $7.10\text{-}8.08 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.1.). Belirlenen bu değerler sarı renk değerini $87.6\text{-}87.9 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında bulunduğunu belirten Alan vd. (2014)'nin belirlemiş olduğu değerlerin altında saptanmıştır.

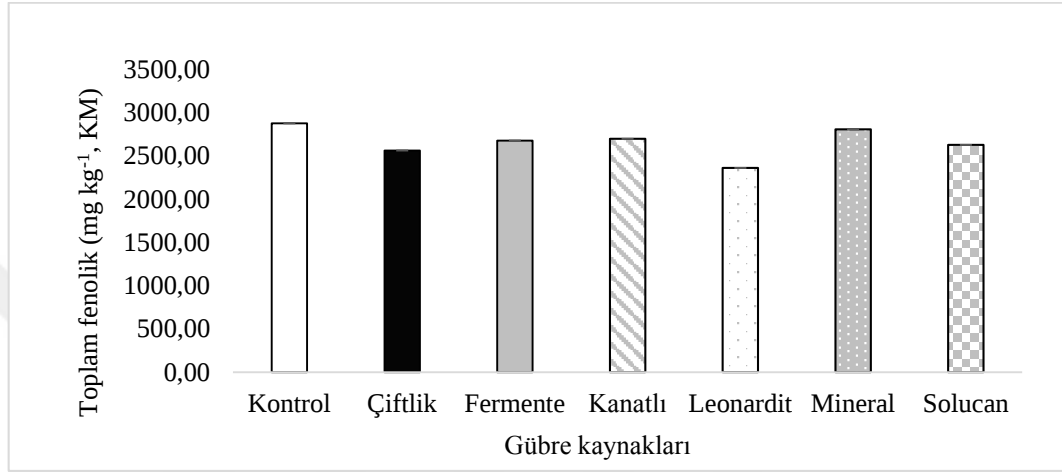


Şekil 4.4.1. Farklı gübre kaynaklarında sarı renk değeri (mg kg^{-1} , KM). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.4.2. Toplam Fenolik

Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, toplam fenolik değeri bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiştir (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.2.). En düşük toplam fenolik $2361.00 \text{ mg kg}^{-1}$ değeri ile leonardit uygulamasından elde edilirken, en yüksek toplam fenolik değerleri $2563.00\text{-}2875.27 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişen sınırlarda, diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.2.). Belirlenen bu değerler fenolik değerinin $3.72 \text{ mg g}^{-1}\text{-}12.50 \text{ mg g}^{-1}$ arasında değiştiğini belirten Kraptchev

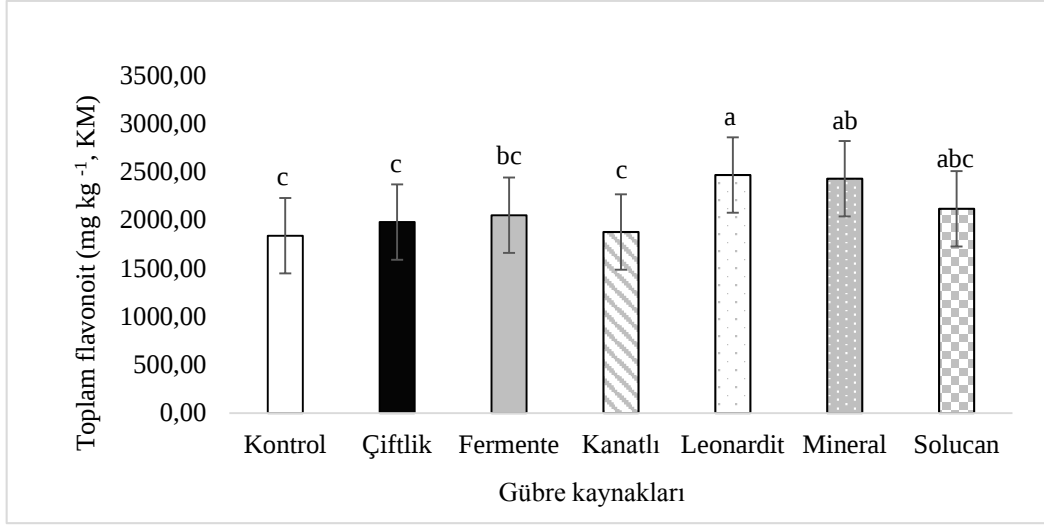
vd. (2014)'nin, 311.072-822.404 mg g⁻¹ arasında değiştiğini belirten Zülkadir vd. (2016)'nin, 38-57.04 mg g⁻¹ arasında değiştiğini belirten Zhang vd. (2017)'nin, fenolik değerinin 36.38 mg g⁻¹ olduğunu belirten Senphan vd. (2019)'nin belirlemiş olduğu değerlerin altında saptanmıştır.



Şekil 4.4.2. Farklı gübre kaynaklarında toplam fenolik değeri (mg kg⁻¹, KM)

4.4.3. Toplam Flavonoit

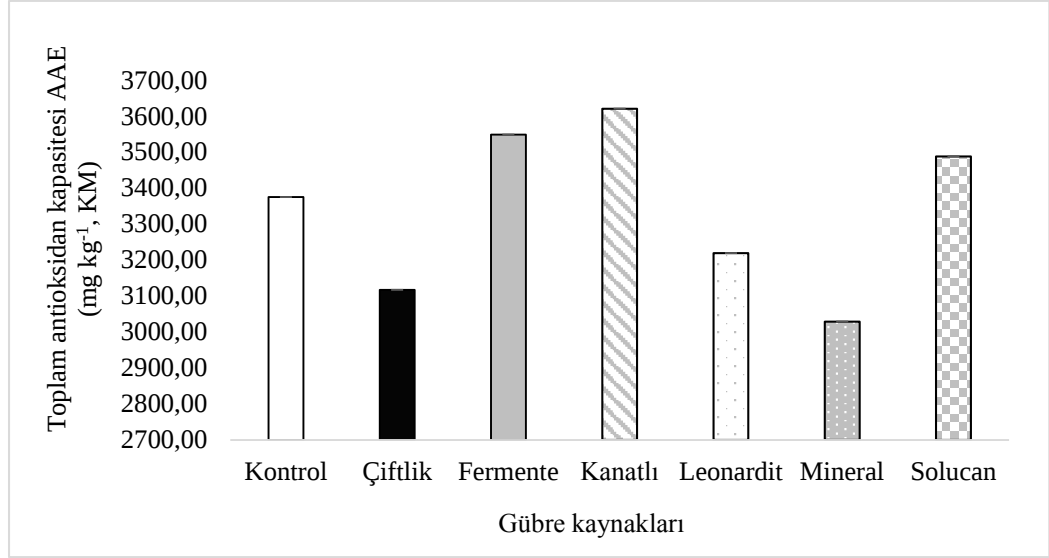
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, toplam flavanoit değeri bakımından istatistiksel olarak $p < 0.05$ önem seviyesinde önemli farklılıklar göstermiş olup (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.3.); en düşük toplam flavanoit değeri 1838.00 mg kg⁻¹ ile kontrol uygulamasından elde edilirken, en yüksek toplam flavanoit değerleri 1876.33-2467.33 mg kg⁻¹ arasında değişen sınırlarda diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.3.). Elde edilen bu değerler flavanoit değerinin 1.15 g kg⁻¹- 2.66 g kg⁻¹ arasında değiştiğini belirten Ramos-Escudero vd. (2012)'nin bulmuş olduğu değerler ile benzerlik gösterirken, toplam flavanoit değerinin 4.89 -13.18 mg g⁻¹ arasında değiştiğini belirten Kraptchev vd. (2014)'nin, 4.89-7.34 mg g⁻¹ arasında olduğunu belirten Zhang vd. (2017)'nin tespit ettikleri değerlerin üstünde saptanmıştır.



Şekil 4.4.3. Farklı gübre kaynaklarında toplam flavonoit değeri (mg kg⁻¹, KM). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.4.4. Toplam Antioksidan Kapasitesi

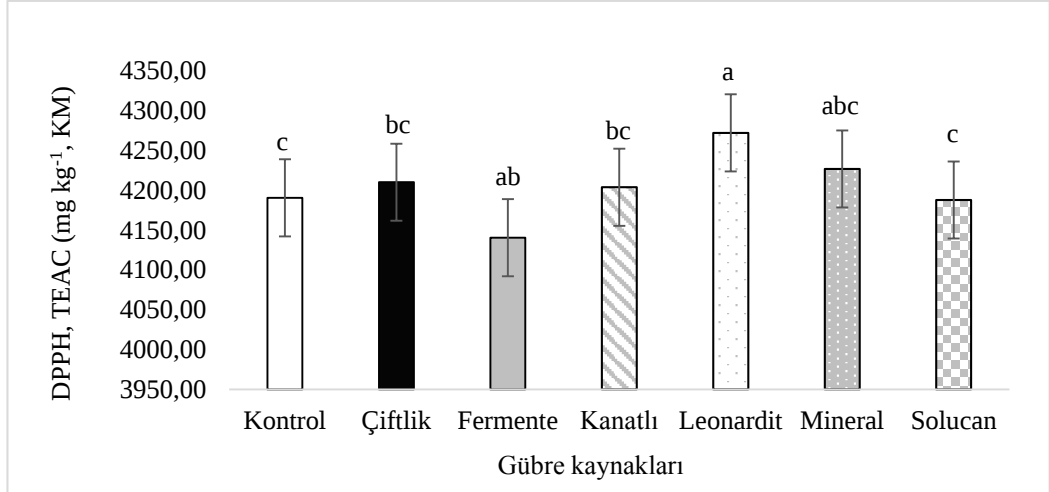
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, toplam antioksidan kapasitesi değeri bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiş olup (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.4.); en düşük toplam antioksidan kapasitesi değeri 3029.00 mg kg⁻¹ ile mineral uygulamasından elde edilirken, en yüksek toplam antioksidan kapasitesi değerleri 3117.00-3620.67 mg kg⁻¹ arasında değişen sınırlarda diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.4.). Belirlenen bu değerler toplam antioksidan kapasitesini 1827-2429 mg 100 g⁻¹ arasında olduğunu belirten Bacchetti vd. (2013)'nin, 1.29-8 mg g⁻¹ arasında değiştiğini belirten Murmu vd. (2013)'nin, belirlemiş oldukları değerlerin üstünde saptanmıştır.



Şekil 4.4.4. Farklı gübre kaynaklarında toplam antioksidan kapasitesi AAE (mg kg⁻¹, KM)

4.4.5. DPPH TEAC

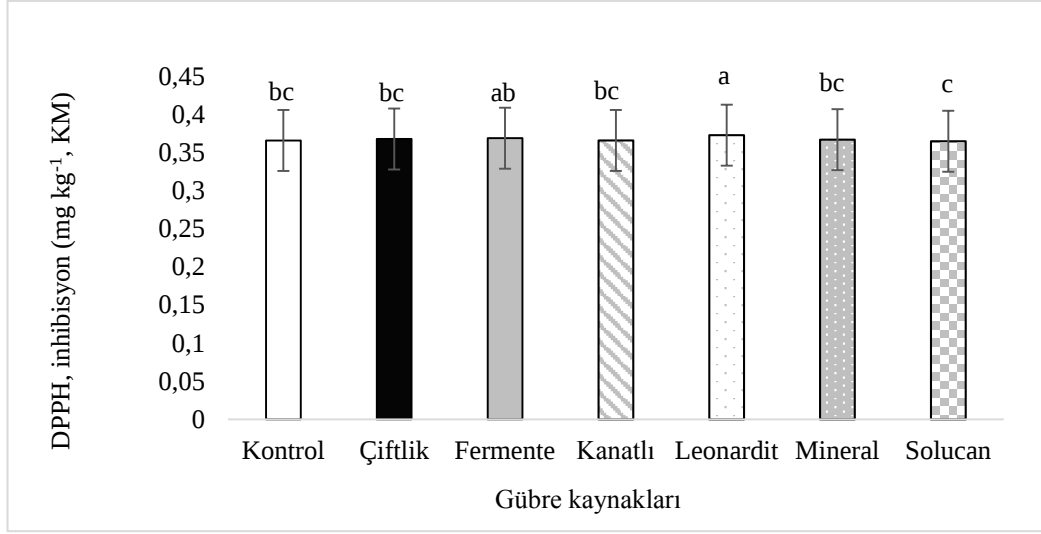
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, DPPH TEAC değeri bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p < 0.05$) göstermiş olup (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.5.); en düşük DPPH TEAC değeri fermente uygulamasından ($4140.67 \text{ mg kg}^{-1}$) elde edilirken, en yüksek DPPH TEAC değerleri 4188.00 - $4278.33 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişen sınırlarda diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.5.). Zhang vd. (2016), DPPH TEAC değerini $289.32 \text{ mg mL}^{-1}$ olarak saptadıklarını belirtmişlerdir.



Şekil 4.4.5. Farklı gübre kaynaklarında DPPH TEAC (mg kg⁻¹, KM). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.4.6. DPPH İnhibisyon

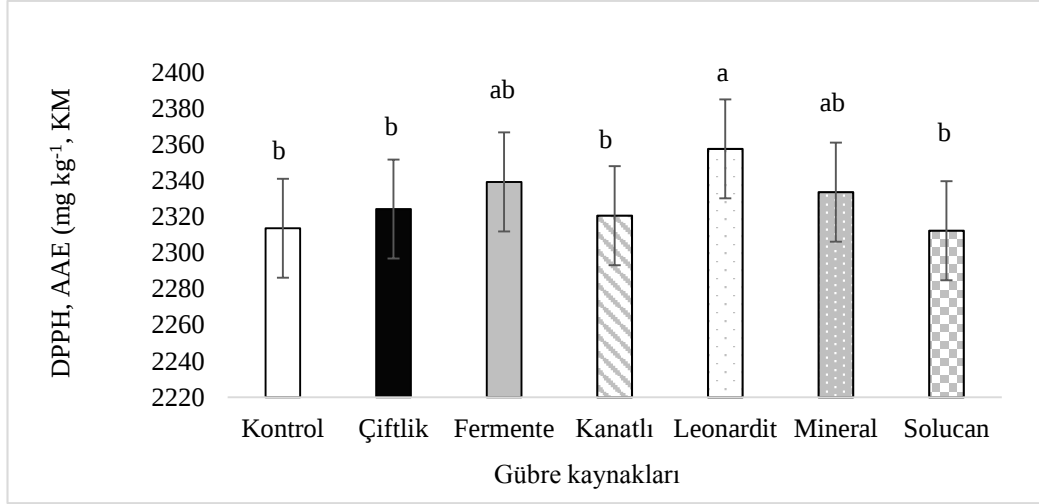
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, DPPH İnhibisyon değeri bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p < 0.05$) göstermiş olup (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.6.); en düşük DPPH İnhibisyon değeri solucan uygulamasından (0.365 mg kg^{-1}) elde edilirken, en yüksek DPPH İnhibisyon değerleri $0.366\text{-}0.373 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişen sınırlarda diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.6.). Zulkadir vd. (2016) yaptıkları çalışmada DPPH inhibisyon değerinin %10.17-%30.51 arasında değişim gösterdiğini, Kraptchev vd. (2014), DPPH inhibisyon değerini % 61.84-% 83.49 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir.



Şekil 4.4.6. Farklı gübre kaynaklarında DPPH inhibisyon (mg kg⁻¹, KM)

4.4.7. DPPH AAE

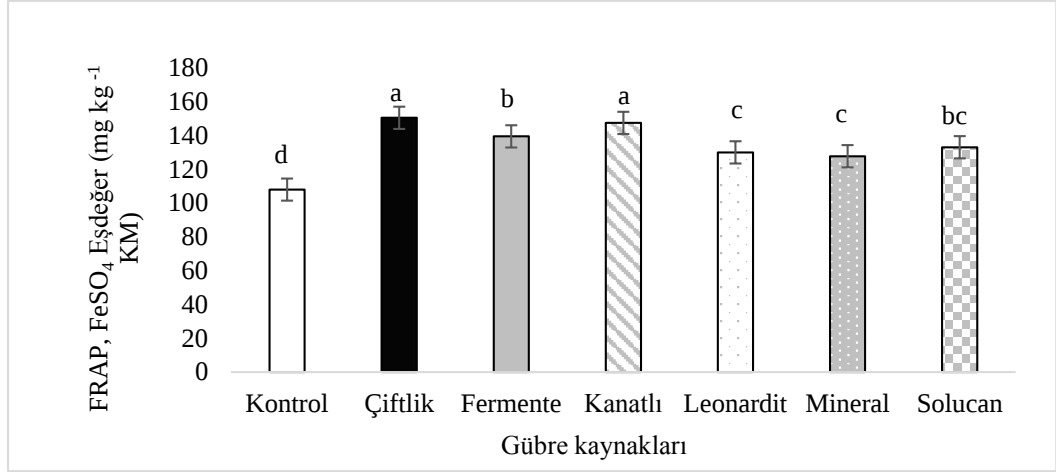
Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, DPPH AAE değeri bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p < 0.05$) göstermiş olup (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.7.); en düşük DPPH AAE değeri solucan uygulamasından ($2312.33 \text{ mg kg}^{-1}$) elde edilirken, en yüksek DPPH AAE değerleri 2313.67 - $2357.67 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişen sınırlarda diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.7.). Ramos-Escudero vd. (2012), yaptıkları çalışmada DPPH AAE değerinin 66.3 mg mL^{-1} - 79.8 mg mL^{-1} arasında değiştiğini, Senphan vd. (2016), DPPH AAE değerini 40.13 mg g^{-1} olarak saptadıklarını belirtmişlerdir.



Şekil 4.4.7. Farklı gübre kaynaklarında DPPH AAE (mg kg⁻¹, KM). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.4.8. FRAP Fe SO₄

Şeker mısırında uygulanan farklı gübre kaynakları, FRAP FeSO₄ değeri bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p < 0.01$) göstermiş olup (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.8.); en düşük FRAP FeSO₄ değeri kontrol uygulamasından (107.98 mg kg⁻¹) elde edilirken, en yüksek FRAP FeSO₄ değerleri 127.71-150.49 mg kg⁻¹ arasında değişen sınırlarda diğer gübre kaynaklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.4.2. ve Şekil 4.4.8.). Elde edilen bu değerler FRAP FeSO₄ değerinin 130.1 -260.1 mg kg⁻¹ arasında değişim gösterdiğini belirten Ramos-Escudero vd. (2012)'nin, belirlemiş olduğu değer altında saptanırken, 110.8-180.00 mg kg⁻¹ arsında değişim gösterdiğini belirten Khampas vd.(2014)'nin, belirlemiş olduğu değerler ile benzerlik göstermektedir. FRAP FeSO₄ değerini 80.73-130.4 mg kg⁻¹ arasında değişim gösterdiğini belirten Coco Jr. ve Vinson (2019)'un, belirlemiş oldukları değerin üstünde saptanmıştır.



Şekil 4.4.8. Farklı gübre kaynaklarında FRAP FeSO₄ (mg kg⁻¹, KM). Barlar EGF değerlerini göstermektedir.

4.5. Özellikler Arası İlişkiler

4.5.1. Tarımsal Özelliklere Ait İlişkiler

Tarımsal, özelliklere ait ilişki katsayıları Çizelge 4.5.1.'de verilmiştir. Çizelgedeki verilere bakıldığında koçan püskülü çıkış gün süresi ile tepe püskülü çıkış gün süresi arasında pozitif yönlü ve önemli ($r=0.9134$, $p<0.01$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bitki boyu ile tepe püskülü çıkış gün süresi arasında negatif yönlü önemli bir ilişki ($r=-0.55$, $p<0.01$); koçan püskülü çıkış gün süresi arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.474$, $p<0.05$) bir ilişki olduğu saptanmıştır. İlk koçan yüksekliği ile tepe püskülü çıkış gün süresi arasında negatif yönde önemli ($r=-0.7363$, $p<0.01$); koçan püskülü çıkış gün süresi arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.621$, $p<0.01$); bitki boyu arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.5972$, $p<0.01$) bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Toplam kavuzlu koçan verimi ile koçan uzunluğu arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.5439$, $p<0.05$) bir ilişki belirlenmiştir. Toplam taze koçan verimi ile toplam kavuzlu koçan verimi arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.8441$, $p<0.01$) bir ilişki belirlenmiştir. Koçan randımanı ile koçan püskülü çıkış gün süresi arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.493$, $p<0.05$); koçan sayısı arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.4801$, $p<0.05$); koçan uzunluğu arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.4347$, $p<0.05$) bir ilişki bulunmaktadır. 1. günde meydana gelen fizyolojik kayıp ile toplam kavuzlu koçan verimi arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.4872$, $p<0.05$) bir ilişki tespit edilmiştir. 2.günde meydana gelen fizyolojik kayıp ile toplam kavuzlu koçan verimi arasında pozitif yönlü önemli

($r=0.4719$, $p<0.05$); 1.günde meydana gelen fizyolojik kayıp ile pozitif yönlü önemli ($r=0.6994$, $p<0.01$) bir ilişki tespit edilmiştir. 3.günde meydana gelen fizyolojik kayıp ile toplam kavuzlu koçan verimi arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.4658$, $p<0.05$); toplam taze koçan verimi arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.5303$, $p<0.05$); 1 ve 2..günde meydana gelen fizyolojik kayıp ile pozitif yönlü önemli ($r=0.6859$, $p<0.01$; $r=0.9955$, $p<0.01$) bir ilişki tespit edilmiştir. 4.günde meydana gelen fizyolojik kayıp ile toplam kavuzlu koçan verimi arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.4689$, $p<0.05$); toplam taze koçan verimi arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.5222$, $p<0.05$); 1-3. günlerde meydana gelen fizyolojik kayıp ile pozitif yönlü önemli ($r=0.6856$, $p<0.01$; $r=0.9819$, $p<0.01$; $r=0.9944$, $p<0.01$) bir ilişki tespit edilmiştir. 5.günde meydana gelen fizyolojik kayıp ile 1-4. günlerde meydana gelen fizyolojik kayıp arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.7234$, $p<0.01$; $r=0.7826$, $p<0.01$; $r=0.8074$, $p<0.01$; $r=0.8271$, $p<0.01$) bir ilişki tespit edilmiştir. 6.günde meydana gelen fizyolojik kayıp ile 1-5. günlerde meydana gelen fizyolojik kayıp arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.7119$, $p<0.01$; $r=0.7402$, $p<0.01$; $r=0.7732$, $p<0.01$; $r=0.8038$, $p<0.01$; $r=0.9851$, $p<0.01$) bir ilişki tespit edilmiştir. 7.günde meydana gelen fizyolojik kayıp ile 1-6. günlerde meydana gelen fizyolojik kayıp arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.7105$, $p<0.01$; $r=0.7038$, $p<0.01$; $r=0.7375$, $p<0.01$; $r=0.7726$, $p<0.01$; $r=0.957$, $p<0.01$; $r=0.9898$, $p<0.01$) bir ilişki tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.1. Farklı gübre kaynaklarında tarımsal özelliklere ait korelasyon katsayıları

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	0.9134**															
3	-0.55**	-0.474**														
4	-0.7363**	-0.621**	0.5972**													
5	0.2021	0.2781	0.1936	-0.0928												
6	0.0959	-0.0058	0.4161	0.0539	0.2728											
7	-0.2559	-0.2845	0.2288	0.0418	-0.0984	0.4115										
8	0.0952	0.0234	0.1372	-0.0136	0.4228	0.5439*	0.3417									
9	-0.1329	-0.2768	0.1065	0.0587	0.1657	0.3203	0.3649	0.8441**								
10	-0.3662	-0.493*	-0.0728	0.0916	-0.4801*	-0.4347*	0.0121	-0.3436	0.2119							
11	0.1147	0.1549	0.4222	-0.0423	0.3251	0.4012	0.2205	0.4872*	0.3094	-0.3341						
12	-0.1429	-0.1966	0.3385	0.1102	0.2495	0.1758	0.1682	0.4719*	0.5399	0.077	0.6994**					
13	-0.1678	-0.2169	0.3472	0.1175	0.2534	0.1636	0.1933	0.4658*	0.5303*	0.0715	0.6859**	0.9955**				
14	-0.1605	-0.1998	0.3432	0.1048	0.2685	0.139	0.1979	0.4689*	0.5222*	0.0543	0.6856**	0.9819**	0.9944**			
15	-0.0489	-0.1048	0.2905	0.0061	0.1198	0.2082	0.1418	0.3542	0.335	-0.0506	0.7234***	0.7826**	0.8074**	0.8271**		
16	-0.0644	-0.1098	0.2796	0.0399	0.1574	0.1828	0.1588	0.3908	0.3456	-0.0998	0.7119**	0.7402**	0.7732**	0.8038**	0.9851**	
17	-0.05	-0.0953	0.2725	0.0653	0.1839	0.1705	0.1212	0.4113	0.3376	-0.1506	0.7105**	0.7038**	0.7375**	0.7726**	0.957**	0.9898**

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli, ***1: Tepe püskülü çıkış süresi (gün), 2: Koçan püskülü çıkış süresi (gün), 3: Bitki boyu (cm), 4: İlk koçan yüksekliği (cm), 5: Koçan sayısı (adet ha⁻¹), 6: Koçan uzunluğu (cm), 7: Kavuzlu koçan çapı (cm), 8: Toplam kavuzlu koçan verimi (t ha⁻¹), 9: Toplam taze koçan verimi (t ha⁻¹), 10: Koçan randımanı (%), 11: 1.günde fizyolojik kayıp (%), 12: 2.günde fizyolojik kayıp (%), 13: 3.günde fizyolojik kayıp (%), 14: 4.günde fizyolojik kayıp (%), 15: 5.günde fizyolojik kayıp (%), 16: 6.günde fizyolojik kayıp (%), 17: 7. günde fizyolojik kayıp (%), değerlerini göstermektedir.

4.5.2. Teknolojik Özelliklere Ait İlişkiler

Teknolojik, özelliklere ait ilişki katsayıları Çizelge 4.5.2.'de verilmiştir. Çizelgedeki verilere bakıldığında indirgen şeker ile toplam şeker arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.7176$, $p<0.01$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bin dane ağırlığı ile indirgen şeker arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.4477$, $p<0.05$) bir ilişki tespit edilmiştir. Kül ile dane kuru madde oranı arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.9094$, $p<0.01$) bir ilişki belirlenmiştir. Nem ile bin dane ağırlığı arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.5272$, $p<0.05$) bir ilişki belirlenmiştir. Ham protein ile indirgen şeker arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.5748$, $p<0.01$); toplam şeker arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.7337$, $p<0.01$); bin dane ağırlığı arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.6803$, $p<0.01$); nem arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.5568$, $p<0.01$) bir ilişki tespit edilmiştir. Nişasta ile nem arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.4572$, $p<0.05$); ham protein arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.4778$, $p<0.05$) bir ilişki belirlenmiştir. Ham selüloz ile ham protein arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.5969$, $p<0.01$); nişasta arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.8358$, $p<0.01$) bir ilişki tespit edilmiştir. ADF ile bin dane ağırlığı arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.445$, $p<0.05$); nem arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.5145$, $p<0.05$); ham protein arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.7493$, $p<0.01$); nişasta arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.6914$, $p<0.01$); ham selüloz arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.9462$, $p<0.01$) bir ilişki olduğu aptanmıştır. NDF ile nişasta arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.7127$, $p<0.01$); ham selüloz arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.8689$, $p<0.01$); ADF arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.7941$, $p<0.01$) bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.5.2. Farklı gübre kaynaklarında teknolojik özelliklere ait korelasyon katsayıları

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	0.7176**										
3	0.4477*	0.409									
4	-0.0428	-0.2353	-0.1084								
5	-0.0162	0.1373	0.1024	-0.9094**							
6	-0.0525	-0.2211	-0.5272	0.3302	-0.254						
7	-0.5748**	-0.7337**	-0.6803**	0.2912	-0.1638	0.5568**					
8	0.3356	0.3179	0.2986	-0.3038	0.2752	-0.4572*	-0.4778*				
9	0.0852	-0.1252	0.1691	-0.0563	0.0931	0.1691	-0.0558	-0.061			
10	-0.3388	-0.3441	-0.2862	0.2563	-0.1991	0.3973	0.5969**	-0.8358**	0.0639		
11	-0.3751	-0.4204	-0.445*	0.2754	-0.1902	0.5145*	0.7493**	-0.6914**	0.0312	0.9462**	
12	-0.0322	-0.0241	-0.1214	0.1583	-0.0884	0.2811	0.3412	-0.7127**	0.1052	0.8689**	0.7941**

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli, ***1: İndirgen şeker (% , KM), 2: Toplam şeker (% , KM), 3: Bindane ağırlığı (g, KM), 4: Dane kuru madde oranı (%), 5: Kül (% , KM), 6: Nem (%), 7: Ham protein (%), 8: Nişasta (%), 9: Ham yağ (%), 10: Ham selüloz (%), 11: ADF. 12: NDF (%), değerlerini göstermektedir.

4.5.3. Antioksidan Özelliklere Ait İlişkiler

Antioksidan özelliklere ait ilişki katsayıları Çizelge 4.5.3.'de verilmiştir. Çizelgedeki verilere bakıldığında TAC, AAE ile TFC, QE arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.6097$, $p<0.01$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. DPPH, TEAC ile TPY arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.4578$, $p<0.05$); TPC arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.5348$, $p<0.05$) bir ilişki olduğu belirlenmiştir. DPPH, AAE ile TPY arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.4684$, $p<0.05$); TPC arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.5245$, $p<0.05$); DPPH, TEAC arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.9975$, $p<0.01$) bir ilişki olduğu belirlenmiştir. DPPH, inhibisyon ile TPC arasında negatif yönlü önemli ($r=-0.5774$, $p<0.01$); DPPH, TEAC arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.9442$, $p<0.01$); DPPH, AAE arasında pozitif yönlü önemli ($r=0.0932$, $p<0.01$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5.3. Farklı gübre kaynaklarında antioksidan özelliklere ait korelasyon katsayıları

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7
2	-0.4076						
3	0.2969	-0.1329					
4	-0.1366	-0.1259	-0.6097**				
5	0.4578*	-0.5348*	0.3437	-0.0986			
6	0.4684*	-0.5245*	0.3319	-0.1022	0.9975**		
7	0.4322	-0.5774**	0.3102	-0.0798	0.9442**	0.9421**	
8	0.2496	-0.1991	-0.0699	0.077	0.0953	0.0932	0.123

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ olasılık düzeyinde önemli, *** 1: TPY (mg kg^{-1} , KM), 2: TPC (mg kg^{-1} , KM), 3: TFC, QE (mg kg^{-1} , KM), 4: TAC, AAE (mg kg^{-1} , KM), 5: DPPH, TEAC (mg kg^{-1} , KM), 6: DPPH, AAE (mg kg^{-1} , KM), 7: DPPH, İnhibisyon (mg kg^{-1} , KM), 8: FRAP, FeSO4 Eşdeğer (mg kg^{-1} , KM), değerlerini göstermektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünyada artan nüfusun, enerji ve protein ihtiyacının önemli bir kısmını karşılayan tahıllar içerisinde mısırın ayrı bir yeri bulunmaktadır (Yürürdurmaz ve Tansı, 2008). Buna bağlı olarak gelişen ve tarımsal üretime ihtiyacı olan dünyada oluşan talebi karşılamak için sürekli olarak yeni şeker mısırı çeşitleri geliştirilmekte ve hızlı bir şekilde üretimi yapılmaktadır (Kul,2012). Üretilen şeker mısırında yeterli düzeyde verim alabilmek için bitkinin ihtiyacı olan bazı besin elementlerinin gübre ile karşılanması gerekmektedir. Bitkinin ihtiyacı olan gübreyi toprağa verirkende uzun vadede bulunan etkilerinin ve maliyetinin iyi bilinmesi tarımsal üretimin devamlılığı için önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Konvansiyonel tarımda kimyasal (mineral) gübreler, bitki verimliliği ve bitkilerin besin elementi noksanlıklarına hızlı yanıt verebilmeleri bakımından önemli yer tutsa da, toprak sağlığı düşünüldüğünde çevre kirliliği oluşturan bir unsur olarak karşımıza çıkmakta; dolayısıyla sürdürülebilir tarım açısından uyumlu görülmediği (Kalloo, 2003); toprak organik madde içeriğinin zamanla düşmesine neden olmakta ve toprak verimliliğini düşürdüğü bilinmektedir (Laudicina vd., 2011). Bu sebeble organik gübre kullanımı girdi maliyetlerinin düşürülmesi, tarımsal kirliliği önlemesi ve tarımsal üretimin devamlılığını sağlamak açısından çok önemli bir yeri bulunmaktadır. Tarımsal üretimde amaç minimum maliyet ile maksimum ürün ve sürdürülebilir bir tarım yapmak olmalıdır. Azalan verimler kanununa göre değişken faktör bir noktadan sonra artırılrsa da toplam ürün azalmaya başlamaktadır (Dinler, 2014). Yani gübrenin fazla kullanımı bir noktadan sonra ürün miktarını artırmayacak aksine verim azalmaya başlayacak ve tarımsal kirliliğe neden olacaktır. Organik gübrelerin kararında kullanımı ile topraki verimliliğin artması buna bağlı olarak daha az kimyasal gübre kullanımı, daha az masraf, daha fazla karlılık ve gerek tarımsal ve teknolojik özellikler gerekse antioksidan özellikler bakımından ürün kalitesinin artması ve tarıma dayalı çevre kirliliğinin de azaltılması sağlanmış olacaktır.

Çalışmamızda kimyasal gübreye alternatif olarak farklı organik gübre kaynaklarının, şeker mısırında verim ve verim unsurları ile bazı teknolojik ve antioksidan özellikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu amaç bakımından şeker mısırın tarımsal ve teknolojik özelliklerinin yanı sıra; toplam sarı pigment, toplam fenolik miktarı, toplam flavonoit miktarı, toplam antioksidan kapasitesi, DPPH, AAE, DPPH, TEAC, DPPH, inhibisyon değerleri ve FRAP gibi antioksidan özellikleri bakımından incelenmiştir.

Şeker mısırında farklı gübre kaynaklarına göre bitki boyu, koçan uzunluğu ve kavuzlu koçan çapı bakımından $p<0.01$ önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterirken; koçan sayısı ve koçan randımanı $p<0.05$ önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermektedir. Bununla birlikte; en uzun bitki boyu solucan gübresinden (216.67 cm), elde edilirken en düşük bitki boyu kontrol uygulamasından (190.67 cm) elde edilmiştir. Koçan sayısında en fazla koçan kanatlı gübresinden (143333 adet ha⁻¹), en düşük çiftlik gübresinden (127857 adet ha⁻¹); koçan uzunluğu bakımından en uzun koçan uzunluğu leonardit gübresinden (30.10 cm), en düşük çiftlik gübresinden (26.97 cm); en yüksek kavuzlu koçan çapı (61.57 cm) ile leonardit gübresinden, en düşük koçan çapı solucan gübresinden (59.40 cm); koçan randımanı bakımından en yüksek randıman çiftlik gübresinden (% 71.63), en düşük randıman mineral gübresinden (% 67.87) elde edilmiştir.

Şeker mısırında fizyolojik kayıp bakımından birinci günde $p<0.01$ önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermekle birlikte; diğer günlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiştir.

Teknolojik özellikler bakımından toplam şeker ve bin dane ağırlığı, nem ve ham protein $p<0.01$ önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterirken; indirgen şeker, nem ve ham protein $p<0.05$ önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Diğer parametreler istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Şeker mısırında lezzet (özellikle tat) oldukça önem arz etmektedir. Diğer mısır çeşitlerine göre daha yüksek şeker içeriği nedeniyle şeker mısırı, yüksek ekonomik değere sahiptir. Çalışmamızda indirgen şeker bakımından en yüksek değer kanatlı gübresinden (%7.12) elde edilirken en düşük değer solucan gübresinden (% 5.95) elde edilmiştir. Toplam şekerde en yüksek değer kontrol uygulamasından (% 10.61), en düşük solucan gübresinden (%8.65) elde edilmiştir. Çalışmamızda şeker içeriği bakımından kaydadeğer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar çerçevesinde pazarlama açısından önemli bir piyasa oluşturacağı aşikardır. Bin dane ağırlığında en yüksek değer kanatlı gübresinden (53.46 g), en düşük değer mineral gübresinden (38.29 g) elde edilmiştir. Nem bakımından en yüksek nem mineral gübresinde (%9.73) bulunurken, en düşük nem kontrol uygulamasından (%9.30); en yüksek ham protein fermente gübresinden (%12.20), en düşük kanatlı gübresinden (%11.02) elde edilmiştir.

Şeker mısırında mineral gübreye karşı farklı organik gübre uygulamalarında sarı pigment, toplam flavonoit, DPPH TEAC, DPPH inhibisyon ve DPPH AAE $p<0.05$ önem

seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterirken; FRAP $p<0.01$ önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Diğer parametreler istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Sarı pigment bakımından en yüksek değer leonardit gübresinden (8.08 mg kg^{-1}), en düşük kontrol uygulamasından (6.70 mg kg^{-1}) elde edilirken, toplam flavonoit en yüksek leonardit gübresinden ($2467.33 \text{ mg kg}^{-1}$), en düşük kontrol uygulamasından ($1838.00 \text{ mg kg}^{-1}$); en yüksek DPPH TEAC leonardit gübresinden ($4272.33 \text{ mg kg}^{-1}$), en düşük solucan gübresinden ($4188.00 \text{ mg kg}^{-1}$) elde edilmiştir. En yüksek DPPH inhibisyon leonardit gübresinden (0.367 mg kg^{-1}), en düşük solucan gübresinden (0.365 mg kg^{-1}); en yüksek DPPH AAE yine leonardit gübresinden ($2357.67 \text{ mg kg}^{-1}$), en düşük solucan gübresinden ($2312.33 \text{ mg kg}^{-1}$) elde edilmekle birlikte, en yüksek FRAP değeri çiftlik gübresinden ($150.49 \text{ mg kg}^{-1}$) elde edilirken, en düşük mineral gübresinden ($127.71 \text{ mg kg}^{-1}$) elde edilmiştir.

Şeker mısırında mineral gübreye karşı farklı organik gübre uygulamalarında özellikler arası ilişkiler bakımından $p<0.01$ ve $p<0.05$ önem seviyelerinde tarımsal, teknolojik ve antioksidan özellikler arasından önemli ilişkiler olduğu elde edilmiştir.

Elde edilen bu sonuçlar ışığında toprağın ve bitkinin ihtiyacı olan besin elementlerini takviye etmek için kullanılan gübre kaynaklarında mineral gübreye alternatif olarak kullanılan organik gübre kaynaklarında tarımsal, teknolojik ve antioksidan özellikler bakımından önemli farklılıkların olduğu ortaya çıkmaktadır. Toprakta yavaş hareket etmesine ve geç çözünmesine rağmen organik gübre kaynaklarının gerek verim unsurları gerekse antioksidan özellikler bakımından kayda değer yüksek sonuçlar ortaya çıkardığı görülmektedir. Antioksidan özellikler bakımından leonardit gübresinin, tarımsal ve teknolojik özellikler bakımından yine leonardit gübresi ön plana çıkmakla birlikte fermente, kanatlı ve çiftlik gübrelerinin de kayda değer yüksek sonuçlar verdiği görülmüş olup, bu çalışmanın daha geniş parsellerde ve daha fazla çeşit ve gübre kaynakları ile yürütülerek, hatta uygulama dönemlerini de arttırarak yapılması gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

- AACC, 1999. American Association of Cereal Chemists Approved Methods of the AACC. 11th Edition The Association, St. Paul. MN. USA.
- AACC, 2010. American Association of Cereal Chemists Approved Methods of the AACC. 11th Edition The Association, St. Paul. MN. USA.
- Afsharmanesh, G., 2014. Study of the potential of sequential planting of supersweet and sweet corn hybrids in greenhouse conditions of Jiroft Region in Iran. Seed and Plant Production Journal, 29(4), 485-503.
- Ahmed, D., Khan M.M. ve Saeed R., 2015. Comparative analysis of phenolics, flavonoids, and antioxidant and antibacterial potential of methanolic, hexanic and aqueous extracts from adiantum caudatum leaves, Antioxidants, 4, 394-409.
- Ağaçkesen, M.N. ve Öktem, A., 2020. Farklı zamanlarda yapılan hasadın Merit tatlı mısır çeşidinde (zea mays l. saccharata sturt) taze koçan verimi ve bazı verim unsurlarına etkisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 23 (1), 69-76.
- Akman, Z., 2002. Effect of tiller removing and plant density on ear yield of sweet corn (zea mays saccharata sturt.), Pakistan Journal of Biological Sciences, 5 (9), 906-908.
- Alan, O., Kinaci, G., Kinaci, E., Basciftci, Z.B., Sonmez, K., Evrenosoglu, Y. ve Kutlu, I., 2014. Kernel quality of some sweet corn varieties in relation to processing, Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 42 (2), 414-419.
- Altıparmak, S., 2001. Şeker mısırdaki farklı azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 50s.
- Anıl H., 1999. Çarşamba ovasında şeker mısırın verim, verim unsurları ile bazı kalite karakterlerine şaşırtmanın ve farklı ekim zamanlarının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, (Basılmamış), Türkiye.
- Anonim., 2020a. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H>. Erişim: 30.04.2020.
- Anonim., 2020b. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/dagtem>. Erişim: 16.04.2020.
- Arshad, A.M. ve Rawayau, H.Y., 2017. The role of organic fertilization and arbuscular mycorrhizal fungi inoculation on sweet corn growth on rasau series soil, International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR), 10(4), 9-13.
- Ayhan, H., 2011. Ordu ekolojisinde farklı ekim ve dikim zamanlarının tatlı mısırdaki koçan verimi ve kalitesi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, 49s.

- Azapoğlu, Ö., 2013. Tokat-Kazova koşullarında şeker mısırın (zea mays saccharata sturt.) taze koçan ve tane verimi ile bazı verim ve kalite özelliklerine azot ve fosforun etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 55s.
- Azanza, F., Bar-Zur, A. ve Juvik, J.A., 1996. Variation in sweet corn kernel characteristics associated with stand establishment and eating quality, Euphytica, 87, 7–18.
- Bacchetti, T., Masciangelo, S., Micheletti, A. ve Ferretti, G., 2013. Carotenoids, phenolic compounds and antioxidant capacity of five local italian corn (Zea Mays L.) Kernels, Journal of Nutrition and Food Sciences, 43,3-6.
- Başçıftçı, Z. B., 2012. Şeker mısır ve bodur fasulyenin karışık ekiminde ekim düzenlemeleri ve bazı agronomik özelliklerin belirlenmesi. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 182s.
- Başçıftçı, Z.B., Alan, Ö., Kınacı, E., Kınacı, G., Kutlu, İ., Sönmez, K. ve Evrenosoğlu, Y., 2013. Bazı şeker mısır çeşitlerinin (zea mays saccharata sturt) teknolojik ve kalite özellikleri, Selçuk Tarım Gıda Bilimleri Dergisi, 27(2),84-91.
- Bhuiyan, N.I., 2001. Application of integrated plant nutrition system (ipns) in agriculture-bangladesh experiences. country paper, 18-20 September, 2001, Bangkok, Thailand.
- Bozokalfa, M.K. ve Eşiyok, D., 2006. Bazı tatlı mısır genotiplerinin morfolojik varyabilitesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43,1-12.
- Budak, F. ve Aydemir, S.K., 2018. Grain yield and nutritional values of sweet corn (zea mays var. saccharata) in produced with good agricultural implementation. Nutri Food Sci Int J, 7(2), 555710.
- Burcu, Y., 2016. Isparta koşullarında farklı ekim zamanı ve bitki sıklığının şeker mısırında (zea mays saccharata sturt.) taze koçan verimi ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 75s.
- Burcu, Y. ve Akgün, İ., 2018. Isparta koşullarında farklı ekim zamanı ve bitki sıklığının şeker mısırında (Zea mays saccharata Sturt.) taze koçan verimi ve kalite özellikleri üzerine etkisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22(2), 679-684.
- Can, M., 2014. Uşak ekolojik şartlarında farklı azot dozlarının şeker mısırın (zea mays saccharata sturt.) verim ve kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 62s.
- Caniato, F.F., Galvão, J.C.C., Finger, F.L., Puiatti, M., Oliveira, D.A. ve Ferreira, J.L., 2007. Quantificação de açúcares solúveis totais, açúcares redutores e amido nos grãos verdes de cultivares de milho na colheita, Ciência e Agrotecnologia, 31(6),1893-1896.

- Cengiz, R., Yanıkoğlu, S. ve Sezer, M. C., 2010. Sentetik ve organik gübrelerin mısırdaki (Zea mays L.) verim ve kaliteye etkisi. (Ed: A A Vural), Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005-2010. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, s. 213-220.
- Cesurer, L. ve Ülger, A.C., 1997. Farklı ekim zamanlarının bazı şeker mısır çeşitleri üzerindeki etkisi. II. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Eylül, Samsun.
- Cihangir, H. ve Öktem, A., 2016. Bazı organik besin kaynaklarının cin mısırdaki (zea mays L. everta)tane verimine etkisi, Tarım Bilimleri Dergisi, 24 (2018),60-71.
- Coco Jr, M.G. ve Vinson, J.A., 2019. Analysis of pop corn (Zea mays L. var. everta) for antioxidant capacity and total phenolic content. Antioxidants, 8,8- 22.
- Dayı, Ö., 2011. Sitokinin uygulamasının tatlı mısırdaki (zea mays L. var. saccharata) hasat sonrası kaliteye etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 244s.
- Demir, M., Noyan, Ö.F. ve Oğuz, İ., 2012. Leonardit kullanımı ile birlikte azaltılmış azotlu gübre uygulamalarının bitki verim ve toprak özellikleri üzerine etkileri, Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Dergisi, 560,445-455.
- Dickert, T.E. ve Tracy, W.F. 2001. Irrigation and sugar in sweet corn. In: Wisconsin Fertilizer, Agronomy, and Pest Management Conf. Proc. Available at <http://www.soils.wisc.edu/extension/FAPM/2001.php>.
- Dimitri, C. ve Greene, C., 2002. Recent growth patterns in U.S. organic foods market. Agricultural Information Bulletin 777, US Department of Agriculture Economic Research Service, 42p.
- Dumanski, J. ve Pieri, C., 2000. Land quality indicators: research plan. Agriculture, Ecosystems and Environment, 81(2), 93-102.
- Dinler, Z., 2014. Tarım Ekonomisi, Ekin Basım Yayın Dağıtım, ISBN 978-605-5048-60-0, Bursa, 402 s.
- Eser, C., 2014. Orta Anadolu koşullarında şeker mısır (Zea Mays Saccharata Sturt.) çeşitlerinin taze koçan ve tane verimleri ile önemli agronomik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 90s.
- Eşiyok, D., Bozokalfa, M.K. ve Uğur, A., 2004. Farklı lokasyonlarda yetiştirilen şeker mısır (zea mays L. var. saccharata) çeşitlerinin verim kalite ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,41,1-9.
- Eşiyok, D. ve Bozokalfa, M.K., 2005. Ekim ve dikim zamanlarının tatlı mısırdaki (zea mays L.var. saccharata) verim ve koçanın bazı agronomik karakterleri üzerine etkisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(1),35-46.
- FAO, 2018. FAOSTAT (Crop Statistics). The Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> . Erişim: 20.04.2020.

- Fattah, K.M., Şensoy, S. ve Esmail, A.O., 2019. The effects of plant density and organic fertilizers on growth and yield of sweet corn (*Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 24(1),43-55.
- Fornasieri Filho, D., Castellane, P.D. ve Decaro, S., 1988. Competição de cultivares de milho doce, Horticultura Brasileira, 6(1),20-22.
- Gao, L., Li, W., Ashraf, U., Lu, W., Li, Y., Li, C., Li, G., Li, G. ve Hu, J., 2020. Nitrogen fertilizer management and maize straw return modulate yield and nitrogen balance in sweet corn. *Agronomy*, 10, 362.
- Geeta, H.P., Palanimuthu, V. ve Srinivas, G., 2017. Study of some physico-chemical properties of sweet corn, International Journal of Agricultural Science and Research, 7(1),277-286.
- Gençtan, T., Emeklier, Y., Çölkesen, M. ve Başer, İ., 1995. Sıcak iklim tahılları tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi, Ankara, 429-448.
- Güzel, N., Gülüt, KY. ve Büyük, G., 2002. Toprak verimliliği ve gübreler. Bitki Besin Elementleri Yönetimine Giriş. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın, 246.
- Hashim P., 2011. Centella asiatica in food and beverage applications and its potential antioxidant and neuro protective effect, International Food Research Journal, 18(4), 1215-1222.
- Ibrahim, A. I. A. ve Alfauomy, G.A., 2019. Evaluation of some sweet corn hybrids for agronomic traits and technological parameters under different planting dates, Journal of Food Sciences, 6 (1),49-63.
- İdikut, L., Cesur, C. ve Tosun, S., 2005. Şeker mısırında ekim zamanı ve yetiştirme tekniğinin hasıl verim ve bazı özelliklere etkisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(1), 91-100.
- İdikut, L., Zülkadir, G., Çölkesen, M. ve Yürürdurmaz, C., 2016. Kompozit Şeker mısırı popülasyonu ile hibrit şeker mısırı çeşidinin bazı agronomik özellikler bakımından karşılaştırılması, Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı, 10(Özel sayı-1), 41-50.
- İdikut, L., Ekinci, M. ve Gençoğlu, C., 2020. Hibrid mısır çeşitlerinin koçan özellikleri ve tane kalite kriterlerinin belirlenmesi, Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9(2), 142-153.
- İnan, Y., 2019. Farklı potasyum ve kükürt dozlarının şeker mısırın (*zea mays saccharata sturt.*) agronomik ve teknolojik özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu,46s.
- Kaloo, K., 2003. Research and extension activities on organic agriculture in India. Proc. Organic Farming in Horticulture for Sustainable Production, 29-30 August, CISH, Lucknow, pp. 1.

- Kantarıcı, D., Pazır, F., İştıplıler, D., Tosun, M. ve Aykut Tonk, F., 2016. Tatlı mısırın kalite kriterlerine göre optimum hasat zamanının belirlenmesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-1),70-73.
- Kara, B. ve Akman, Z., 2002. Şeker mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt.) koltuk ve uç alma ile yaprak sıyrımının verim ve koçan özelliklerine etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15, 9-18.
- Kara, B., Gül, H. ve Dizlek, H., 2018. Şeker mısırdaki kardeş ve ikinci koçanın koparılmasının taze/körpe koçanın verimine ve bazı özelliklerine etkisi, Mediterranean Agricultural Sciences, 31(2), 137-140.
- Kara, B. ve Bozkurt, H., 2018. Mısırdaki körpe koçan verim ve bazı özelliklerine hasat zamanlarının etkisi, Makale Bilgisi/Article Info Derim, 35(1), 61-66.
- Kasangana, P.B., 2015. Haddad P.S., and stevanovic t.,study of polyphenol content and antioxidant capacity of myrianthus arboreus (cecropiaceae) root bark extracts, Antioxidants (Basel), 4(2), 410–426.
- Kasım, M. U., Ercan, R., Halloran, N. ve Çağırın, R., 1997. Tatlı mısırdaki depo sıcaklığının seker-niştasta dönüşümüne etkisi. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 21-24 Ekim 1997, 283-288 s. Yalova.
- Khan, H.Z.,Malik, M.A. ve Saleem, M.F., 2008. Effect of rate and source of organic material on the production potential of spring maize (*Zea Mays* L.), Pak. J. Agri. Sci, 45(1),40-43.
- Khampas, S., Lertrat, K., Lomthaisong, K., Sımla,S. and Suriharn, B., 2014. Effect of location, genotype and their interactions for anthocyanins and antioxidant activities of purple waxy corn cobs, Turkish Journal of Field Crops, 20(1), 15-23.
- Kırtok, Y., 1998. Mısır üretimi ve kullanımı. Kocaoluk Yayınevi, İstanbul, 445s.
- Kırtok, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basım ve Yayın Evi, İstanbul, 125-129.
- Krapatchev, B., Vassilevska-Ivanova, R. ve Shtereva, L., 2014. Heterosis and antioxidant compounds of sweet corn breeding lines and their fl hybrid, Genetika, 46(3), 807-813.
- Krishnaprabu, S., 2015. Growth, yield and economics of sweet corn (*zea mays* l) as influence by different integrated nutrient management practices, Eurasian Journal of Analytical Chemistry, 45(2),206-210.
- Kul, E.M., 2012. Eskişehir koşullarında sıra arası mesafe ve ekim zamanının seker mısırın bazı tarımsal özelliklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 73s.
- Kumari, J., Gadag, R.N. ve Jha, G.K., 2007. Genetic analysis and correlation in sweet corn (*Zea mays*) for quality traits, field emergence and grain yield, Indian Journal of Agricultural Sciences, 77, 613-615.

- Küçükyağcı, Ş., 2010. Bazı yeni şeker mısırı tiplerinin Tokat-Kazova koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 48s.
- Kün, E., 1985. Sıcak İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No, 953, Ders Kitabı, Ankara, 275s.
- Kwiatkowski, A. ve Clemente, E., 2007. Características do milho doce (Zea mays L.) para industrialização, Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, 1(2), 93-103.
- Laudicina, V.A., Badalucco, L. ve Palazzolo, E., 2011. Effects of compost input and tillage intensity on soil microbial biomass and activity under mediterranean conditions, Biology and Fertility of Soils, 47, 63-70.
- Lingga, P. ve Marsono, 2007. Instructions for Use Fertilizer, Penebar Swadaya, Jakarta, 87 p.
- Lukiwati, D.R., 2012. Effect of organic and inorganic fertilizer combinations on yield, dry matter production, and crude protein content in stover and cornhusk. Proceeding International Maize Conference, Animal Agriculture Faculty, Diponegoro University, UNDIP Tembalang Campus, Semarang, Central Java, Indonesia.
- Lukiwati, D.R., Kusmiyati, F. ve Herwibawa, B., 2018. Effect of manure plus and inorganic fertilizer on maize production and nutrient uptake in central java Indonesia, Proceeding of the 5th International Conference on Agriculture, 1, 1-6.
- Magari, R., 1997. Genotype By Environment, Interaction for Ear Moisture Loss Rate in Corn, 15, 49-53.
- Mahmood, F., Khan, I., Ashraf, U., Shahzad, T., Hussain, S., Shahid, M., Abid, M. ve Ullah, S., 2017. Effects of organic and inorganic manures on maize and their residual impact on soil physico-chemical properties, J. Soil Sci. Plant Nutr, 17, 22-32.
- Marshall, S.W. ve Tracy, W.F., 2003. Sweet corn. In: Ramstad P.E., White P. (eds): Corn Chemistry and Technology, American Association of Cereal Chemists, Minneapolis, 45(2) 537-569.
- Marschner, H., 1986. Mineral nutrition in higher plants. academic pres, orlando, florida hageman, rihodium nitrate metabolism in roots and leaves, 105-116, in shannon et al, regulation of carbon and nitrogen reduction and utilization in maize. American Society Plant Physiologists, Rockville, Maryland American Society Plant Physiologists.
- Midranisiah., Marlina, N., Rahim, S.E. ve Hawayanti, E., 2017. Utilization of organic fertilizer on sweet corn (zea mays saccharata sturt) Crop at Shallow Swamp Land, MATEC Web of Conferences 97, 01103.
- Motes, J.E., Roberts, W. ve Cartwright, B., 2007. HLA6021-Sweet corn production. available at <http://osufacts.okstate.edu>.

- Mullin, S., 2018. The effects of inorganic fertilizers. Available at <https://www.hunker.com/12391088/the-effects-of-inorganic-fertilizers>. Accessed in April 20, 2020.
- Murmu, K., Swain, D.K. ve Ghosh, B.C., 2013. Comparative assessment of conventional and organic nutrient management on crop growth and yield and soil fertility in tomato-sweet corn production system, AJCS, 7(11), 1617-1626.
- Naik, V.R., 2011. Drip design and fertigation study in sweet corn (*Zea mays Saccharata* L). PhD Thesis, Navsari Agricultural University, Navsari, India, 122p. <http://krishikosh.egranth.ac.in/displaybitstream?handle=1/65372>. Accessed in April 20, 2020.
- Nielsen, R.L., 2001. Posr Maturity Gran Dry-down in The Field, Purdue University, Purdue Agronomy Department.
- Nunes, M.C.N., Delgado, A., Yağız, Y. ve Emond, J.P., 2013. Influence of field temperatures on the moisture and sugar contents of sweet corn. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 126.
- Oberholtzer, L., Dimitri, C. ve Greene, C., 2005. Price premiums hold on as U.S. organic produce market expands, USDA Economic Research Service, 308(1), 22-30.
- Okoroafor, I. B., Okelola, E.O., Edeh, O. N., Emehute, V. C., Onu, C. N., Nwaneri, T. C. ve Chinaka, G. I., 2013. Effect of organic manure on the growth and yield performance of maize in ishiagu, ebonyi state, Nigeria, IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science 5(4), 28-31.
- Öktem, A., 1996. Harran ovası koşullarında II. ürün olarak yetiştirilebilecek 10 mısır genotipinde farklı dozlarda uygulanan fosforun verim ve verim unsurlarına etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 151s.
- Öktem, A. ve Öktem, A.G., 1999. Bazı şeker mısır çeşitlerinin (*zea mays saccharata* sturt) taze koçan ve dane verimleri ile önemli tarımsal karakterlerinin belirlenmesi. GAP.1. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, Cilt II, s:893-900.
- Öktem, A., Şimsek, M. ve Öktem, A.G., 2003. Deficit Irrigation Effects on Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt) with Drip Irrigation System in a Semi-Arid Region I, Water-Yield Relationship Agricultural Water Management 61 (2003), 63–74.
- Öktem, A., Öktem A.G. ve Çoşkun, Y., 2004. Determination of Sowing Dates of Sweet Corn (*Zea mays* L. *saccharata* Sturt.), Şanlıurfa Conditions Turk J Agric, 28, 83-91.
- Öktem, A. ve Öktem, A.G., 2006. Bazı şeker mısır (*zea mays saccharata* sturt) genotiplerinin Harran ovası koşullarında verim karakteristiklerinin belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1), 33-46.
- Özata, E., 2013. Şeker mısırdaki (*Zea mays saccharata* Sturt.) ekim sıklığı ve azot dozlarının taze koçan verimi ile verim öğeleri üzerine etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 190s.

- Özerkişi, E., 2016. Tekirdağ koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerin bazı şeker mısırı (zea mays l. Saccharata sturt.) çeşitlerinde taze koçan verimi ve kalite özelliklerine etkisi Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Özyazıcı, M.A. ve Manga, İ., 1998. Çarşamba ovası sulu koşullarında yeşil gübre olarak kullanılan bazı baklagil yem bitkileri ile bitki artıklarının kendilerini izleyen mısır ve ayçiçeğinin verim ve kalitesine etkileri, Turkish Journal os Agruculture and Forestry, 24 (200), 95-10.
- Panahi, M., Naseri, R. ve Soleimani, R., 2010. Efficiency of some sweet corn hybrids at two sowing dates in central Iran, Middle-East Journal of Scientific Research, 6(1),51-55.
- Panda, R.K., Behera ,S.K.,ve Kashyap ,P.S., 2004. Effective management of irrigation water for maize under stressed conditions, Agricultural Water Management, 66,181–203.
- Pangaribuan, D.H., Hendarto, K., Elzhivago, S.R. ve Yulistiani, A., 2018. The effect of organic fertilizer and urea fertilizer on growth, yield and quality of sweet corn and soil health, Asian Journal of Agriculture and Biology, 6(3), 335-344.
- Pereira Filho, I.A. 2003. O cultivo do milho-verde. 1ed. Brasília: Embrapa, 204 p.
- Ramos-Escudero, F., Muñoz, A.M., Alvarado-Ortíz, C., Alvarado, Á. ve Yáñez, J.A., 2012. Purple corn (Zea mays L.) phenolic compounds profile and its assessment as an agent against oxidative stress in isolated mouse organs, J Med Food, 15, 206-215.
- Sakin, M. ve Azapoğlu, Ö., 2017. Tokat-Kazova koşullarında şeker mısırın (zea mays saccharata sturt.) taze koçan ve tane verimi ile bazı verim ve kalite özelliklerine azot ve fosforun etkileri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 (3), 46-55.
- Santos, P.H.A.D., Pereira, M.G., Trindade, R.S., Cunha, K.S.,Entringer, G.C. ve Vettarazzi, C.F., 2014. Agronomic performance of super-sweet corn genotypes in the north of rio de Janeiro, Crop Breeding and Applied Biotechnology, 14, 8-14.
- Sardi, K. ve Csatho, P., 2002. Studies on the Phosphorus Retention of Different Soil Types in a Pot Experiment with Perennial Ryegrass, 51, 177–184.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Koç, H. ve Okutan, M. 1992. Tokat ekolojik şartlarında II. ürün olarak şeker mısır yetiştirme olanaklarının belirlenmesi üzerine bir araştırma, Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(1),242-257.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Sakin M.A., ve Ocakdan, M., 1999. Şeker mısırında (zea mays saccharata sturt.) koltuk almanın verim ve bazı özelliklere etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt I, Genel ve Tahıllar s: 456-461, Adana.
- Senphan, T., Yakong, N., Aurtae, K., Songchanthuek,S., Choommongkol, V., Fuangpaiboon, N., Phing, P.L. ve Yarnpakdee, S., 2019. Comparative studies on chemical composition and antioxidant activity of corn silk from two varieties of sweet corn and purple waxy corn as influenced by drying methods, Food and Applied Bioscience Journal, 7(3), 64-80.

- Sezen, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi Yayınları No, 679, Ziraat Fakültesi Yayın No, 303, Ders Kitapları Seri No, 55, Erzurum.
- Sezer, İ. ve Yanbeyi, S., 1997. Çarsamba ovasında yetiştirilen cin mısırında bitki sıklığı ve azotlu gübrenin tane verimi, verim komponentleri ve bazı bitkisel karakterler üzerine etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 128-133.
- Simon, S.R. ve Balabbo, F.P., 2015. Yield performance of sweet corn (zea mays var. saccharata) using vermicompost as a component of balanced fertilization strategy, International Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences (IJCEBS), 3(3), 2320–4087.
- Sofyan, E.T. ve Sara, D.S., 2018. The effect of organic and inorganic fertilizer applications on n, p and k uptake and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt), J Trop Soils, 23(3), 111-116.
- Soltner, D., 1990. La culture du mais-plant sarclée et céréale, les grandes production vegetales. France, Collection Sciences et Techniques Agricoles, 4(3), 161-165.
- Soyer, Ö., 2011. Bilecik ili değişik yörelerinde ormandan açılan arazilerin bazı toprak özelliklerinde meydana gelen değişimlerin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 71s.
- Sönmez K., Alan, Ö., Kınacı E., Kınacı G., Kutlu İ., Başçiftçi, Z.B. ve Evrenosoğlu, Y. 2013. Bazı şeker mısırı çeşitlerinin (zea mays saccharatasturt) bitki koçan ve verim özellikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1), 28-40.
- Sönmez, K., Budak, Z., Alan, Ö., Kutlu, İ., Evrenosoğlu, Y. ve Ayter, N.G., 2011. Eskişehir ekolojik koşullarında bazı şeker mısırı çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin ve yetiştirme olanaklarının belirlenmesi. I. A.Numan Kırac Tarım Kongresi, 27-30 Nisan, Eskişehir.
- Stansluos, A.A.L., Öztürk, A. ve Kodaz, S., 2020. Agronomic Performance of Different Sweet Corn Varieties in the Highest Plain of Turkey: Quality Characteristics, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51 (3), 249-257.
- Szymanek, M., 2012. Processing of sweet corn, trends in vital food and control engineering. Ayman Amer Eissa (Ed.). InTech. Available at <https://www.intechopen.com/books/trends-in-vital-food-and-control-engineering/processing-of-sweet-corn>. Accessed in April 20, 2020.
- Takıl, E. ve Kayan, N., 2019. Farklı sıra üzeri mesafelerinin mısır-fasulye karışık ekim sisteminde morfolojik özellikler ve verime etkisi. Ziraat Fakültesi Dergisi, Türkiye 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi Özel Sayısı: 134-142.
- Teixeira, F.F., Sousa, I.R.P., Gama, E.E.G., Pacheco, C.A.P., Parentoni, S.N., Santos, M.X. ve Meirelles, W.F., 2001. Avaliação da capacidade de combinação entre linhagens de milho doce, Ciência e Agrotecnologia, 25(3), 483-488.
- Tracy, W. F., 2001. Sweet corn. In: Hallauer, A.R. Specialty corn, Boca Raton, 29(3), 155-198.

- Tuncay, Ö., Bozokalfa, M.K. ve Eşiyok, D., 2005. Ana ürün ve ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı tatlı mısır çeşitlerinde koçanın agronomik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(1),47-58.
- Turgut, İ., 2000. Effects of plant populations and nitrogen doses on fresh ear yield and yield components of sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt.) grown under Bursa conditions, Turk. J. Agric. For, 24, 341-347.
- Turgut, İ. ve Balcı, A., 2002. Bursa koşullarında değişik ekim zamanlarının şeker mısırı (*zea mays saccharata* sturt.) çeşitlerinin taze koçan verimi ile verim öğeleri üzerine etkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2), 79-91.
- Uçkesen, B., 2000. Tekirdağ koşullarında I. ürün ve II. ürün olarak şeker mısır (*zea mays saccharata*sturt.) yetiştirme olanaklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 76 s.
- Vijay, J., Tuse, B.P., Jawale, S.M., Shaikh, A.A. ve Dalavi, N.D. 2009. Effect of fertilizer levels and dates of sowing on growth and yield of sweet corn (*Zea mays saccharata* S.), Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 34(1), 108-109.
- Wang, C., Yang, J. ve Zhang, Q., 2006. Soil respiration in six temperate forests in china, Global Change Biology, 12(11), 2103-2114.
- Wu, P., Dai, Q. ve Tao, Q., 1993. Effect of fertilizer rates on the growth, yield, and kernel composition of sweet corn, Communications in Soil Science and Plant Analysis, 24(3-4), 237-253.
- Xiong, H., Xiong, Y., Shao, Y.,Liu, W. ve Xie, Y., 2019. Study on reducing fertilization technology of sweet corn, International Conference on Frontiers of Biological Sciences and Engineering, AIP Conf. Proc. 2058, 1-5.
- Yusuff, M.T.M.,Ahmed, O.M.,Yahaya,W.A.W. ve Majid,N.M.A., 2007. Effect of organic and inorganic fertilizers on nitrogen and potassium uptake and yield of sweet corn grown on an acid soil, American Journal of Agricultural and Biological Science, 2(2), 118-122.
- Yürürdurmaz, C. ve Tansı, V., 2008. Kahramanmaraş koşullarında farklı gübre dozlarının değişik mısır çeşitlerine etkisinin saptanması ve -ceres-maize bitki büyüme modelinin değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Cilt:19-2.
- Zhang, R., Huang, L., Deng, Y., Chi, J., Zhang, Y., Wei, Z. ve Zhang, M., 2017. Phenolic content and antioxidant activity of eight representative sweet corn varieties grown in South China, International Journal Of Food Properties, 20(12), 3043–3055.
- Zhu KX., Lian CX., Guo XN., Peng,W. and Zhou HM., 2011. Antioxidant activities and total phenolic contents of various extracts from defatted wheat germ, Food Chemistry, 126, 1122-1126.

Zülkadir, G., 2016. Kompozit Şeker mısırı popülasyonu ile hibrit Şeker mısırı çeşidinin bazı agronomik özellikler bakımından karşılaştırılması, Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3( zel Sayı 1), 41-50.

Zülkadir, G., 2017. Kahramanmaraş koşullarında yerel cin mısıır (*zea mays everta*) popülasyonlarının morfolojik, agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi ve dna moleküler iŐaretleyiciler ile karakterizasyonu. Doktora Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 265 s.



ÖZGEÇMİŞ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümünden 2016 yılında mezun oldu. 2019-2021 Eğitim öğretim yılında Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Evli ve bir kız çocuğu babasıdır.

