



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HARRAN OVASI KOŞULLARINDA FARKLI EKİM
ZAMANLARININ VE GENERATİF DÖNEMDE
FARKLI ZAMANLARDA SULAMA
SONLANDIRMANIN MISIR VERİMİNE ETKİSİ**

MEHMET DAVUT ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2016

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HARRAN OVASI KOŞULLARINDA FARKLI EKİM
ZAMANLARININ VE GENERATİF DÖNEMDE
FARKLI ZAMANLARDA SULAMA
SONLANDIRMANIN MISIR VERİMİNE ETKİSİ

MEHMET DAVUT ŞAHİN

Bu tez,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2016

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri öğrencisi Mehmet Davut Şahin tarafından hazırlanan **“Harran Ovası Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının ve Generatif Dönemde Farklı Zamanlarda Sulama Sonlandırmanın Mısır Verimine Etkisi”** adlı bu tez, jürimiz tarafından 15/12/2016 Tarihinde oy birliği ile Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Leyla İDİKUT (DANIŞMAN)

.....

Tarla Bitkileri Bölümü

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Cafer GENÇOĞLAN (ÜYE)

.....

Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yrd.Doç.Dr. Ali ÖZKAN (ÜYE)

.....

Güzel Sanatlar Fakültesi

Gaziantep Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. M. Mustafa ŞEKKELİ

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Mehmet Davut ŞAHİN

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

**HARRAN OVASI KOŞULLARINDA FARKLI EKİM ZAMANLARININ VE
GENERATİF DÖNEMDE FARKLI ZAMANLARDA SULAMA
SONLANDIRMANIN MISIR VERİMİNE ETKİSİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ÖZET

Bu araştırma, 2015 yetiştirme sezonunda Harran Ovası ekolojik koşullarında üç farklı dönemde ekilen tane mısırdaki (*Zeamays L.*) tepe püskülü çıkışı sonrası en uygun sulama sonlandırma (SS) döneminin belirlenmesi amacıyla GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Talat Demirören Araştırma İstasyonunda yürütülmüştür. Deneme; bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş olup, ana parsellere üç ekim zamanı (20 Nisan, 20 Mayıs ve 20 Haziran) alt parsellere ise altı farklı sulama sonlandırma (Tepe püskülü çıkışı sonrası 7, 14, 21, 28, 35 ve 42 gün) konuları uygulanmıştır. Materyal olarak Pioneer 32T83 mısır çeşidi kullanılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre; bitki boyu, tepe püskülü çıkış gün sayısı, koçan püskülü çıkış gün sayısı, ilk koçan yüksekliği, koçan çapı, koçan ağırlığı, koçan tane ağırlığı, tane koçan oranı, tane verimi, hasat nemi ve protein oranları ekim zamanları yönünden istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Bitkinin koçan uzunluğu, koçan çapı, koçan ağırlığı, koçan tane ağırlığı, tane verimi, 100 tane ağırlığı, hasat nemi, protein oranı, nişasta oranı ve yağ oranı arasındaki farklılıklar tepe püskülü çıkışı sonrası sulama sonlandırma (SS) uygulamaları yönünden istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Ekim zamanı bakımından optimum verim ve kalite parametreleri sıralandığında, 20 Nisan, 20 Haziran, 20 Mayıs olarak belirlenmiştir. Sulama sonlandırma dönemleri açısından beşinci (Tepe püskülü çıkış tarihinden 35 gün sonra sulama sonlandırma) ve altıncı (Tepe püskülü çıkış tarihinden 42 gün sonra sulama sonlandırma) sulama dönemlerinde verim ve kalite parametreleri açısından benzer sonuçlar elde edilmiştir. Sonuç olarak; 5. sulama sonlandırma (SS5) döneminden itibaren sulamanın sonlandırılacağı, sonraki dönemde sulamaya gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: mısır, ekim zamanı, sulama sonlandırma, verim unsurları.

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Aralık /2016

Danışman: Prof. Dr. Leyla İDİKUT

Sayfa sayısı:87



EFFECTS OF DIFFERENT SOWING TIME AND DIFFERENT WATER CUTTING TIMES IN GENERATIVE STAGE ON THE YIELD OF CORN UNDER THE HARRAN PLAIN CONDITIONS

ABSTRACT

This was study carried out to determine the appropriate water cutting period after tasseling stage in the different three sowing times of corn (Zeamays L.) at the GAP Agricultural Research Institute, Talat Demirören Research Station under harran plain conditions in 2015 growing season. The trial was established in randomized block design as split plots with three replications. Three sowing times (20 April, 20 May and 20 June) were applied to the main parcels and six irrigation cuttings (IC) (7, 14, 21, 28, 35 and 42 days after the top tassel) were applied to the sub-parcels. The variety of Pionner 32T83 was used as material.

According to findings obtained, differences between the plant height, tasseling emergence time, ear silk emergence time, first ear height, ear diameter, ear weight, grain weight of ear, grain ratio, grain yield and protein ratios were found significant ($P < 0.05$) statistically in terms of sowing times. Differences between the ear length, ear diameter, ear weight, grain weight of ear, grain yield, 100 grain weight, protein ratio, starch ratio and oil rate were found significant ($P < 0.05$) statistically in terms of the applications of irrigation cutting after the tasseling emergence.

The optimum yield and quality parameters in terms of sowing time were determined as April 20, June 20, and May 20 respectively. According to irrigation cutting periods, optimum yield and quality parameters were similar at the fifth (35 days after tasseling) and sixth (42 days after tasseling) irrigation applications. As a result, it was concluded that the irrigation can be terminated after fifth irrigation period, and no other irrigation is needed.

Key Words: corn, sowing time, water cutting, yield elements.

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Graduate School of Natural and Applied Sciences

Field Crops Department, November / 2016

Supervisor: Assoc. Prof.Dr. Leyla İDİKUT

Page number:87



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konumun belirlenmesi , araştırılması ve yazımında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesiyle çalışmayı yönlendiren her zaman her konuda her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen çok değerli danışman hocam Prof.Dr. Leyla İDİKUT ‘a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım verdikleri destek ve yaptıkları yardımlardan dolayı tüm mesai arkadaşlarıma ve bu tezin bu aşamaya gelmesinde emeği geçen herkese ayrıca GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında desteklerini her zaman hissettiğim değerli eşim ve sevgili çocuklarıma da teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	I
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ	12
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	14
3. MATERYAL VE METOT	24
3.1. Materyal	24
3.1.1. Deneme yeri	24
3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri	24
3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri	25
3.1.4. Denemede kullanılan Sulama sistemi	26
3.1.5. Denemede kullanılan mısır çeşidi	27
3.2. Metot	27
3.2.1. Araştırma konuları ve deneme deseni	27
3.2.2. Toprak örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri	28
3.2.3. Sulama suyu miktarının hesaplanması	28
3.2.4. Denemede uygulanan kültürel işlemler	29
3.3. Deneme Sonunda İncelenen Özellikler	30
3.3.1. Tepe püskülü çıkış süresi	30
3.3.2. Koçan püskülü çıkış süresi	30
3.3.3. İlk koçan yüksekliği	30
3.3.4. Bitki boyu	31
3.3.5. Koçan uzunluğu	31
3.3.6. Koçan çapı (mm)	31
3.3.7. Koçan ağırlığı	31
3.3.8. Tek koçanın tane ağırlığı (g/koçan)	31
3.3.9. Tane oranı (% tane/sömek)	31
3.3.10. Yüz tane ağırlığı (g)	31
3.3.11. Hasat nemi	31
3.3.12. Tane verim (kg/da)	31
3.3.13. Protein oranı (%)	32

3.3.14. Nişasta oranı(%).....	32
3.3.15. Yağ oranı (%).....	32
3.4. İstatistik Değerlendirme.....	32
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	33
4.1. Tepe Püskülü Çıkış Süresi (gün)	33
4.2. Koçan Püskülü Çıkış Süresi (gün).....	36
4.3. İlk Koçan Yüksekliği (cm)	38
4.4. Bitki Boyu (cm)	41
4.5. Koçan Uzunluğu (cm).....	44
4.6. Koçan Çapı	46
4.7. Koçan Ağırlığı (g/koçan).....	50
4.8. Tek KoçanınTane Ağırlığı (g/koçan).....	53
4.9. Tane Koçan Oranı (% tane/sömek).....	56
4.10. Hasat Nemi (%)	58
4.11. Dane Verimi (kg/da)	61
4.12. Yüz Tane Ağırlığı (g)	65
4.13. Protein Oranı (%).....	67
4.14. Nişasta Oranı (%).....	70
4.15. Yağ Oranı (%).....	73
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	76
KAYNAKLAR.....	79
ÖZGEÇMİŞ.....	87

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Çalışma Alanının Uzun Yıllar İklim Verileri.....	25
Şekil 3.2. Denemenin yapıldığı döneme ait sıcaklık grafiği (2015).....	26
Şekil 3.3. Denemenin yapıldığı döneme ait nem grafiği (2015)	26
Şekil 3.4. Sulama tarihleri ve uygulanan sulama suyu miktarları (mm).....	29
Şekil 4.1. Tepe püskülü çıkış gün süresinin sulama sonlandırmalara göre değişimi	35
Şekil 4.2. Koçan püskülü çıkış gün süresinin sulama sonlandırmalara göre değişimi	38
Şekil 4.3. İlk koçan yüksekliğinin sulama sonlandırmalar göre değişimi	40
Şekil 4.4. Bitki boyunun sulama sonlandırmalara göre değişimi	43
Şekil 4.5. Koçan uzunluğunun sulama sonlandırmalara göre değişimi.....	46
Şekil 4.6. Koçan çapının sulama sonlandırmalara göre değişimi.....	49
Şekil 4.7. Koçan ağırlığının sulama sonlandırmalara göre değişimi	52
Şekil 4.8. Koçan tane ağırlığının sulama sonlandırmalara göre değişimi	55
Şekil 4.9. Tane/koçan oranının sulama sonlandırmalara göre değişimi	58
Şekil 4.10. Hasat neminin sulama sonlandırmalar göre değişimi.....	60
Şekil 4.11. Mısır tane veriminin sulama sonlandırmalara göre değişimi	63
Şekil 4.12. 100 tane ağırlığının sulama sonlandırmalara göre değişimi	67
Şekil 4.13. Protein oranının sulama sonlandırmalara göre değişimi	70
Şekil 4.14. Nişasta oranının sulama sonlandırmalara göre değişimi	72
Şekil 4.15. Yağ oranının sulama sonlandırmalara göre değişimi	75

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal özellikleri	24
Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel özellikleri	24
Çizelge 3.3. Çalışma alanının deneme yılına ait iklim verileri (2015).....	25
Çizelge 4.1. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama tepe püskülü çıkış gün süresi etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 4.2. Tepe püskülü çıkış gün sayısının ekim zamanı ve sulama sonlandırmaya göre ortalama değerleri (gün)	34
Çizelge 4.3. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama koçan püskülü çıkış gün sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.4. Koçan püskülü çıkış gün sayısının ekim zamanı ve sulama sonlandırmaya göre ortalama değerleri (gün)	37
Çizelge 4.5. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama ilk koçan yüksekliği etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	38
Çizelge 4.6. Koçan yüksekliğinin ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (cm)	39
Çizelge 4.7. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama bitki boyu etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.8. Bitki boyunun ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (cm)	42
Çizelge 4.9. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama koçan uzunluğu etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.10 Koçan uzunluğunun ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (cm).....	45
Çizelge 4.11 Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama koçan çapı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.12. Koçan çapının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (mm).....	47
Çizelge 4.13. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama koçan ağırlığı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	50

Çizelge 4.14. Koçan ağırlığının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (g/koçan)	50
Çizelge 4.15. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama koçan tane ağırlığı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	53
Çizelge 4.16. Koçan tane ağırlığının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (g/koçan)	53
Çizelge 4.17. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama tane koçan oranı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları....	56
Çizelge 4.18. Tane koçan oranının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerler (%).....	57
Çizelge 4.19. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama hasat nemi etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	58
Çizelge 4.20 Hasat neminin ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerler (%).....	59
Çizelge 4.21. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama dane verimi etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	61
Çizelge 4.22. Mısır dane veriminin ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerler (kg/da).....	62
Çizelge 4.23 Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama 100 tane ağırlığı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları....	65
Çizelge 4.24. 100 tane ağırlığının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerler (g)	66
Çizelge 4.25. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama protein oranı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	68
Çizelge 4.26. Protein oranının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerler (%).....	68
Çizelge 4.27. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama nişasta oranı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	71
Çizelge 4.28. Nişasta oranının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (%).....	71
Çizelge 4.29. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama yağ oranı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	73
Çizelge 4.30. Yağ oranının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (%).....	74

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SS	: Sulama sonlandırma
E	: Ekim Zamanı
pH	: Hidrojen iyonlarının negatif logaritması
EC	: Elektriksel iletkenlik
OM	: Organik Madde
C4	: Sıcak İklim bitkileri
R1	: Polenin koçan üzerine düştüğü zaman dilimi
R2	: Süt olum döneminin başlangıcı
R3	: Süt olum dönemi
R4	: Süt olum dönemi sonrası dane sertleşmesi
R5	: Danenin sertleşmesi ve koçanın kızarma dönemi
R1-R6	: Fizyolojik olgunluk dönemi
<i>P</i><0.05	: İstatistik önem seviyesi
Ö.D.	: Önemli Değil
LSD	: LeastSignificanceDegree
N	: Azot
P₂O₅	: Fosfor
K₂O	: Potasyum
kg	: Kilogram
cm	: Santimetre
m²	: Metrekare
da	: Dekar
°C	: Santigrat derece

1. GİRİŞ

Dünyada ve Türkiye’de hızla artan insan sayısının gıda ihtiyacının artması, buna bağlı olarak bazı bölgelerde açlık sorunlarının ciddi boyutlara ulaşması ve önümüzdeki yıllarda dünyadaki birçok insanın yeterli gıda bulamaması riski sebebiyle, günümüzde tahıl üretimi büyük önem kazanmıştır. İnsanların büyük bir çoğunluğu beslenme gereksinimini tahıllarla karşılamaktadır (Gençoğlan ve Yazar, 1996). Mısır bitkisi tahıllar içerisinde, dünya toplam ekilişi bakımından buğday ve çeltikten sonra üçüncü, toplam üretim bakımından ise birinci sırada yer almaktadır (Karaşahin, 2008).

Tahıllar grubunda yer alan mısır (*Zeamays L.*), son yıllarda endüstri alanında da çok yoğun kullanılmasından dolayı çok yönlü araştırma yapılan bitkilerden biri durumundadır. C4 bitkisi olmasından dolayı mısır bitkisinin belirli bir sıcaklık ihtiyacı vardır. Bu sıcaklık ihtiyacının tamamen karşılandığı bölgelerde hem birinci ürün, hem de ikinci tane ürünü olarak yetiştirilmektedir. Sıcaklığın yetersiz olduğu yerlerde ise yeşil yem, taze koçan ve silaj üretimi yapıldığından mısır tarımı çok geniş alanlara yayılmıştır. Mısır bitkisinin çok kısa sürede yetişmesi ve çok fazla toprak üstü aksamı oluşturduğundan dolayı, topraktan hızlı olarak besinleri almaktadır (Kırtok 1998). Mısırın hızlı besin alımına en büyük katkısı su sağlamaktadır. Toplam transpirasyon yüzeyi, oluşturduğu kuru madde miktarı ve yetiştiği dönemdeki yüksek buharlaşma nedeniyle, toplamda gerekli su miktarı fazladır. Mısır bitkisinde su stresine en hassas dönemin koçan püskülü çıkışından önceki 2 ve sonraki 2-3 haftalık zaman dilimi olduğunu belirtmişlerdir (Singh ve Singh 1995). Mısır bitkisinin dane oluşumu tepe püskülünün koçan püskülünü döllenmesinden sonra başlar, eğer bu sürede bitki susuz kalırsa fizyolojik faaliyetlerin yavaşlamasından dolayı döllenme az olacak ve dane oluşumu olumsuz etkileneceğinden mısır bitkisinden yüksek verim elde edilemeyecektir (Kaya ve ark., 2006).

Mısır dünyada ve ülkemiz de önemli bir yere sahiptir. Dünyada üretilen mısırın % 27’si insan beslenmesinde, % 73’ü ise hayvan beslenmesinde, ülkemizde de % 71’i hayvan beslenmesinde, % 2’si de insan beslenmesinde kullanılmaktadır (Kırtok, 1998). Dünya üretimine paralel olarak ülkemiz mısır üretiminde de son yıllarda önemli artışlar kaydedilmektedir. Ülkemizde 2015 yılı tarım istatistiklerine göre mısır, toplam tahıllar içerisinde 688.169 hektarlık ekim alanı ile % 4.3 paya sahip olup, 6.4 milyon tonluk üretimi ile % 16.5 pay almaktadır. Verim ortalaması 2015 yılı kayıtlarına göre 930 kg/da olarak gerçekleşmiştir (TUİK, 2015).

Dünyada ve Türkiye’de tarım alanında kullanılan su miktarında meydana gelen azalma bu sektörü ciddi ölçüde etkilemekte ve özellikle sulama suyu kaynaklarımızı kontrollü kullanılmasını gerektirmektedir. Üretimi ve tüketimi çok fazla olan mısır bitkisinin su ihtiyacının fazla olması, günümüzde meydana gelen su kısıntısı ve kuraklık sorunları mısır bitkisinin yetiştirilmesinde alternatif sulama uygulamaları ve suyun etkili kullanımını konusunda araştırmaları gündeme getirmiştir.

Bu nedenle, Harran ovası koşullarında, birinci ve ikinci ürün mısır ekim zamanı ile ikisinin arasındaki ekim dahil olmak üzere üç farklı zamanda ekilen P. 32T83 hibrit mısır çeşidinin tepe püskülü çıkışından sonraki altı farklı evrede yedi gün aralıklarla sulama sonlandırma uygulamasının verim ve diğer kalite parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Mısır bitkisinin ürettiği yeşil aksam ve kuru madde miktarının yüksek olmasından dolayı, tarımı yapılan birçok bitkiden topraktan daha fazla su ve besin maddesi kaldırdığı için, değişik sulama sistemlerini, suyun kısıtlı uygulamalarını, mısır tarımını ve su kullanım etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu konuda yapılan birçok çalışma bulunmaktadır.

Robins ve Domingo (1953)'nin yaptıkları bir araştırmada, tepe püskülü çıkışına rastlayan kritik dönemde, topraktaki nem yeterli olmadığı durumda bitkideki 1-2 günlük su stresi % 22.7 , günlük su stresi ise % 50 verim düşüklüğüne neden olduğunu belirtmişlerdir.

Oylukan ve Güngör (1975), Eskişehir'de tarla denemelerinde mısır bitkisinin su tüketimini 725 mm ve sulama suyu ihtiyacını ise 400 mm olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar, birinci sulama zamanını mısır bitki boyu 40 ile 45 cm , ikinci suyu tepe püskülü döneminde, üçüncü suyu koçan tutma döneminde ve dördüncü suyu da süt olum döneminde olmak üzere her sulamada 100 mm su verilebileceğini bildirmişlerdir.

Oylukan ve Güngör (1976) toprağın 0-60 cm'lik kısmındaki mevcut nemi tarla kapasitesine getirecek ölçüde sulama yaparak, mısır bitkisinin yetiştirme periyodunda su tüketimini 725 mm, sulama suyu ihtiyacı 399 mm , günlük en fazla su tüketiminin ise 8.3 mm olarak bildirmişlerdir. Mısırın, ikinci azotlu gübre uygulaması ve birinci çapadan sonra, tepe püskülü çıkarma, koçan çıkarma ve süt olum devrelerinde toplam 4 kez sulanması gerektiği belirtmişlerdir.

Bayrak (1979)'ın Bafra ovası koşullarında ekilen mısırın en ideal sulama zamanının ve su tüketiminin belirlenmesi için yürüttükleri çalışmada, 0-90 cm derinlikteki nemi tarla kapasitesine getirecek kadar su verilmişlerdir. Araştırma sonucunda mısır bitkisinin tepe püskülü çıkarma dönemi ve süt olum döneminde sulama gerektiği, bu şekilde ki sulama sonucunda sezonluk su tüketimi 673 mm olduğunu tespit etmişlerdir. Denemenin yürütüldüğü iklim ve toprak koşullarında yetiştirme devresinde sulama suyu ihtiyacının ise 400-430 mm olduğu belirlenmiştir.

Günbatılı (1979), Tokat Kazova'da yaptığı araştırmada mısır bitkisinin tepe püskülü açması öncesinde, tepe püskülü oluşum dönemi ve süt olum döneminde olmak üzere üç defa sulanması gerektiğini, mevsimlik su tüketiminin 657 mm, sulama suyu

gereksiniminin ise 386 mm olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, 0 – 90 cm drenlikteki toprak katmanının nem seviyesinin tepe püskülü devresine kadar %50 düzeyine indiğinde, tepe püskülünden süt olumuna kadar ise elverişli nemin %25 düzeyinde iken sulanması gerektiğini belirtmiştir.

Güngör ve Öğretir (1980), Eskişehir’de yetiştirilen mısır bitkisinin su tüketimi ile sulama sayıları ve aralıklarını saptamak için yaptığı çalışmada mısır bitkisinin 8 günde bir 6 kez sulanan konudan en iyi verim alındığını saptamışlardır.

Musick ve Dusek (1980)’e göre, mısır bitkisinin suya en hassas olduğu dönemleri şöyle sıralamıştır.1- vejetatif devre 2-Tepe çiçeklenmesi ve dölleme devresi 3- tane bağlama devresi. Mısır bitkisinin suya en hassas olduğu dönemle ilgili birçok araştırmacı araştırma yapmıştır. Bitkinin en hassas olduğu dönem tepe çiçeklenme devresi olduğu ve bu dönemdeki su kısıntısının ciddi ölçüde verimde azalmalara yol açacağını bildirmiştir.

Derviş (1986), Çukurova koşullarında buğdaydan sonra ikinci ürün olarak yetiştirilen hibrit mısır çeşidinin, 15 Haziran- 30 Eylül arasında toplam su tüketim miktarı 578 mm olduğunu, sulamanın ise üç defada 1-Tepe çiçeklenmesi 2- Koçan çiçeklenmesi 3- Süt olum devresinde verilebileceğini belirtmiştir. Birinci sulamada 190 mm daha sonraki su miktarları yaklaşık 120 mm olacak şekilde tespit etmişlerdir.

Braunworth ve Mack (1989), su kısıntısının mısırdaki tane verimine etkisinin, topraktaki kullanılabilir suyun % 50’si tüketilmeden yapılan sulama uygulamalarında elde edilen verim değerlerini birbirine yakın olduğunu tespit etmişlerdir. Kullanılabilir suyun % 50’si tüketildiğinde belirlenen topraktaki nem değeri tarla kapasitesine çıkarılacak miktarda kontrol parseline verilecek sulama suyundan % 15 lik bir kısıntı ile en yüksek verim alınabileceğini tespit etmişlerdir.

Yazar ve ark. (1990), (1991) sulama suyunun yetersiz olduğu bölge veya işletmelerde en önemli konulardan birinin de bitkilerin susuzluktan en çok etkilendikleri dönemleri bilmek olduğunu ve böyle bir su kısıntısı yaşanması durumunda bitkilerin fizyolojik ve verim açısından olumsuz etkileneceklerini ve sonuçta ciddi anlamda verim kayıpları yaşanacağını belirtmişlerdir.

Bitkilerin vejetasyon dönemlerinde, strese hassas dönemler olduğunu bu dönemlerde yaşanacak su stresinin verimde azalmalar meydana getireceğini söylemişlerdir. Böyle durumlarda bitkilere suyun en kritik dönemlerde verilmesi, verilen su miktarına bağlı olarak en yüksek verimin alınabileceğini belirtmişlerdir.

M Anlağan ve ark. (1992) , Harran ovası koşullarında birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırın (*Zea Mays L.*) en uygun ekim zamanını saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada ; 1-15 Mart, 1-15 Nisan, 1-15 Mayıs ve 1 Haziran tarihleri birinci ürün, 15 Haziran, 1-15 Temmuz tarihleri de ikinci ürün olmak üzere 10 değişik zamanda ekim yapmışlardır . Birinci ürün olarak mart ayı ve nisan ayının ilk yarısı, ikinci ürün olarak temmuz ayının ilk yarısını en uygun ekim zamanı olarak belirlemişlerdir.

Ayla (1993), bolu ovasında üretilen mısır bitkisinin sezon boyunca ne kadar su tükettiğini bulmak için yapılan araştırma sonucunda , mısır bitkisinin dört evrde sulanması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu evler ; 1- bitki diz boyu denem 40-45 cm iken 2- erkek çiçeklerin oluşma dönemi 3- bitki koçan oluşumu 4- süt olum devresi. Yapılan çalışmada toplam su ihtiyacının 310-320 mm , en çok su tüketiminin olduğu dönem Ağustos ve 160 mm ve temmuz 155 mm , ortalama tüketilen su miktarı ise 550 mm, verimin ise 832 kg/da olarak gerçekleştiğini belirtmiştir.

Singh ve Singh (1995), mısır bitkisinin su stresine en hassas olduğu dönemin bitki koçan püskülü çıkarmadan önceki 2 hafta ve sonraki 2-3 hafta olduğunu bildirmişlerdir.

Evren ve İstanbulluoğlu (1995), mısır bitkisinin su tüketim miktarını , su ve verim ilişkisini bir de sulama suyu programını belirlemek amacıyla Iğdır ovası koşullarında yürüttükleri çalışmada şu sonuçları bulmuşlardır. Mısır bitkisini üç evrde sulamak gerektiği. 1- bitki boyu 40-45 cm olduğu evre 2- tepe püskülü çıktığı evre 3- süt olumunda. Mısır bitkisinin sezon boyunca tükettiği su 568 mm olarak tespit edilmiştir. Bitkinin üç sulama ile toplam 373 mm sulama suyuna gereksinim duyduğunu bu uygulamalar ile ortalama 1011 kg/da verim alındığı ayrıca sulama miktarı ile verim arasında istatistiksel olarak 0.01 önem düzeyinde önemli ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Klocke ve ark. (1996), mısır bitkisine son suyun ne zaman verileceğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; son sulama tarihinin belirlenebilmesi için şu kriterleri bilmek gerektiğini bildirmişlerdir. Bitkinin tam fizyolojik olum zamanı, fizyolojik olum tarihine kadar bitkinin su kullanım miktarını kök bölgesinde yararlı nem miktarının bilinmesi, fizyolojik oluma kadar ki yağış miktarı gibi parameterlerin bilinmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Mısır yetiştiriciliğinde son su verme işleminin fizyolojik olumdan 2 ile 4 hafta önce yapılmasının daha uygun olduğunu ortaya koymuşlardır.

Beyazgül (1997), menemen ovasında yürüttüğü çalışmasında buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır bitkisinin su ihtiyacını günlük aylık ve

mevsimlik tüketimini ayrıca sulama zamanlarını tespit etmek amacıyla yürüttüğü çalışmada mısır bitkisinin fenolojik evrelerini göz önünde bulundurmuştur. Menemen ovası koşullarında ikinci ürün olarak ekilen mısır bitkisi çıkış yaptıktan sonra yağmurlama sulama ile 25 mm su verdikten sonra, beş evrede sulama yapılabileceğini bildirmiştir. 1- boğaz doldurma işleminden sonra 2- tepe püskülü çıkış evresi 3- koçan oluşumu evresi 4- dölllenme evresi 5- süt olma evresi. İkinci ürün mısır bitkisinin yıllık sulama suyu ihtiyacı 515 mm olarak, yetiştirme sezonu su tüketimi 636 mm ve bitki su tüketiminin en fazla olduğu Ağustos ayında ortalama günlük su tüketimi 8.4 mm olarak bulunmuştur.

Tanrıverdi M ve ark. (1998) harran ovası şartlarında farklı ekim zamanlarının ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır bitkisinde tane verimi ve fizyolojik özelliklere etkisini inceledikleri araştırmada, dört farklı (10, 20, 30 Haziran ve 10 Temmuz) ekim zamanı ve üç mısır çeşidi kullanmışlardır. Ekim geciktikçe çiçeklenme süresi, bitki boyu ve dane veriminin azaldığını bildirmişlerdir. En yüksek dane verimi 961.6 kg/da ile 20 Haziran ekiminden elde edilmiştir.

Değirmenci ve ark. (1999) harran ovası koşullarında ikinci ürün mısır bitkisi sulama suyu miktarındaki kısıntının tane verimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, mısır bitkisine değişik yetiştirme evrelerinde farklı oranlarda su kısıntısı uygulayarak, mısır bitkisinin vejetasyon evrelerinde su kısıntısına karşı hassasiyetini belirlemişlerdir. Su kısıntısının gerekliliği durumlarında planlamanın çok iyi yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Plansız yapılacak bir su kısıntısının uygulanması durumunda verimin ciddi manada olumsuz yönde düşüş göstereceğini belirlemişlerdir. Mısır yetiştiriciliği yapılan işletmelerde su kısıntısının zorunlu olması durumunda, kısıntının nasıl uygulanacağını şöyle açıklamışlardır : Bitki boyunun 15 cm ile 90 cm arasında olduğu dönemde yapılmasını önermişlerdir. Ayrıca bitki boyu 90 cm' yi geçtikten sonra ve süt olum evrelerinde su kısıntısının yapılmaması gerektiğini tespit etmişlerdir.

Gençoğlan ve Yazar (1999), Araştırmacılar Çukurova şartlarında, kısıntılı su uygulamalarının mısır verimine ve su kullanım randımanına etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, I. ürün mısır bitkisinin yetiştirme süresince 5-6 defa su verilebileceğini, her bir su uygulaması miktarında 100 mm ile 150 mm olabileceğini toplamda ise 750 mm ile 825 mm arasında su verilebileceğini ifade etmişlerdir. Böyle bir uygulamada mısır bitkisinin sezonluk su tüketiminin 1000 mm dolaylarında olduğunu verimini de 1000 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Su miktarının yeterli olmadığı bölgelerde verimde ciddi düşüş olmadan su miktarından %20 kısıntı olabileceğini bildirmişlerdir.

Gündüz ve Beyazgül (1999) tarafından Balıkesir koşullarında mısır bitkisinin su verim ilişkisini belirlemek için yapılan araştırmada en yüksek verim 882 kg/da, su eksikliği olmayan ve dört kez sulanan kontrol konusundan alındığını bildirmişlerdir. Bu konunun sulama suyu ihtiyacı 586 mm ve su tüketimi ise 761 mm olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ; mısır bitki boyu 40 ile 45 cm olduğunda , tepe püskülü evresinde, koçan oluşumu evresinde ve süt olum döneminde su verilmelidir. Zorunlu bir su kısıntısına gidilecekse , tepe püskülü oluşma evresi ile süt olum evresinde en az iki defa sulanma yapılması gerektiğini tespit etmişlerdir.

Shaozhong ve ark. (2000) mısır bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde izin verilebilir su tüketimini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, önemli bir ürün kaybı olmaksızın sulama suyunun % 20'sinden daha fazlasının tasarruf edileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Pandey ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada mısır verim ve verim parametreleri üzerine su kısıntının etkilerini araştırmışlardır. Bitkinin tepe püskülü çıkışına kadar olan evrede ve tepe püskülü evresinden sonraki evrelerinin değişik dönemlerinde kısıntılı su uygulamışlardır. Vejetatif evrede uygulanan 100 mm lik su kısıntının tane veriminde ciddi bir azalmaya neden olmadığını, %17 dolaylarında sudan tasarruf edildiğini, mısır bitkisine generatif evrede uygulanacak su kısıntının yaklaşık (%50) verim kaybına neden olacağını belirtmişlerdir.

Avcı ve Ersöz (2001), Bafra ovasında mısır bitkisinin su ve verim ilişkisini bulmak için yapılan araştırmada , üç ayrı evrede sulanan (1-vejetatif dönem 2- tepe püskülü evresi 3-süt olum evresi) ve 0 ile 90 cm toprak derinliğindeki nemi tarla kapasitesine getirecek kadar sulama suyu verilen kontrol uygulamasından en yüksek verim 1021 kg/da elde edilmiştir. Mısır bitki boyu 40 cm ile 45cm olduğu zaman 67 mm, bitki tepe çiçeklenme evresinde 179 mm son olarak süt olum evresinde 128 mm sulama suyu uygulanmalıdır. Fakat su kaynaklarının yetersiz olduğu durumlarda sulamanın hangi dönemlerde yapılacağını belirlemek için yapılan uygulamada ise mısır bitki boyu 40 cm ile 45 cm olduğu zaman 111 mm ve bitki tepe çiçeklenmesi evresinde 179 mm su uygulanan konudan ortalama 987 kg/da verim alındığını bildirmişlerdir.

Avcıoğlu ve ark. (2001), İzmirde yürüttükleri çalışmada üç çeşit melez mısırı I. ve II. ürün olarak karşılaştırmışlar. II. Ürün olarak ekilen melez mısır çeşitlerinin I. Ürün

olarak ekilen melez mısır çeşitlerine göre dönüme kuru madde miktarının % 21.8, protein miktarının ise % 15.8 azaldığını bildirmişlerdir.

Lamm ve Trooien (2001), Kansas koşullarında, mısır bitkisinde, bitki sıklığı ve kısıtlı sulama uygulamalarında toprak altı damla sulama yöntemi kullanarak yapmış oldukları çalışmada, tane veriminin uygulanan faktörlere göre 2006 kg/da ile 2230 kg/da arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Thanomsub ve ark. (2001), cin mısırın sulama miktarlarına ve sulama sonlandırma zamanlarına tepkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada üç sulama miktarı (toplam buharlaşmanın %90, %70 ve %50'si) ve 4 sulama sonlandırmanı (R1=Tepe çiçeklenme dönemi, R3= Süt olum dönemi, R4= Hamur olum dönemi ve R6= tam olum dönemi) incelemiştir. Çalışma sonucunda sulama miktarı azaldıkça verimin azaldığı, sulamanın R4 veya R6 döneminde sonlandırılması arasında önemli fark olmadığı fakat daha önceki dönemlerde sulamanın sonlandırılması durumunda verimde düşüş gözlemlendiğini açıklamışlardır.

Gerçel (2002), Harran ovası koşullarında, ikinci ürün mısırdaki damla sulama kullanarak su kısıntısının tane verimine etkisini inceledikleri çalışmada, uygulama faktörlerine göre verimin 725 kg/da-ile 192 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Serter (2003), Aydın'ın Çine ve Koçarlı ilçelerinde 2 yıl üst üste kudukları denemede , farklı iki at dişi mısır çeşidinin verim ve verim parametrelerini kıyaslamışlardır. Birinci ürün olarak ekilen mısır çeşitlerinin verim ve verim parametrelerini; mısır bitki boyu 197 cm olarak, koçandaki tane sayısı 591 adet olarak, ortalama koçan uzunluğu 20cm olarak, tepe çiçeklenme gün sayısını 64 gün olarak , 1000 dane ağırlığını 337.3g olarak bulmuşlardır. İkinci ürün olarak ekilen ortalama mısır bitki boyu 190 cm olarak, koçandaki tane sayısını 561 olarak, ortalama koçan uzunluğunu 19 cm olarak, tepe çiçeklenme gün sayısını 58 gün, 1000 dane ağırlığını 339.2 g olarak bulmuşlardır.

Çakır (2004), mısır bitkisinin büyüme evreleri, verim ve verim parametrelerini kapsayan değişik büyüme evrelerinde su stresi ve sulamanın etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bitkinin vegetatif ve generatif gelişiminin hassa dönemlerinde su stresine girmesi sonucu verimde ciddi şekilde düşüşler olduğunu belirtmişlerdir. Bitkinin vegetatif ve generatif dönemlerinde yaşanan su stresi bitki boyu ve yaprak alan gelişimini olumsuz etkilemiştir. Hızlı vegetatif gelişme periyodu boyunca kısa süreli su eksikliği kuru madde ağırlığında % 28 ve % 32 arasında kayba sebep olmuştur. En yüksek

verim vegetatif dönemde su stresi uygulanmayan tam su uygulanan kontrol parsellerinden alınmıştır. Generatif evrede uzun süreli su stresine maruz kalan konularda % 66 ile % 93 gibi verim düşüşleri olduğunu bildirmişlerdir.

Sweeney ve Marr (2005), generatif gelişme dönemlerinde uygulanan tamamlayıcı sulama uygulamalarının cin mısırının verim ve patlama hacmine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, kurak geçen yılda R1 (Tepe çiçeklenme dönemi) döneminde yapılan sulamanın R3 (Tepe çiçeklenme tarihinden sonraki 18-22.gün süt olum dönemi) döneminde yapılan sulamaya ve sulama yapılmayan uygulamaya göre verimde artış sağladığı belirlenmiştir.

Biber ve Kara (2006)'nın tespitlerine göre, mısır yetiştirilen alanlar hergeçen gün hızla artmaktadır. Aynı zamanda çiftçilerimizde sulama konusunda bilinçlenmeye bağlı olarak sulanan alanlar hızla artmaktadır. Böylece sulama suyuna olan ihtiyaçta artmış, fakat su kaynaklarımızın sınırsız olmadığını belirtmişlerdir. Bu sebeple su kaynaklarımızın daha ekonomik olarak kullanma gerekliliğini belirtmişlerdir. Sulanan ürünlerde su kısıntısı uygulanması durumunda buna bağlı olarak verimde bir miktar azalma olacağını, fakat verimde meydana gelen azalma oranı, kısılan suyun yüzde oranı kadar olmadığını kaydetmişlerdir.

Gözübenli ve ark. (2007), Hatay ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek mısır çeşitlerini belirlemek için yapılan çalışmada, tepe çiçeklenme gün sayısını 51.3 gün ile 55.3 gün olarak, bitki boy uzunluğunu 207.0 cm ile 246.7 cm olarak, ilk koçan yüksekliğini 103.5 cm ile 126.7 cm olarak, bitki gövde çapını 22.3 mm ile 26.0 mm olarak, koçan uzunluğunu 18.1 cm ile 21.3 cm olarak, koçan kalınlığını 44.2 mm ile 49.7 mm olarak, tek koçan tane ağırlığını 171.2 g ile 219.2 g verimi ise 1089 kg/da ile 1377 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Vartanlı ve Emeklier (2007), Ankara'da yürüttükleri çalışmada 12 adet mısır çeşidinin verim ve kalite özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda çeşit bitki boylarının 288.50 cm ile 320.00 cm arasında, verimin ise 1577 kg/da ile 1903 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

İdikut ve ark. (2009), Kahramanmaraş bölgesinde ön bitkinin ikinci ürün mısır bitkisine etkisini araştırdıkları çalışmada; tepe çiçeklenme gün sayısını 40 gün ile 52 gün, koçan çiçeklenme gün sayısını 42 gün ile 55 gün, ilk koçan yüksekliğini 75 cm ile 79 cm, bitki boyunu 173 cm ile 206 cm, sap çapını 16 mm ile 18 mm, bin tane ağırlığını 321g ile

378 g, tek koçan tane ağırlığını 152 g ile 255 g, verimi ise 622kg/ da ile 794 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Gürbüz ve ark.(2010), Aydın koşullarında, farklı damlama sulama rejimlerinin mısırdaki verim, verim komponentleri ve su kullanım randımanları üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışma sonucunda; %100, %80, %60, %40, %20 ve %0 sulama kısıntı uygulamasının verime olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, su kısıntısının verimi önemli düzeyde etkilediğini ve su kısıntısı uygulanacak ise %60 su kısıtlamasının en uygun su kısıntısı olduğunu belirtmiştir.

İdikut ve Kara (2011), Kahramanmaraş koşullarında ön bitki ve azot dozlarının ikinci ürün mısır bitkisi üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada; tepe çiçeklenme gün sayısını 51 gün ile 54 gün, bitki boyunu 182 cm ile 213 cm, 1000 dane ağırlığını 347 g ile 351 g, protein oranını % 8.09 ile % 8.99 verim 879 kg/da ile 1050 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bassou ve ark. (2012) Morocco'da mısırdaki su kısıntısını uyguladıkları çalışmada, bitkinin gelişme aşamasına göre sulama rejimi ve su kısıntısının uygulanması farklılık oluşturduğunu, ilk gelişme döneminde su kısıtlamasının önemli farklılık oluşturmadığını, daha sonraki gelişme döneminde bitki boyunda önemli farklılık (161 cm ile 242 cm), oluşturduğunu vurgulamışlardır.

Ertek ve Kara (2013) yetersiz sulama altında tatlı mısırın verim ve kalitesini inceledikleri çalışmada sulama seviyesinin belli miktarın altında ve üstünde olması protein oranını azalttığı belirtmişlerdir.

İdikut ve ark. (2013), Kahramanmaraş koşullarında ikinci ürün mısır çeşitleri ile yapılan araştırmada; tepe çiçeklenme gün sayısını 46 gün ile 57 gün, koçan çiçeklenme gün sayısını 49 gün ile 60 gün, ilk koçan yüksekliğini 53 cm ile 77 cm, bitki boyunu 172 cm ile 220 cm, bitki sap çapını 21 mm ile 25 mm, tek koçan tane ağırlığını 177g ile 293 g, koçan uzunluğunu 17 cm ile 26 cm, verimi 696 kg/da ile 1290 kg/da, nişasta oranını % 57 ile % 63 olduğunu bildirmişlerdir.

Kuscu, ve ark. (2013). Bursa koşullarında mısır bitkisinde su miktarının azalmasıyla ilgili yapmış olduğu çalışmada, tam sulamada en yüksek verimin alınabildiğini, tam sulamanın olmadığı yerde % 25 eksik sulamanın mümkün olduğunu belirtmiştir.

Kuşcu ve Demir (2013) Bursa koşullarında yetiştirilen mısırın vejetasyon, çiçeklenme ve dane doldurma döneminde su kısıtına gidilmesi durumunda mısır veriminin nasıl değiştiğini araştırdıkları çalışmada ky faktörlerinin sırasıyla 0.90, 1.12 ve 0.87 olduğunu, en yüksek verimin % 100 sulama ile elde edildiğini ve bölge şartlarına göre su kısıtı yapılmasının zorunluluğu olduğu durumlarda ise çiçeklenme dönemindeki su kısıtından kaçınılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Aydınşakir ve ark. (2013) Antalya koşullarında iki farklı mısır genotipinin su stresine karşı davranışını ve su stresinin verim bileşenleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada su stresinin tepe püskülü ve koçan püskülü oluşum tarihlerini, bitki boyunu, koçan çapını, koçan uzunluğunu, 1000 tane ağırlığını önemli bir şekilde etkilediğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar sulama suyu miktarının azaltılması sonucunda oluşan strese bağlı olarak tane mısırın glikoz, fruktoz ve sukroz miktarında artmalar olduğunu, protein miktarında ise azalma olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak % 100 sulamanın en yüksek verim için gerekli olduğunu aşırı su stresi sonucunda verim ve kalite parametrelerinin önemli bir şekilde etkilendiği belirtilmiştir.

Uçak (2013), Çukurova koşullarında, ikinci ürün mısırdan doğrudan ve geleneksel yöntemlerinde farklı su düzeylerini uyguladıkları çalışmada tane veriminin uygulama yöntemlerine göre 903 kg/da ile 1045 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Coşkan ve ark. (2014), Harran ovasında at dişi mısır çeşitleri ile yaptıkları araştırmada; tepe çiçeklenme gün sayısını 50 gün ile 58 gün, ilk koçan yüksekliğini 83 cm ile 134 cm, bitki boyunu 256 cm ile 97 cm, dane oranını % 78 ile % 87, verimi ise 1173 kg/da ile 1429 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kuşvuran ve Nazlı (2014), Kahramanmaraş'ta 2. ürün mısır çeşitleriyle yaptıkları çalışmada; ilk koçan yüksekliğini 98 cm ile 140 cm, bitki boyunu 247 cm ile 280 cm, sap kalınlığını 46.63 mm ile 51.85 mm, tek koçan tane ağırlığını 159g ile 211 g, 1000 dane ağırlığını 297 g ile 353 g, koçan uzunluğunu 18.27 cm ile 23.72 cm, verimi ise 1435 kg/da ile 1861 kg/da, bitki başına koçan sayısı 1.32 adet ile 1.95 adet olarak bildirmişlerdir.

Karasu ve ark. (2015) Bursa koşullarında kısıntılı sulamanın silajlık mısırın verim ve kalite parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmanın sonucuna göre verimin PAN evaporasyon katsayısının 1.25 olduğu uygulamada en yüksek olduğunu belirtirken, PAN evaporasyon katsayısının 1.00 ve 0.75 alındığından verimin düştüğünü ancak kalite parametrelerinden olan ham yağ ve ham protein oranını etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Araştırmacılar silajlık mısırdaki verim kadar kalite parametrelerinden olan ham yağ ve proteinin de önemli olduğundan verimde düşüş olsa da kalitenin değişmemesinden dolayı su kısıtı uygulanması gerektiğinde PAN evaporasyon kat sayısının 0.75 alınabileceğini belirtmişlerdir.

Shin ve ark (2015) Korede kuraklığın mısır bitkisinin tepe ve koçan püskülüne etkisini araştırdıkları çalışmada, tepe püskülü sırasında oluşacak kuraklığın, yeşil yaprak sayısını azaltacağı, tepe püskülü çıkışını geciktireceği, fizyolojik gelişmeyi ve tane veriminin azalmasına sebep olacağını belirtmişlerdir.

Durmuş ve ark. (2015) İzmir koşullarında mısırın su kullanım ile fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması çalışmasında, kısıtlı sulamanın çeşitleri tane verimi ve bin dane ağırlıklarında önemli farklılıklar oluşturduğunu belirtmişlerdir. Tam sulamada ortalama verim 1025.5 kg/da, % 20 kısıtlı sulama 715.0 kg/da olduğu ve verim düşüşünün (% 5.6) istatistiki olarak önemli olmadığını kaydetmişlerdir. Tam sulama bin tane ağırlığını 280.8 g ve kısıtlı sulama 262.6 g olarak tespit etmişlerdir.

Dadiyan ve ark (2015) Irak'ta mısırdaki bitkisi üzerine farklı su stresi ve gübre denemesi çalışmasında, su stresinin etkisini toprak ve iklim koşullarına göre farklılık göstereceğini ifade etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Deneme 2015 yılında GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Talat Demirören Araştırma İstasyonu deneme alanında kurulmuştur. Talat Demirören Araştırma İstasyonu Şanlıurfa'ya 34 km uzaklıkta Şanlıurfa ili ile Akçakale ilçesi arasında olup, denizden yüksekliği 410 m'dir. Coğrafi konumu ise 36° 42' Kuzey enlemleri ve 38° 58' Doğu boylamlarıdır.

3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri

Deneme yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1 ve 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	EC (dS/m)	Kireç (%)	pH	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	OM (%)
0 – 30	0.83	24.7	7.8	4.20	193.2	2.19
30 – 60	0.99	24.7	7.8	3.13	180.6	1.78
60 – 90	0.99	24.3	7.7	2.50	175.3	1.32

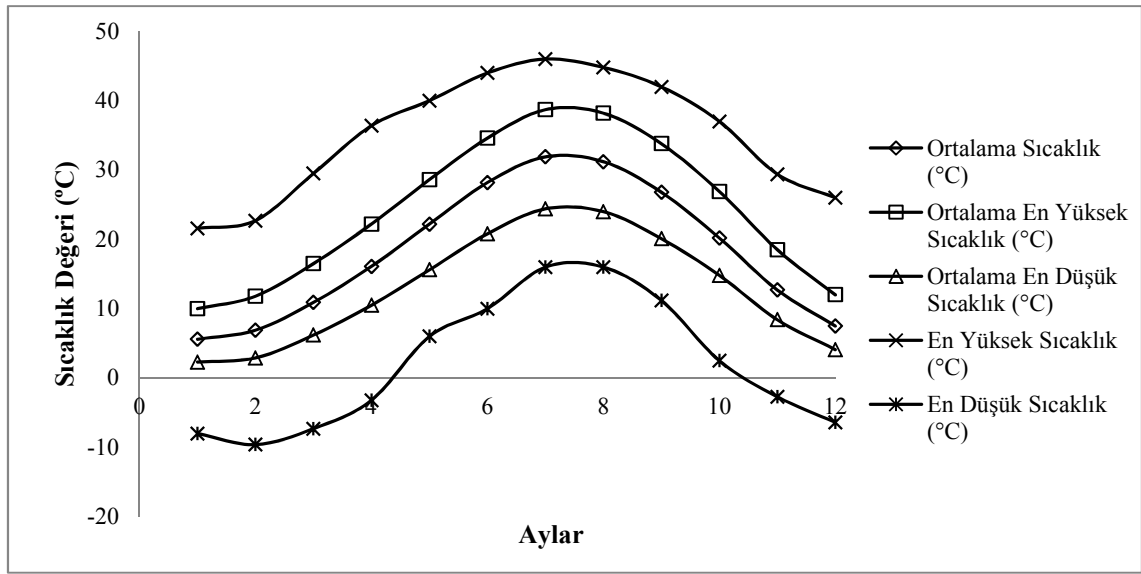
Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye sınıfı	Hacim ağırlığı (g/cm ³)	Tarla kapasitesi (PW %)	Solma noktası (PW%)	Suyla Doy. (%)
0 – 30	Killi	1,25	33,44	21,64	70
30 – 60	Killi	1,30	32,34	21,99	64
60 – 90	Killi	1,35	34,38	22,75	55

Deneme alanı alkali toprak yapısında, kireçli, organik madde ve fosfor yönünden az, potasyum yönünden zengin olduğu ve killi yapıda bir toprak olduğu Çizelge 3.2'de görülmektedir. Deneme toprakları kireç ve pH içeriği bakımından aynı olurken, fosfor, potasyum, organik madde ve suya doyma kapasitesinin toprak derinliği arttıkça düştüğü EC bakımından ise yükseldiği tespit edilmiştir.

3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri

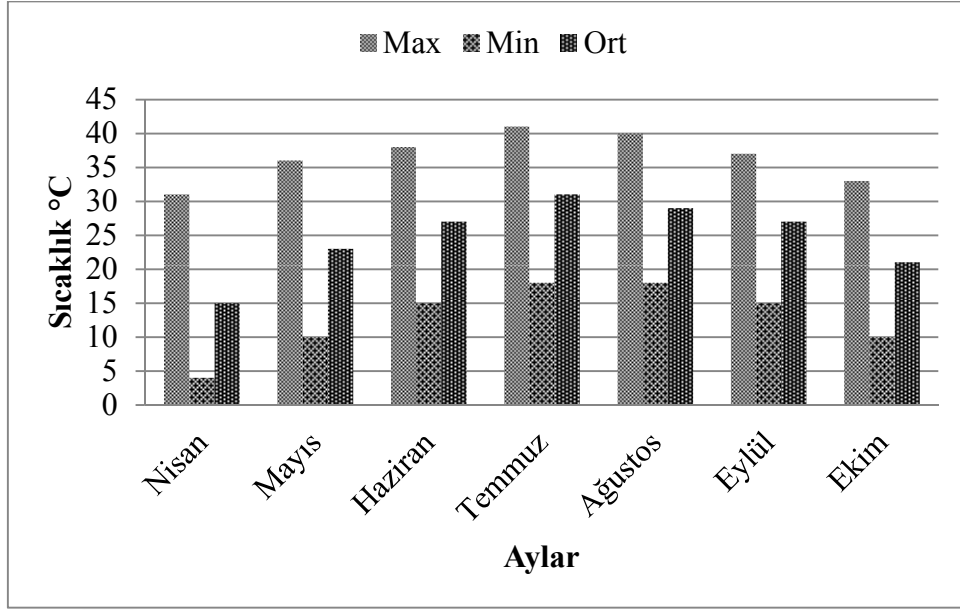
Şanlıurfa karasal iklim bölgesine girmekle beraber, Akdeniz ikliminin etkisi görülmektedir. Yazları kurak ve sıcak, kışları ılık geçmektedir. Yaz mevsiminde çoğunlukla Basra alçak basınç merkezine yerleşmiş olan kurak ve sıcak tropikal hava kütesinin etkisinde kalmaktadır. Yazları gündüz sıcaklığı 40 °C'nin üzerine çıkmaktadır. Bağıl nemin çok düşük oluşu buharlaşmayı arttırmaktadır (Atalay ve Mortan, 2006). Şanlıurfa İli'nin uzun yıllarına (1960 – 2012) ait ortalama iklim verileri Şekil 3.1 ve Çizelge 3.'de verilmiştir.



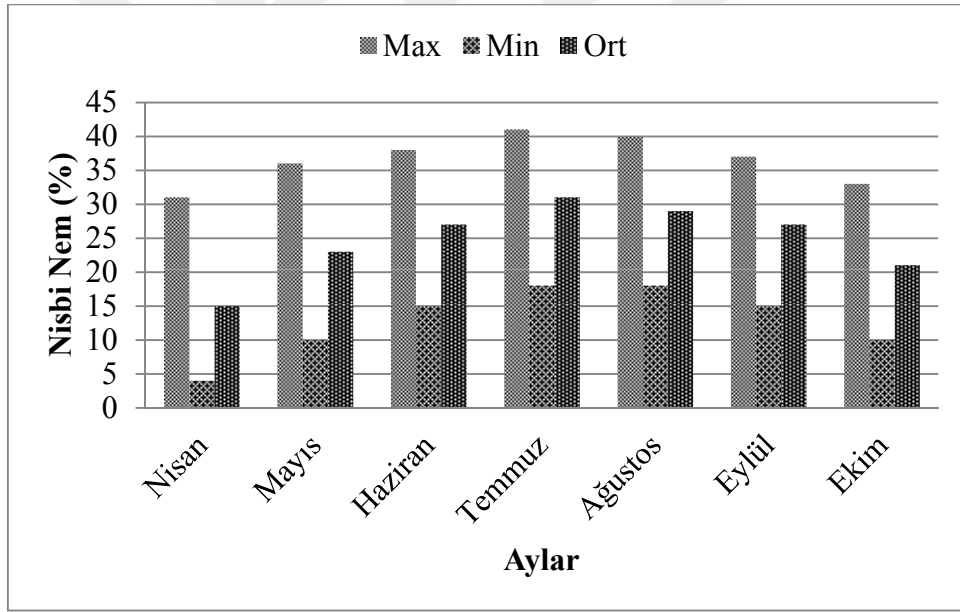
Şekil 3.1. Deneme alanının uzun yıllar iklim verileri

Çizelge 3.3. Çalışma alanının deneme yılına ait iklim verileri (2015).

	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Nisbi nem (%)	57.03	46.37	34.85	32.91	37.40	40.90	49.41
Güneşlenme ışın şiddeti(W/m ²)	467.61	567.98	638.32	616.56	551.97	465.21	339.57



Şekil 3.2. Denemenin yapıldığı döneme ait sıcaklık grafiği (2015)



Şekil 3.3. Denemenin yapıldığı döneme ait nem grafiği (2015)

3.1.4. Denemede kullanılan Sulama sistemi

Denemede karık sulama sistemi kullanılmıştır. Sulama suyu kanal suyundan motopomp yardımıyla sağlanmıştır. Kontrol (su sayacı) biriminden geçen su ana boru hattı ile deneme alanına getirilmiştir. Sulama suyu ana boru hattına bağlanan borular yardımıyla parsel başlarına getirilmiş ve sulamalar deneme bloklarına paralel olarak yerleştirilen 75 mm dış çaplı sulama boruları ile gerçekleştirilmiştir.

3.1.5. Denemede kullanılan mısır çeşidi

Araştırmada bölge çiftçisinin büyük çoğunluğunun tercih ettiği FAO 600 (orta erkenci) olum grubunda yer alan Pionner 32T83 tescilli melez mısır çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan çeşit; sap ve gövde yapısı çok sağlam ve gelişme döneminde mükemmel yapraklanma özelliğine sahiptir. Bitki uzun boylu yapıya sahip olup, koçan ucu doldurma özelliği çok iyidir. Koçan çevre sıra sayısı 14 - 16 arasında değişmekte ve tane kalitesi ve hektolitre ağırlığı çok yüksektir. Hasat döneminde bitkinin albenisi mükemmeldir ve yaygın bir adaptasyon kabiliyetine sahip olup; serin bölgelerde 1. ürün tanelik, diğer mısır ekilen bölgelerde 2. ürün tanelik olarak önerilmektedir. Stres koşullarına (sıcak ve kurak) toleransı son derece yüksektir ve verim potansiyeli çok yüksektir.

3.2. Metot

3.2.1. Araştırma konuları ve deneme deseni

Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere ekim zamanları (3 Ekim Zamanı) alt parsellere ise generatif dönemde (6 Adet) sulama sonlandırma uygulaması yerleştirilmiştir.

Deneme parsellerine sıra arası 70 cm sıra üzeri 20 cm olacak şekilde her ekim zamanında havalı mibzerle 4 sıra olarak ekim yapılmıştır. Deneme parselleri 0.7m*5m*4 sıra= 14m² olacak şekilde tertiplenmiştir. Parseller arasındaki su kaçışlarını önlemek için 3 m ara bırakılmıştır.

Araştırmadaki ana konular: Ekim zamanları

E1 = 20 Nisan ekimi

E2 = 20 Mayıs ekimi

E3 = 20 Haziran ekimi

Araştırmadaki alt konular: Sulama sonlandırmalar

SS1 = tepe püskülü çıkışından 7 gün sonra

SS2 = tepe püskülü çıkışından 14 gün sonra

SS3 = tepe püskülü çıkışından 21 gün sonra

SS4 = tepe püskülü çıkışından 28 gün sonra

SS5 = tepe püskülü çıkışından 35 gün sonra

SS6 = tepe püskülü çıkışından 42 gün sonra sulamalara son verilmiş ve Şekil 3.4’de tablo şeklinde gösterilmiştir.

3.2.2. Toprak örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri

Ekim yapılan parsellerin özelliklerini temsil edecek şekilde 0 – 30, 30 – 60 ve 60 – 90 cm derinlikten alınan toprak numuneleri harmanlanmıştır. Elde edilen toprak örneklerinden toprak bünyesi, tarla kapasitesi, solma noktası, kireç, pH, tuzluluk ve hacim ağırlığı GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesindeki Toprak Laboratuvarı’nda yapılan analizler sonucunda elde edilmiştir. Analizlerde, U.S. Salinity Laboratory Staff (1954)’te ve Richards (1954) verilen esaslardan yararlanılmıştır. Toprak bünyesi; Bouyoucos (1951) tarafından verilen Hidrometre yöntemi ile saptanmıştır.

3.2.3 Sulama suyu miktarının hesaplanması

Denemeye, ekimden sonra çıkış için yağmurlama sulama ile tüm konulara eşit olacak şekilde 75 ‘er mm çıkış suyu uygulanmıştır.

Daha sonraki sulamalar ise karık sulama ile yapılmıştır. Generatif döneme kadar yapılan sulamalar 15 – 20 gün aralıklarla, generatif dönemden sonra yapılan sulamalar ise 7 gün aralıklarla yapılmıştır. Sulamalarda uygulanacak sulama miktarı deneme sahası yakınındaki Class A Pan kabından oluşan günlük buharlaşma toplamının PAN katsayısı ile çarpılmasıyla ($K_{cp}=1.00$) hesaplanmıştır. Sulamada uygulanan su miktarları su sayacından geçirilerek ton olarak kayıt edilmiştir.

Sulama Dönemleri	Ekim Zamanları		
	E1 (20 Nisan)	E2 (20 Mayıs)	E3 (20 Haziran)
Çıkış Suyu	21 Nisan 75 mm	21 Mayıs 75 mm	21 Haziran 75 mm
Çiçeklenme öncesi 1. Sulama	14 Mayıs 107 mm	08 Haziran 152 mm	03 Temmuz 155 mm
Çiçeklenme öncesi 2. Sulama	01 Haziran 124 mm	23 Haziran 123 mm	17 Temmuz 107 mm
Çiçeklenme öncesi 3. Sulama	19 Haziran 135 mm	07 Temmuz 123 mm	31 Temmuz 108 mm
1.Sulama Sonlandırma (SS 1)	26 Haziran 65 mm	14 Temmuz 58 mm	07 Ağustos 45 mm
2.Sulama Sonlandırma (SS 2)	03 Temmuz 59 mm	21 Temmuz 52mm	14 Ağustos 50 mm
3.Sulama Sonlandırma (SS 3)	10 Temmuz 58 mm	28 Temmuz 45 mm	21 Ağustos 40 mm
4.Sulama Sonlandırma (SS 4)	17 Temmuz 58 mm	04 Ağustos 45 mm	28 Ağustos 43 mm
5.Sulama Sonlandırma (SS 5)	24 Temmuz 59 mm	11 Ağustos 47 mm	04 Eylül 42 mm
6.Sulama Sonlandırma (SS 6)	31 Temmuz 49 mm	18 Ağustos 43 mm	11 Eylül 43 mm
Toplam	789 mm	763 mm	708 mm

Şekil 3.4. Sulama tarihleri ve uygulanan sulama suyu miktarları (mm)

$$I = K_{cp} * E_o * A$$

I= Sulama suyu miktarı (lt)

K_{cp}=Sulama suyu katsayısı

E_o=Toplam Class A-pan buharlaşma değeri (mm)

A= Parsel alanı (m²)

3.2.4. Denemede uygulanan kültürel işlemler

Tarla Hazırlığı: Toprak yaz sezonundaki bitkinin (susam) tarlayı boşaltmasından sonra pullukla sürülmüştür. Kışı sürülmüş olarak geçiren deneme alanı ilk ekim zamanı olan 15 Nisan ekimi için şubat sonu mart başı ikinci sınıf toprak işleme aletleri ile

işlenmiştir. Eğer toprak çok erken ekime hazır hale getirilirse yabancı ot sorunu oluşacağı için ekim zamanlarından 15 – 20 gün önce sürülerek ekime hazır hale getirilmiştir. İkinci sınıf toprak işleme aletleri olarak kültivatör veya goble disk kullanılmıştır. En son tapan çekilerek toprak düzleştirilmiş ve ekim mibzerle yapılmıştır.

Gübreleme: Deneme alanına taban gübresi olarak kompoze(20 – 20 – 0) , üst gübre olarak ise üre (%46 azot) kullanılmıştır. Araştırmada 25 kg/da N, 8kg/da P uygulanmış olup fosforun tamamı ve azotun 1/3 ekimden önce verilmiştir. Azot'un kalan 2/3 lük kısmı ise ikinci çapa öncesi boğaz doldurma ile verilmiştir.

Çapalama: Bitkiler 4 – 5 yapraklı dönemde iken ilk çapa, diz boyuna geldiklerinde ise ikinci çapa, boğaz doldurma ve üst gübreleme yapılmıştır. Çapa işlemi bittikten sonra parseller arasında set çekilerek sulama sularının parsel dışına kaçması engellenmiştir.

Hasat: Denememizde hasat 14 Ekim tarihinde, parsellerin 3. ve 4. sıradaki (1,4 m x 5,0 m= 7,0 m²) bitkilerde bulunan koçanlar elle toplanarak yapılmıştır. Hasatlar fizyolojik olum dönemi bittikten sonra yapılmış olup koçanlar elle toplanmıştır. Daha sonra mısır harman makinesinde tanelenerek gerekli ölçüm ve analizler yapılmıştır.

3.3. Deneme Sonunda İncelenen Özellikler

Araştırmadaki gözlem ve ölçümler; Montgomery (1911), Doorenbos ve Kassam (1979), Moll ve ark. (1982), Swank ve ark. (1983), Sade (1987), Anderson ve ark. (1984), Ülger (1986) ve Eichelberger ve ark. (1989)'ın uyguladığı yöntemlere göre yapılmıştır.

3.3.1. Tepe püskülü çıkış süresi

Ekim tarihi ile her bir parselde % 75 tepe püskülünün görüldüğü tarih arasındaki geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

3.3.2. Koçan püskülü çıkış süresi

Ekimde tarihi ile her bir parselde % 75 koçan püskülünün görüldüğü tarih arasındaki geçen süre gün olarak belirlenmiştir

3.3.3. İlk koçan yüksekliği

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin ilk koçan yükseliği ölçülerek tespit edilmiştir.

3.3.4. Bitki boyu

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin topraktan tepe püskülünün en uç noktası ölçülerek hesaplanmıştır.

3.3.5. Koçan uzunluğu

Her parselden tesadüfen seçilen 10 koçan uzunluğu çetvelle ölçülerek ortalaması alınarak belirlenmiştir.

3.3.6. Koçan çapı (mm)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 koçanın orta kısmı kumpasla ölçülerek ortalaması alınarak tespit edilmiştir.

3.3.7. Koçan ağırlığı

Her parselden tesadüfen seçilen 10 koçan tartılarak ortalama ağırlığı bulunmuştur.

3.3.8. Tek koçanın tane ağırlığı (g/koçan)

Her parselden tesadüfen alınan tek koçan tanelenerek ağırlığı tartılarak belirlenmiştir.

3.3.9. Tane oranı (% tane/sömek)

Her parselden tesadüfen alınan 10 koçanın ağırlığı, tane ağırlığına oranlanarak dane/sömek oranı bulunmuştur.

3.3.10. Yüz tane ağırlığı (g)

Her bir parselden alınan tane üründen, 4 kez yüz tane sayılarak tartılıp, ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

3.3.11. Hasat nemi

Her parselden alınan tane ürün örnekleri Kett PM 410 marka tahıl nem içeriği ölçüm cihazı ile belirlenmiştir.

3.3.12. Tane verim (kg/da)

Her parselde ortadaki iki sıra elle hasat edilerek koçanların tartılması ile belirlenmiştir(kg/parsel (7m²)). Elde edilen parsel verimleri aşağıdaki formüle göre % 15 tane nemi dikkate alınarak birim alan verimine çevrilmiştir (kg/da).

$$B. A. T. V. \left(\frac{\text{kg}}{\text{parsel } 7\text{m}^2} \right) = P. V. \left(\frac{\text{kg}}{\text{parsel } 7\text{m}^2} \right) \times \frac{(100 - H. N)}{85} \times T. K. O$$

$$T.V. \left(\frac{\text{kg}}{\text{da}} \right) = \frac{B.A.T.V * 1000}{7\text{m}^2}$$

B.A.T.V= Birim Alan Tane Verimi

P.V= Parsel Verimi

T.V= Tane Verimi

H.N= Hasat Nemi

T.K.O= Tane Koçan Oranı

3.3.13. Protein oranı (%)

Her parselden hasattan sonra alınan mısır tane örnekleri Near Infrared Transmission (NIT) yöntemi ile çalışan cihazla analiz edilmiştir.

3.3.14. Nişasta oranı(%)

Her parselden hasattan sonra alınan mısır tane örnekleri Near Infrared Transmission (NIT) yöntemi ile çalışan cihazla analiz edilmiştir.

3.3.15. Yağ oranı (%)

Her parselden hasattan sonra alınan mısır tane örnekleri Near Infrared Transmission (NIT) yöntemi ile çalışan cihazla analiz edilmiştir.

3.4. İstatistik Değerlendirme

Deneme Jump istatistik programında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamaların karşılaştırılmasında LSD ($P<0.05$) testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada farklı ekim zamanlarının ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır verimine ve diğer kalite parametrelerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

4.1. Tepe Püskülü Çıkış Süresi (gün)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin tepe püskülü çıkış süresine ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama tepe püskülü çıkış gün süresi etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	1.14815	0.57407	0.8732	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	3462.93	1731.46	2633.775**	6.940	18.000
Hata1	4	2.62963	0.65741	1.0441	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	4.14815	0.82963	1.3176	2.530	3.700
AXB	10	4.62963	0.46296	0.7353	2.090	2.840
Hata2	30	18.8889	0.630	-	-	-
Genel	53	3494.3704	-	-	-	-
CV (%)	1.59					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Tepe püskülü çıkış gün sayısı üzerine , farklı ekim zamanları etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu ($P<0.01$) belirlenirken, sulama sonlandırma ve ekim zamanı X sulama sonlandırma arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($P>0.05$) belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Farklı ekim zamanı ve sulama sonlandırılan mısır bitkisinin tepe püskülü çıkış süresine ait ortalamalar ve grupları Çizelge 4.2. verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre tepe püskülü çıkış gün sayısı yönünden sulama sonlandırma ve ekim zamanı X sulama sonlandırma interaksiyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığından ($P>0.05$) gruplandırma yapılmamıştır.

Çizelge 4.2. Tepe püskülü çıkış gün sayısının ekim zamanı ve sulama sonlandırmaya göre ortalama değerleri (gün)

Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	58.7	52.7	39.3	50.2
SS 2	58.7	52.0	39.0	49.9
SS 3	58.0	51.0	39.0	49.8
SS 4	58.7	52.0	38.7	49.7
SS 5	57.7	52.0	39.3	49.6
SS 6	58.3	51.3	39.0	49.3
Ortalama	58.3 a	51.8 b	39.1 c	
LSD	Ekim Zamanı** (0.74)		SS (Ö.D)	İnt. (Ö.D)

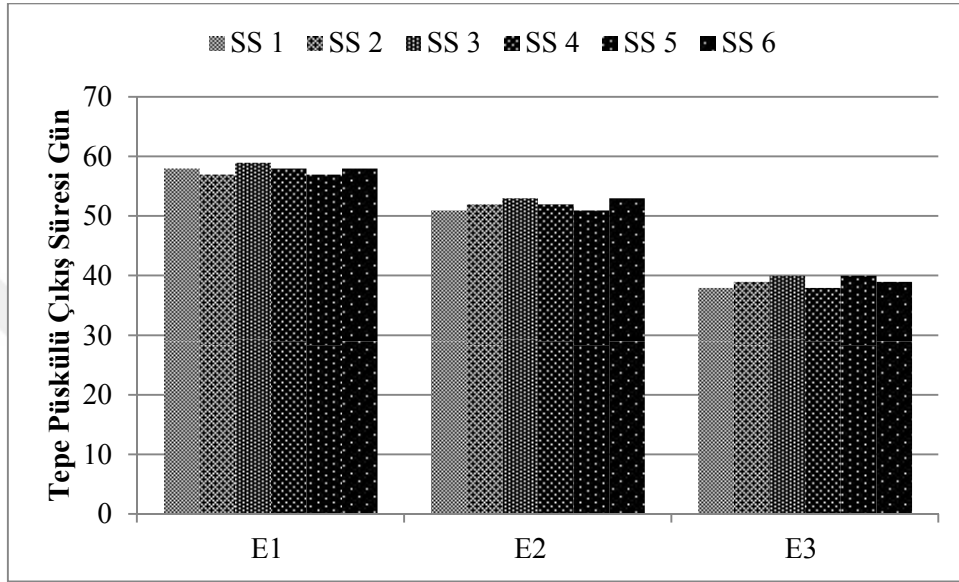
*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Bitki tepe püskülü çıkış gün sayısı ekim zamanı farklılığına göre 39.1 ile 58.3 gün arasında değiştiği belirlenmiş; tepe püskülü çıkış gün sayısının en hızlı tamamlanması 39.1 gün ile 20 Haziran tarihinde yapılan ekimde meydana gelirken, en geç tamamlanması ise 58.3 gün ile 20 Nisan ekiminde meydana gelmiştir. Ekim zamanları tepe püskülü çıkış süresi yönünden kendi aralarında önemli farklılık oluşturarak birbirinden farklı üç grup altında toplanmıştır. Sulama sonlandırmaya göre tepe püskülü çıkış süresi 49.3-50.2 gün arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Ekim zamanı X sulamayı sonlandırma intraksiyonlarında tepe püskülü çıkışından sonra farklı zamanlarda sulama sonlandırılması 20 Nisan ekiminde 57.7-58.7 gün, 20 Mayıs ekiminde 51.0-52.7 gün, 20 Haziran ekiminde 38.7-39.3 gün arasında tepe püskülü çıkışının değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 4.2).

Tepe püskülü çıkış süresinin sulama sonlandırmalarda istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmaması, tepe püskülü çıkışından sonra sulama sonlandırmadan kaynaklanmaktadır. Eğer sulama sonlandırma tepe püskülü çıkışından önce olsaydı, Shin ve ark (2015) belirttiği gibi bitkinin fizyolojik gelişmesinde durgunluk ve gerileme ile karşılaşılacaktı (Bassou ve ark 2012).

Ekim zamanlarına göre çevresel faktörler değişmektedir. Bitki gelişimi ile hava sıcaklığı arasındaki ilişkinin belli bir noktaya kadar doğrusal olması bitki vegetatif ve generatif gelişimini artırmaktadır. Bu nedenle ekim zamanları geciktikçe tepe püskülü çıkış süresi azalmıştır (İkiel ve Kaymaz, 2005).

Hava sıcaklığının artmasına bağlı olarak terleme ile birlikte alınan su ve besin maddesi artmakta ve fotosentez sonucunda oluşan metabolit üretimi de artmaktadır (Tümertekin ve Özgüç, 1997). Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda; hava sıcaklığının optimum bitki gelişim sınırları içerisinde artması sonucunda bitki generatif gelişiminin (Tepe püskülü gün sayısı) kısaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Tepe püskülü çıkış gün süresinin sulama sonlandırmalara göre değişimi

Cesurer ve Ünlü (2001), Kahramanmaraş ilindeki mısır çeşitleri ile yürüttüğü araştırmada çeşitlerin tepe püskülü çıkış sürelerinin birbirinden farklı olduğu; Ayrancı ve Sade (2004), melez mısır çeşitlerinin Konya ekolojisinde çiçeklenme – erme süresi 52– 62 gün olduğunu; Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazilerinde 2. Ürün mısır çeşitlerinin tepe püskülü çıkma sürelerinin 1997 yılında 51-57 gün arasında, 1998 yılında ise 49-53 gün arasında olduğu belirlenmiştir. Tepe püskülü çiçeklenme süresinin, birinci ürün mısırda Serter (2003) 64 gün, ikinci üründe ise 58 gün, Gözübenli ve ark. (2007) 51.3-55.3 gün, ikinci ürün mısırda İdikut ve ark. (2009) 40-52 gün, İdikut ve Kara (2011) 51-54 gün, İdikut ve ark. (2013) 46-57 gün, Coşkan ve ark. (2014) çiçeklenme süresinin 50-58 gün olduğunu belirtmiş, daha önce yapılan çalışmalarda bizim araştırmamızı desteklemektedir.

4.2. Koçan Püskülü Çıkış Süresi (gün)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin koçan püskülü çıkış süresine ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama koçan püskülü çıkış gün sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	2.7037	1.35185	1.3273	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	4043.26	2021.63	1984.873**	6.940	18.000
Hata1	4	4.07407	1.01852	2.0992	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	3.7037	0.74074	1.5267	2.530	3.700
AXB	10	3.40741	0.34074	0.7023	2.090	2.840
Hata2	30	14.5556	0.485	-	-	-
Genel	53	4071.7037	-	-	-	-
CV (%)	1.31					

*:% 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Koçan püskülü çıkış gün sayısı üzerine sulama sonlandırma ve ekim zamanı x sulama sonlandırma arasındaki interaksiyon etkisi istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olduğu belirlenirken, farklı ekim zamanlarının koçan püskülü çıkış gün sayısı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ($P<0.01$) belirlenmiştir (Çizelge 4.3)

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırma zamanlarının mısırın koçan püskülü çıkış gün sayısı üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma (Çizelge 4.4). 'de verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre koçan püskülü çıkış gün sayısı yönünden sulama sonlandırma ve ekim zamanı X sulama sonlandırma interaksiyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığından ($P>0.05$) gruplandırma yapılmamıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Koçan püskülü çıkış gün sayısının ekim zamanı ve sulama sonlandırmaya göre ortalama değerleri (gün)

Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	62.7	55.3	42.0	53.3
SS 2	62.3	55.3	41.3	53.0
SS 3	62.0	54.3	41.3	52.6
SS 4	62.3	55.3	41.7	53.1
SS 5	62.0	55.3	41.3	52.9
SS 6	62.7	54.3	41.0	52.7
Ortalama	62.3 a	55.0 b	41.4 c	
LSD	Ekim Zamanı** (0.91)		SS (Ö.D)	İnt.(Ö.D)

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

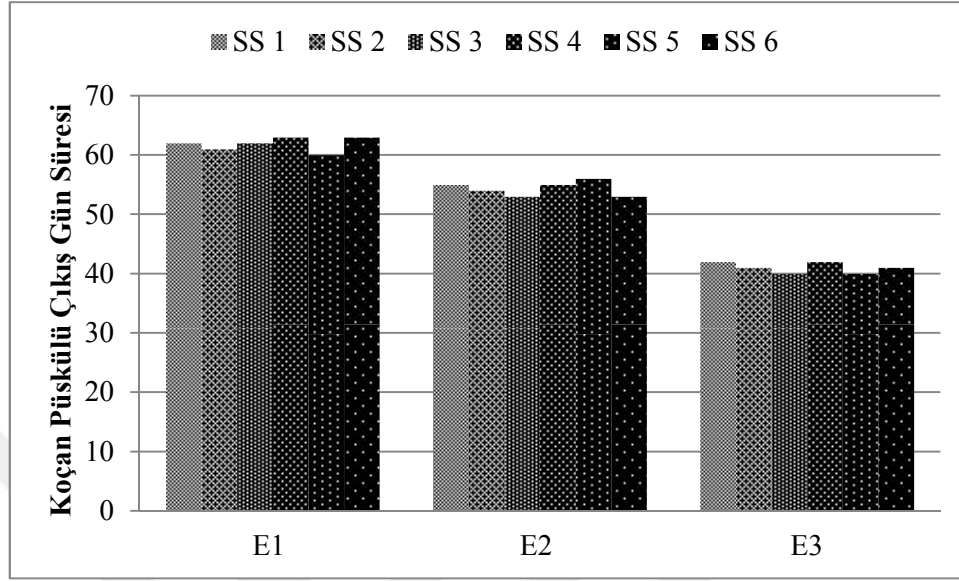
Bitki koçan püskülü çıkış gün sayısı ekim zamanı farklılığına göre 41.4 ile 62.3 gün arasında değiştiği belirlenmiş; koçan püskülü çıkış gün sayısının en hızlı tamamlanması 41.4 gün ile 20 Haziran tarihinde yapılan ekimde meydana gelirken, en geç tamamlanması ise 62.3 gün ile 20 Nisan ekiminde meydana gelmiştir. Ekim zamanları koçan püskülü çıkış süresi yönünden kendi aralarında önemli farklılık oluşturarak birbirinden farklı üç grup altında toplanmıştır. Sulamanın sonlandırma zamanlarına göre koçan püskülü çıkış süresi 52.6-53.3 gün arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

Ekim zamanı X sulamayı sonlandırma zamanı intraksiyonlarında koçan püskülü çıkışından sonra farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde 62.0-62.7 gün, 20 Mayıs ekiminde 54.3-55.3 gün, 20 Haziran ekiminde 41.0-42.0 gün arasında koçan püskülü çıkışının değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 4.4).

Koçan püskülü çıkış süresinin sulamanın sonlandırma zamanlarından istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmaması, koçan püskülü çıkışından sonra sulamanın sonlandırılmasından kaynaklanmaktadır. Eğer sulamanın sonlandırılması koçan püskülü çıkışından önce olsaydı, Shin ve ark (2015) belirttiği gibi bitkinin fizyolojik gelişmesinde durgunlukla ve gerileme ile karşılaşılacaktır (Bassou ve ark 2012).

Bitki gelişimi ile hava sıcaklığı arasındaki ilişkinin belli bir noktaya kadar doğrusal olması bitki vegetatif ve generatif gelişimini artırmaktadır (İkiel ve Kaymaz, 2005). Hava sıcaklığının artmasına bağlı olarak terleme ile birlikte alınan su ve besin maddesi artmakta ve fotosentez sonucunda oluşan metabolit üretimi de artmaktadır (Tümertekin ve Özgüç,

1997). Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda; hava sıcaklığının optimum bitki gelişim sınırları içerisinde artması sonucunda bitki generatif gelişiminin (Koçan çiçeklenme gün sayısı) kısaltıldığı belirlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Koçan püskülü çıkış gün süresinin sulama sonlandırmalara göre değişimi

Debnath ve Sarkar (1989), tarafından yürütülen çalışmada, koçan püskülü çıkarma tarihinin verimi pozitif yönde etkileyen ve direkt etkisi yüksek parametrelerden biri olduğunu ortaya koymuşlardır. DiPaolo ve Rinaldi (2008) aynı mısır çeşidi ile iki yıl kurdukları denemede birinci yılda koçan çiçeklenme süresinin 60 gün, ikinci yılda ise 75 gün olduğunu bu değişkenliğin sıcaklık, hava ve toprak nemindeki değişkenlikten kaynaklandığını belirtmişler, daha önce yapılan çalışmalar da araştırmamızı desteklemektedir.

4.3. İlk Koçan Yüksekliği (cm)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin ilk koçan yüksekliğine ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama ilk koçan yüksekliği etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	432.444	216.222	3.298	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	1587.000	793.500	12.104*	6.940	18.000
Hata1	4	262.222	65.556	-	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	62.889	12.578	0.434	2.530	3.700
AXB	10	531.444	53.144	1.834	2.090	2.840
Hata2	30	869.333	28.978	-	-	-
Genel	53	3745.333	-	-	-	-
CV (%)	6,87					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

İlk koçan yüksekliği üzerine , sulama sonlandırma ve ekim zamanı x sulama sonlandırma arasındaki etkisi istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olduğu belirlenirken, farklı ekim zamanları ilk koçan yüksekliği üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ($P<0.05$) belirlenmiştir

Farklı ekim zamanları ve farklı sulamayı sonlandırmaların mısır ilk koçan yüksekliği üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.6'de verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre ilk koçan yüksekliği yönünden sulama sonlandırma ve ekim zamanı X sulama sonlandırma etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığından ($P>0.05$) gruplandırma yapılmamıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Koçan yüksekliğinin ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (cm)

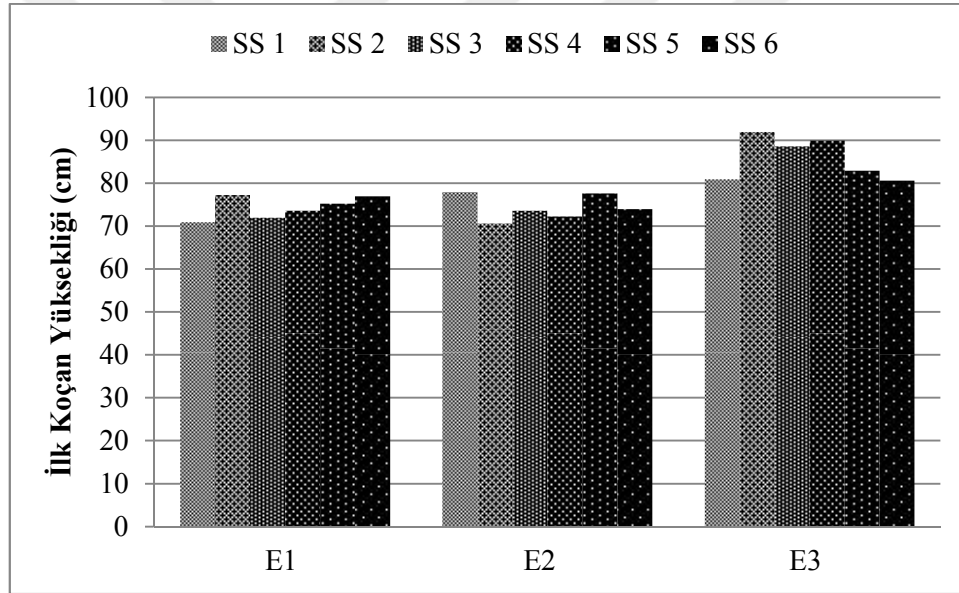
Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	71.0	78.0	81.0	76.8
SS 2	77.3	70.7	92.0	80.0
SS 3	72.0	73.7	88.0	78.1
SS 4	73.7	72.3	90.0	78.7
SS 5	75.3	77.7	83.0	78.7
SS 6	77.0	74.0	80.7	77.2
Ortalama	74.4 b	74.4 b	85.9 a	
LSD	Ekim Zamanı*(7.49)		SS (Ö.D)	İnt. (Ö.D)

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

İlk koçan yüksekliği ekim zamanı farklılığına göre 74.4 cm ile 85.9 cm arasında değiştiği belirlenmiş; ilk koçan yüksekliğinin en yüksek değeri 85.9 cm ile 20 Haziran

tarihinde yapılan ekimden alınırken, en düşük değer ise 74.4 cm ile 20 Nisan ve 20 Mayıs ekiminden alınmıştır (Çizelge 4.6).

Ekim zamanları ilk koçan yüksekliği yönünden kendi aralarında önemli farklılık oluşturarak birbirinden farklı iki grup altında toplanmıştır. Sulama sonlandırmaya göre ilk koçan yüksekliği 76.8-80.0 cm arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Ekim zamanı X sulama sonlandırma intraksiyonlarında ilk koçan yüksekliğinin farklı zamanlarda sulama sonlandırılması 20 Nisan ekiminde 71.0-77.3 cm, 20 Mayıs ekiminde 70.7-78.0 cm, 20 Haziran ekiminde 80.7-92.0 cm arasında ilk koçan yüksekliğinin değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 4.6).



Şekil 4.3. İlk koçan yüksekliğinin sulama sonlandırmalara göre değişimi

Bitki boyunun farklı ekim zamanlarına göre değişmesi bitki ilk koçan yüksekliğini de etkilemiş ve 20 Haziran ekiminde bitki boyu en yüksek olurken, ilk koçan yüksekliği de en yüksek olarak ölçülmüştür. Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda; hava sıcaklığının optimum bitki gelişim sınırları içerisinde artması sonucunda bitki vegetatif gelişiminin artmasına bağlı olarak ilk koçan yüksekliği de yüksek olarak belirlenmiştir (Şekil 4.3).

Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazilerinde 2. Ürün mısır çeşit verim denemelerinde, koçan yüksekliklerinin 1997 yılında 74-98 cm arasında değiştiğini, 1998

yılında ise 84-114 cm arasında değiştiğini (Anonim, 1998); Ayrancı ve Sade (2004), melez mısır çeşitlerinin Konya ekolojik şartlarında ilk koçan yüksekliğinin 72 cm–116 cm arasında değiştiğini; Öktem ve Öktem (2009), Harran ovası koşullarına uygun mısır genotiplerinin ilk koçan yüksekliği 85 ile 152 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

4.4. Bitki Boyu (cm)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin boyuna ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama bitki boyu etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	517.444	258.722	2.497	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	13227.444	6613.722	63.832**	6.940	18.000
Hata1	4	414.444	103.611	2.2720	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	227.944	45.589	1.000	2.530	3.700
AXB	10	511.444	51.144	1.121	2.090	2.840
Hata2	30	1368.111	45.604	-	-	-
Genel	53	16266.833	306.921	-	-	-
CV (%)	3.02					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Bitki boyu üzerine , sulama sonlandırma ve ekim zamanı x sulama sonlandırma arasındaki interaksiyon etkisi istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olduğu belirlenirken, farklı ekim zamanları bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu ($P<0.01$) belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırmanın mısır bitki boyu üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.8’de verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre bitki boyu uzunluğu yönünden sulama sonlandırma zamanları ve ekim zamanı X sulama sonlandırma interaksiyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığından ($P>0.05$) gruplandırma yapılmamıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Bitki boyunun ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (cm)

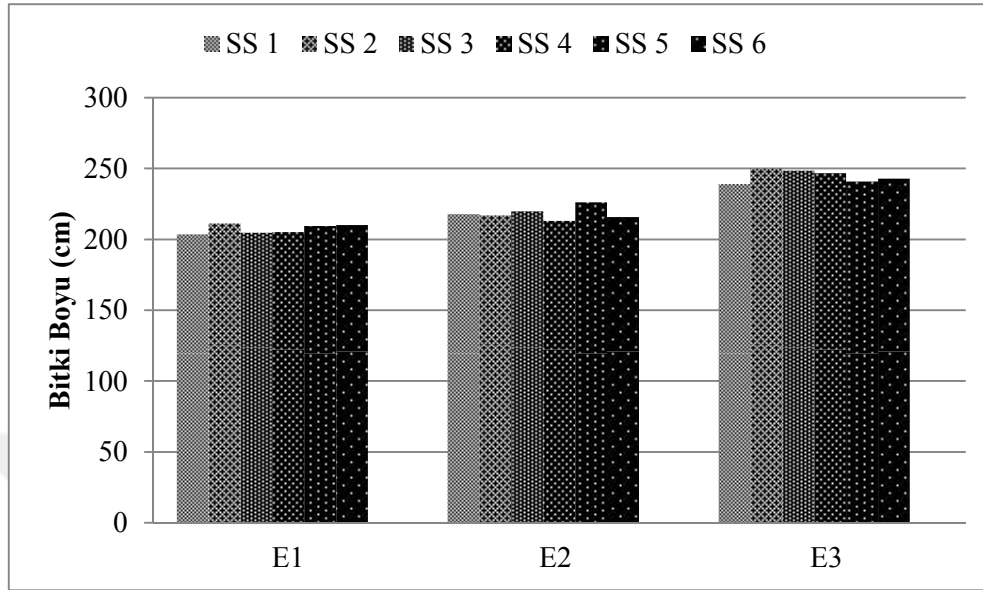
Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	204	218	239	220
SS 2	211	217	250	226
SS 3	205	220	249	225
SS 4	205	213	247	222
SS 5	210	226	241	226
SS 6	210	216	243	223
Ortalama	208 c	218 b	245 a	
LSD	Ekim Zamanı** (9.39)			İnt. (Ö.D)

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Bitki boyunun ekim zamanları bakımından 208 cm ile 245 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Ekim zamanları arasında en yüksek bitki boyu 245 cm ile 20 Haziran tarihinde ölçülürken, en düşük bitki boyu ise 208 cm ile 20 Nisan tarihinde ölçülmüştür. Ekim zamanları bitki boyu yönünden kendi aralarında önemli farklılık oluşturarak birbirinden farklı üç grup altında toplanmıştır. Sulama sonlandırmalara göre bitki boyu 220-226 cm arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Ekim zamanı X sulama sonlandırma intraksiyonlarında bitki boyunun farklı zamanlarda sulama sonlandırmalarda 20 Nisan ekiminde 204-211 cm, 20 Mayıs ekiminde 213-226 cm, 20 Haziran ekiminde 239-250 cm arasında bitki boyunun değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 4.8).

Bitki vegetatif gelişimi su, sıcaklık ve besin maddesi faktörlerinin optimum düzeye ulaşmasıyla artmakta ve pik noktasına ulaşmaktadır. Tümertekin ve Özgüç (1997), mısır bitkisinin sıcak ve nemli bölgelerde yetiştirilen tek yıllık bir bitki olduğunu ve güneşten aldığı enerjiyi hiçbir ürünün mısır kadar yeterli bir şekilde dönüşüme uğratamadığını belirtmişlerdir. Bitki boyunun sıcaklıkların tamamen arttığı Haziran ayında daha yüksek olmasının hava sıcaklığına bağlı olarak üretilen fotosentez ürünlerinin vejetatif aksamın hızlı ve daha fazla gelişmesine neden olduğu düşünülmektedir. Kırtok (1998), mısır bitkisinin vejetasyon süresinin, sıcaklık koşullarının uygun olduğu sahalarda diğer ürünlere göre daha kısa (100–140 gün) olduğunu, düşük gece sıcaklığı, güneşli günler ve orta derecede sıcaklığın önem taşıdığını, en yüksek verimin yağışın bol, sıcaklığın ılık olduğu iklim koşullarında elde edilebileceğini ileri sürmüştür. Hava sıcaklığının artmasına bağlı

olarak bitki tarafından alınan su ve besin maddesinin fazla olmasından dolayı (Daha fazla transpirasyon) mısırın haziran ayında ekildiği durumda bitki boyunun daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Bitki boyunun sulama sonlandırmalara göre değişimi

Sade ve ark. (1996), Konya ekolojik şartlarında 7 cin mısır popülasyonubitki boyu 95.1- 161.8 cm arasında olduğunu; Ayrancı ve Sade (2004), melezatdışi mısır çeşitlerinin bitki boylarının 162.17 cm– 214.93 cm arasında olduğunu; Öktem ve Öktem (2009), Harran Ovası koşullarına uygun yüksek verimli mısır genotiplerinin bitki boylarının 193.9 ile 332.9 cm arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Xu (1986), mısırdaki tek bitki verimi üzerine etkili farklı parametreleri belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bitki başına verim ile bitki boyu arasında önemli pozitif korelasyonlar olduğunu belirtmiştir.

Koca ve ark. (2009), Aydın İlinde yetiştirilen bazı melez mısır (*ZeamaysL.*) çeşitlerinin birinci ve ikinci ürün performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, bitki boyunun birinci üründe ikinci üründen daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Kırnak ve ark. (2003) çalışmalarında, mısır bitkisinin kısıntılı sulama uygulamalarında ortaya koyduğu verim ve gelişim tepkileri belirlemek amacıyla Harran Ovası koşullarında yürüttükleri çalışma sonuçlarına göre verilen su miktarındaki azalış oranına bağlı olarak bitki boyu önemli düşüşler olduğunu belirtmişlerdir. Arıtürk ve Erdem (2011) tarafından yapılan bir çalışmada ikinci ürün silajlık mısırın sulama zamanının

planlanması ve su-verim-kalite ilişkilerinin belirlenmesi amaçladıkları çalışma sonuçlarına göre bitki boyunun su kısıtlamasına bağlı olarak azaldığı tespit etmişler,

4.5. Koçan Uzunluğu (cm)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın koçan uzunluğuna ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.9'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama koçan uzunluğu etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	0.92111	0.46056	0.3845	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	4.78111	2.39056	1.9958	6.940	18.000
Hata1	4	4.79111	1.19778	28.3436	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	31.9978	6.39956	151.4356*	2.530	3.700
AXB	10	5.13444	0.51344	12.1499*	2.090	2.840
Hata2	30	1.267778	0.04226	-	-	-
Genel	53	48.893333	-	-	-	-
CV (%)	1.19					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Koçan uzunluğu üzerine , sulama sonlandırma etkisi ve sulama sonlandırma X ekim zamanı arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğu belirlenirken, farklı ekim zamanları koçan uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırmalar koçan uzunluğu üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma

Çizelge 4.10'da verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre koçan uzunluğu yönünden ekim zamanları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığından ($P>0.05$) gruplandırma yapılmamıştır (Çizelge 4.10)

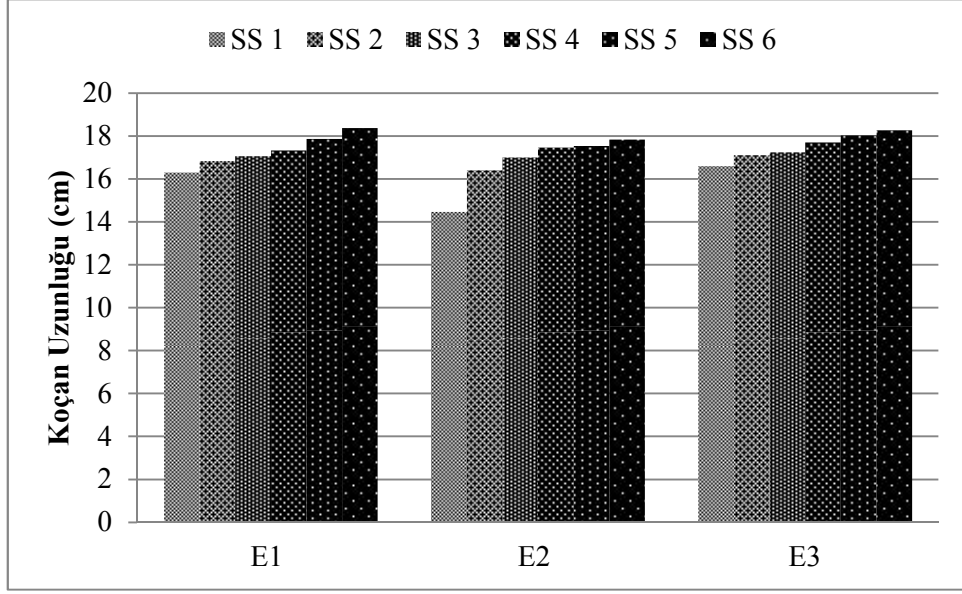
Çizelge 4.10. Koçan uzunluğunun ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (cm)

Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SSZ 1	16.3 ı	14.5 j	16.6 hı	15.8 f
SSZ 2	16.8 gh	16.4 ı	17.1 fg	16.8 e
SSZ 3	17.1 fg	17.0 f g	17.2 ef	17.1 d
SSZ 4	17.3 ef	17.5 cd	17.7 cd	17.5 c
SSZ 5	17.9 bc	17.5 cd	18.0 ab	17.8 b
SSZ 6	18.4 a	17.8 bc	18.3 a	18.2 a
Ortalama	17.3	16.8	17.5	
LSD	Ekim Zamanı(Ö.D)		SS* (0.18)	İnt.* (0.34)

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Bitki koçan uzunluğu sulama sonlandırma farklılığına göre 15.8 ile 18.2 cm arasında değiştiği belirlenmiş; koçan uzunluğunun en kısa olduğu uygulama 15.8 cm ile SS1'de belirlenirken, en uzun olduğu uygulama ise 18.2 cm ile SS6'da belirlenmiştir. Ekim zamanları koçan uzunluğu yönünden kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşmamıştır. Sulamanın sonlandırmalara göre koçan uzunluğu 15.8-18.2 cm arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık meydana gelmiş ve altı farklı grup oluşmuştur. Ekim zamanı X sulamayı sonlandırma zamanı intraksiyonlarında koçan uzunluğunun farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde 16.3-18.4 cm, 20 Mayıs ekiminde 14.5-17.8 cm, 20 Haziran ekiminde 16.6-18.3 cm arasında koçan uzunluğunun değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.10).

Bitki gelişimi ile sulama arasındaki ilişkinin belli bir noktaya kadar doğrusal olması bitki vegetatif ve generatif gelişimini artırmaktadır (İkiel ve Kaymaz, 2005). Bitkilerin tepe püskülü çıkış tarihinden sonra tam olgunluk dönemine kadar sulanması koçan uzunluğunu artırmıştır. Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda ve sulama sonlandırmanın değişmesi ile ilgili olarak ekim dönemi ve sulama sonlandırma arasında oluşan interaksiyona göre; 20 Nisan ekimi ve 20 Haziran ekimi koçan uzunluğu sulama sonlandırma bakımından paralellik gösterdiği, 20 Mayıs ekimi ilk 3 sulama sonlandırmanda farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Koçan uzunluğunun sulama sonlandırmalara göre değişimi

Sade ve ark. (1996), Konya ekolojik şartlarında 7 cin mısır çeşidinin koçan uzunluklarının 6.62 -13.56 cm arasında değiştiğini; Ayrancı ve Sade (2004), melez mısır çeşitlerinin Konya ekolojik şartlarında koçan uzunluğu değerlerinin 16.07 cm– 21.52 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Xu (1986), mısırdaki tek bitki verimi üzerine etkili farklı parametreleri belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bitki başına verim ile koçan uzunluğu arasında pozitif yönde önemli bir ilişkinin olduğuna işaret etmiştir. Farhatullah (1990)'ın, 6 mısır çeşidinde 5 verim unsurunu dikkate alarak yürüttüğü çalışmada, koçan uzunluğu parametresinin verim üzerine etkili en önemli unsur olduğunu bildirmiştir.

4.6. Koçan Çapı

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin koçan çapına ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama koçan çapı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	12.9259	6.46296	3.4384	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	568.259	284.13	151.1626**	6.940	18.000
Hata1	4	7.51852	1.87963	3.9648	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	358.981	71.7963	151.4453**	2.530	3.700
AXB	10	24.6296	2.46296	5.1953**	2.090	2.840
Hata2	30	14.22222	0.4741	-	-	-
Genel	53	986.53704	-	-	-	-
CV (%)	2.15					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Koçan çapı üzerine , sulama sonlandırma, ekim zamanı ve sulama sonlandırma X ekim zamanı arasındaki interaksiyon etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırmalar mısır koçan çapı üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Koçan çapının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (mm)

Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	30.0 i	25.0 i	29.7 ij	28.2 f
SS 2	32.0 fg	25.7 l	31.3 gh	29.7 e
SS 3	33.3 de	27.0 k	33.0 ef	31.1 d
SS 4	36.0 c	27.3 k	34.3 d	32.6 c
SS 5	37.3 b	28.7 j	36.0 c	34.0 b
SS 6	38.3 ab	30.3 hi	39.0 a	35.9 a
Ortalama	34.5 a	27.3 b	33.9 a	
LSD	Ekim Zamanı** (1.24)		SS **(0.66)	İnt.** (1.14)

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Bitki koçan çapı ekim zamanı farklılığına göre 27.3 ile 34.5 mm arasında değiştiği belirlenmiş; koçan çapının en düşük olduğu uygulama 27.3 mm ile 20 Mayıs tarihinde yapılan ekimde meydana gelirken, en yüksek olduğu uygulama ise 34.5 mm ile 20 Nisan tarihinde yapılan ekimde meydana gelmiştir. Ekim zamanları koçan çapı yönünden kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmuş ve kendi aralarında iki farklı grup oluşmuştur. Sulama sonlandırmalara göre koçan çapı 28.2-35.9 mm arasında değiştiği ve

kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık meydana gelmiş ve altı farklı grup oluşmuştur. Ekim zamanı X sulama sonlandırma intraksiyonlarında koçan çapının farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde 30.0-38.3 mm, 20 Mayıs ekiminde 25.0-30.3 mm, 20 Haziran ekiminde 29.7-39.0 mm arasında koçan çapının değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.12).

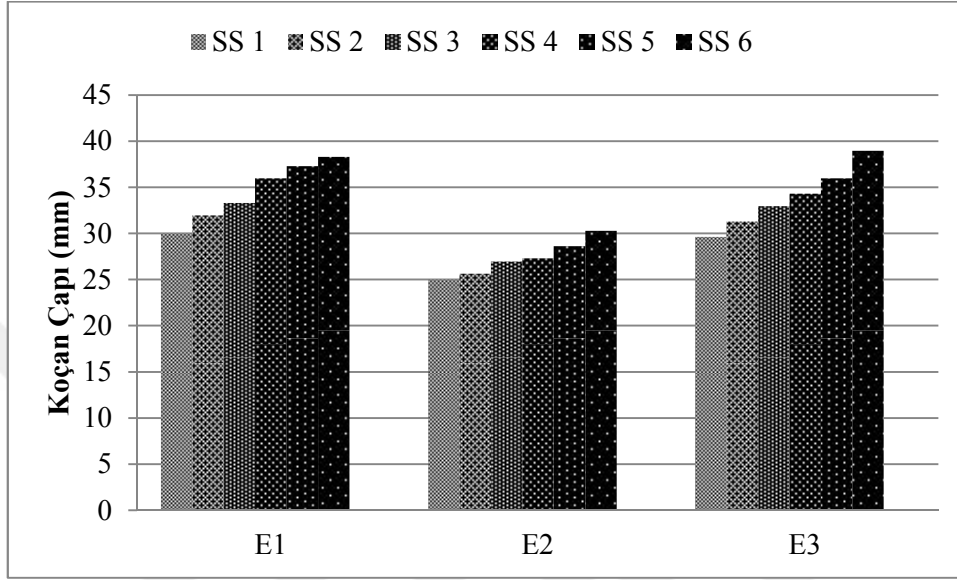
Bitki gelişimi ile hava sıcaklığı arasındaki ilişkinin belli bir noktaya kadar doğrusal olması bitki vegetatif ve generatif gelişimini artırmaktadır (İkiel ve Kaymaz, 2005). Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda; hava sıcaklığının optimum bitki gelişim sınırları içerisinde artması sonucunda bitki generatif gelişiminin artmasına bağlı olarak koçan çapı da yüksek olarak belirlenmiştir (Şekil 4.6). 20 Nisan ve 20 Haziran tarihlerinde yapılan ekimlerde bitki koçan çapı benzer sonuçlar oluşurken, 20 Mayıs ekiminde diğer iki ekim tarihine göre daha düşük ölçümler elde edilmiştir (Şekil 4.6). Ancak, 20 Mayıs tarihinde ekim yapılan uygulamada hava sıcaklığına (koçan oluşum ve çiçeklenme döneminin sıcak olan Temmuz ayına denk gelmesi) bağlı olarak koçan çapının diğer iki ekim zamanına göre küçük kaldığı düşünülmektedir.

Erkek çiçekler (tepe püskülü), yaklaşık 3–5 milyon polen vermektedir. Tepe püskülünde bitkinin koçan püskülü vermesinden 1–3 gün önce çiçeklenme başlar. Nemli ve serin havalarda çiçeklenme süresi uzar, sıcak ve kurak havalarda ise kısalır. Bir mısır bitkisinin çiçek tozu verme süresi 7–10 gün sürer (Opanoğlu, 1991; Eripek, 1995; Gökkuş, 1996). Dişi çiçekler (koçan), tepe püskülünün görünmesinden 4–8 gün sonra oluşur. Bir koçanda püsküllerin çıkışı, hava koşullarına da bağlı olarak, 2–4 günde tamamlanır. Her koçanda 300–1000 püskül oluşur ve polen alıncaya kadar 10–15 gün canlı kalabilir (Opanoğlu, 1991; Eripek, 1995; Gökkuş, 1996). Hava şartlarına bağlı olarak meydana gelen bu ekstrem durum döllenmeyi, buna bağlı olarak ta verim ve verim parametrelerinin tamamını etkilemektedir.

Bitki koçan çapı sulama sonlandırma farklılığına göre 28.2 ile 35.9 mm arasında değiştiği belirlenmiş; koçan çapının en az olduğu uygulama 28.2 mm ile SS1'de belirlenirken, en fazla olduğu uygulama ise 35.9 mm ile SS6'da belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Bitki gelişimi ile sulama arasındaki ilişkinin belli bir noktaya kadar doğrusal olması bitki vegetatif ve generatif gelişimini artırmaktadır (İkiel ve Kaymaz, 2005). Bitkilerin tepe püskülü çıkış tarihinden sonra tam olgunluk dönemine kadar sulanması koçan çapını

artırmıştır. Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda ve sulama sonlandırmanın değişmesi ile ilgili olarak ekim dönemi ve sulama sonlandırma arasında oluşan interaksiyona göre; 20 Nisan Ekimi ve 20 Haziran ekimi koçan uzunluğu sulama sonlandırma bakımından benzer sonuçlar elde edilirken, 20 Mayıs ekimi sulama sonlandırma bakımından farklılıklar kaydedilmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Koçan çapının sulama sonlandırmalara göre değişimi

Ayrancı ve Sade (2004), melez mısır çeşitlerinin Konya ekolojik şartlarında koçan çapı değerlerinin 3.76 cm– 4.85cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Xu (1986), mısırdaki tek bitki verimi üzerine etkili farklı parametreleri belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bitki başına verim ile koçan çapı arasında pozitif yönde önemli bir ilişkinin olduğuna işaret etmiştir. Jatimlansky ve ark. (1988), at dişi mısırdaki verim ve verim unsurları üzerine yaptıkları çalışmada, verimi belirleyen ana unsurlardan birinin koçan çapı olduğunu belirtmişlerdir.

Thanomsub ve ark. (2001), cin mısırın sulama miktarlarına ve sulama sonlandırma zamanlarına tepkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada R4(Tepe çiçeklenme tarihinden sonraki 24-28. gün. Hamur olum dönemi.) veya R6 (Tepe çiçeklenme tarihinden sonraki 55-65. gün. Fizyolojik olum dönemi.) döneminde sonlandırılması arasında önemli fark olmadığı fakat daha önceki dönemlerde sulamanın sonlandırılması durumunda bitkinin koçan çapı değerinin düştüğü ve bunun verime yansıdığı belirtilmiştir.

4.7. Koçan Ağırlığı (g/koçan)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin koçan ağırlığına ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama koçan ağırlığı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	4784.26	2392.13	1.0919	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	4930729	2465364	1125.357**	6.940	18.000
Hata1	4	8762.96	2190.74	0.6720	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	1907336	381467	117.0111**	2.530	3.700
AXB	10	149199	14919.9	4.5765**	2.090	2.840
Hata2	30	97802.8	3260	-	-	-
Genel	53	7098613.4	-	-	-	-
CV (%)	3.19					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Koçan ağırlığı üzerine sulama sonlandırma , ekim zamanı ve sulama sonlandırma X ekim zamanı arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırmalar mısır koçan ağırlığı üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Koçan ağırlığının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (g/koçan)

Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	159.0 e	111.3 h	169.0 d	146.4 d
SS 2	190.0 c	122.7 g	175.0 d	162.6 c
SS 3	209.0 a	126.0 g	202.3 b	179.1 b
SS 4	217.3 a	147.7 f	218.7 a	194.4 a
SS 5	212.7 a	156.0 e	217.0 a	195.2 a
SS 6	216.3 a	153.7 e	218.0 a	196.0 a
Ortalama	200.7 a	136.2 b	199.8 a	
LSD	Ekim Zamanı** (43.21) SS** (54.95)İnt.** (95.17)			

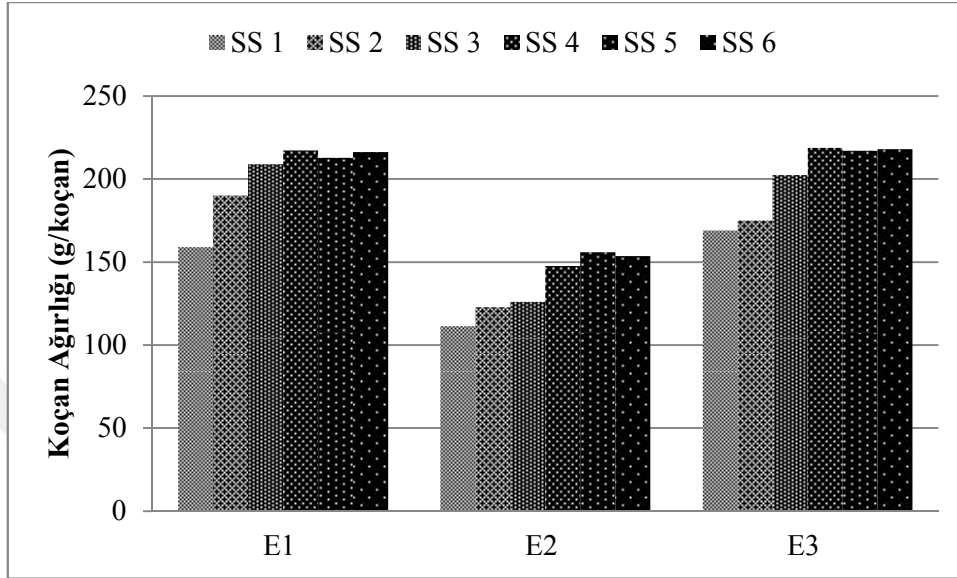
*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Bitki koçan ağırlığı ekim zamanı farklılığına göre 136.2 ile 200.7 g arasında değiştiği belirlenmiş; koçan ağırlığının en düşük olduğu uygulama 136.2 g ile 20 Mayıs tarihinde yapılan ekimde meydana gelirken, en yüksek olduğu uygulama ise 200.7 g ile 20 Nisan tarihinde yapılan ekiminde meydana gelmiştir. Ekim zamanları koçan ağırlığı yönünden kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmuş ve kendi aralarında iki farklı grup oluşmuştur. Sulama sonlandırmalara göre koçan ağırlığı 146.4-196.0g arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık meydana gelmiş ve dört farklı grup oluşmuştur. Ekim zamanı X sulama sonlandırma intraksiyonlarında koçan ağırlığının farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde 159.0-217.3g, 20 Mayıs ekiminde 111.3-156.0g, 20 Haziran ekiminde 169.0-218.7 g arasında koçan ağırlığının değiştiğini ve aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.14).

Bitki gelişimi ile hava sıcaklığı arasındaki ilişkinin belli bir noktaya kadar doğrusal olması bitki vegetatif ve generatif gelişimini artırmaktadır (İkiel ve Kaymaz, 2005). Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda; hava sıcaklığının optimum bitki gelişim sınırları içerisinde artması sonucunda bitki generatif gelişiminin artmasına bağlı olarak koçan ağırlığı da artmıştır (Şekil 4.7). 20 Nisan ve 20 Haziran tarihlerinde yapılan ekimlerde bitki koçan ağırlığı benzer sonuçla elde edilirken, 20 Mayıs ekiminde diğer iki ekim tarihine göre daha düşük ölçümler elde edilmiştir (Şekil 4.7). Ancak, 20 Mayıs tarihinde ekim yapılan uygulamada hava sıcaklığına (koçan oluşum ve çiçeklenme döneminin sıcak olan Temmuz ayına denk gelmesi) bağlı olarak döllemenin az olduğu bunun neticesinde de koçan ağırlığının diğer iki ekim zamanına göre düşük kaldığı düşünülmektedir.

Erkek çiçekler (tepe püskülü), yaklaşık 3–5 milyon polen vermektedir. Tepe püskülünde bitkinin koçan püskülü vermesinden 1–3 gün önce çiçeklenme başlar. Nemli ve serin havalarda çiçeklenme süresi uzar, sıcak ve kurak havalarda ise kısalır. Bir mısır bitkisinin çiçek tozu verme süresi 7–10 gün sürer. Dişi çiçekler (koçan), tepe püskülünün görünmesinden 4–8 gün sonra oluşur. Bir koçanda püsküllerin çıkışı, hava koşullarına da bağlı olarak, 2–4 günde tamamlanır. Her koçanda 300–1000 püskül oluşur ve polen alıncaya kadar 10–15 gün canlı kalabilir (Opanoğlu, 1991;Eripek, 1995;Gökkuş, 1996). Hava şartlarına bağlı olarak meydana gelen bu ekstrem durum döllemeyi, buna bağlı olarak ta verim ve verim parametrelerinin tamamını etkilemektedir.

Bitki koçanağırlığı sulama sonlandırma farklılığına göre 146.4 ile 196.0 g arasında değiştiği belirlenmiş; koçan ağırlığının düşük olduğu uygulama 146.4 g ile SS1’de belirlenirken, en yüksek olduğu uygulama ise 196.0 g ile SS6’da belirlenmiştir (Çizelge 4.14).



Şekil 4.7. Koçan ağırlığının sulama sonlandırmalara göre değişimi

Bitki gelişimi ile sulama arasındaki ilişkinin belli bir noktaya kadar doğrusal olması bitki vegetatif ve generatif gelişimini artırmaktadır (İkiel ve Kaymaz, 2005). Bitkilerin tepe püskülü çıkış tarihinden sonra tam olgunluk dönemine kadar sulanması koçan ağırlığı artırmasına rağmen, sulama sonlandırma koçan ağırlığı bakımından SS4, SS5 ve SS6 uygulamasında benzer sonuçlar kaydedilmiştir. Yani koçan ağırlığı bakımından SS4 uygulaması sonrasında sulama kesilebileceği belirlenmiştir. Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda ve sulama sonlandırmanın değişmesi ile ilgili olarak ekim dönemi ve sulama sonlandırma arasında oluşan interaksiyona göre; 20 Nisan ekimi ve 20 Haziran ekimi koçan ağırlığı sulama sonlandırmana bakımından benzerlik görülmüş, 20 Mayıs ekimi sulama sonlandırma bakımından farklılıklar kaydedilmiştir (Şekil 4.7).

Jatimlansky ve ark. (1988), at dişi mısırdaki verim ve verim unsurları üzerine yaptıkları çalışmada, verimi belirleyen ana unsurlardan birinin bitki koçan ağırlığı olduğunu belirtmişlerdir. Arıtürk ve Erdem (2011) tarafından yapılan bir çalışmada ikinci ürün silajlık mısırın sulama zamanının planlanması ve su-verim-kalite ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışma sonuçlarına göre koçan ağırlığının su kısıtlamasına bağlı olarak azaldığını belirtmişlerdir.

4.8. Tek Koçanın Tane Ağırlığı (g/koçan)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin tek koçan ağırlığına ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama koçan tane ağırlığı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	2756.48	1378.24	1.3970	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	5751618	2875809	2914.945*	6.940	18.000
Hata1	4	3946.3	986.574	0.6059	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	1983769	396754	243.6702*	2.530	3.700
AXB	10	255121	25512.1	15.6685*	2.090	2.840
Hata2	30	48847.2	1628	-	-	-
Genel	53	8046057.9	-	-	-	-
CV (%)	2.76					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Tek koçan tane ağırlığı üzerine , sulama sonlandırma, ekim zamanı ve sulama sonlandırma X ekim zamanı etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırma zamanları mısır koçan tane ağırlığı üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.16’da verilmiştir.

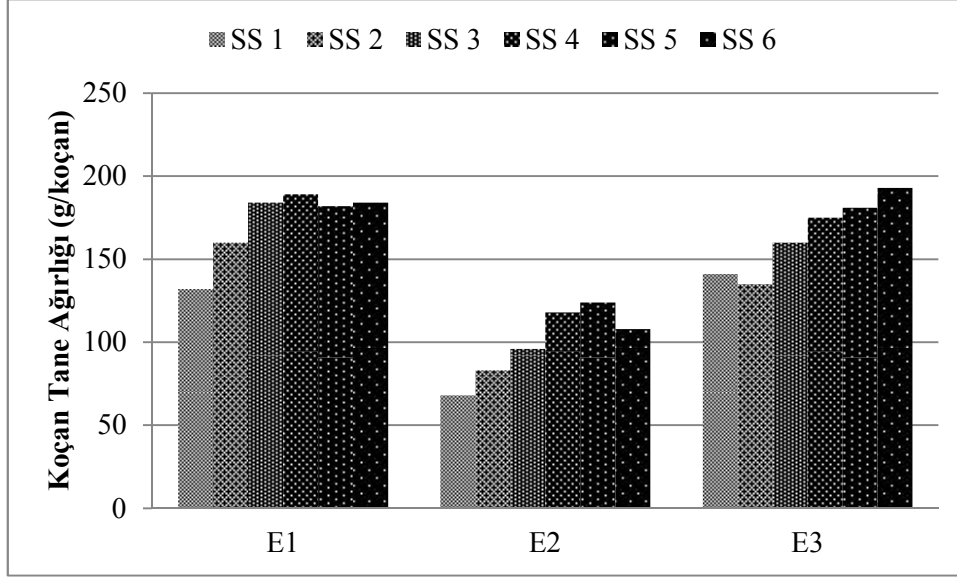
Çizelge 4.16. Koçan tane ağırlığının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (g/koçan)

Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	132.3 f	68.3 k	141.3 e	114.0 d
SS 2	160.0 d	83.3 j	135.7 ef	126.3 c
SS 3	184.0 b	96.2 i	160.7 d	146.9 b
SS 4	193.0 a	118.0 g	175.7 c	162.1 a
SS 5	182.0 bc	124.3 g	181.0 bc	162.2 a
SS 6	184.3 b	108.3 h	193.7 a	162.4 a
Ortalama	172.6 a	99.8 c	164.7 b	
LSD	Ekim Zamanı* (29.06)		SS *(38.84)	İnt*. (67.27)

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Tek koçan tane ağırlığı ekim zamanı farklılığına göre 99.8 ile 172.6 g arasında değiştiği belirlenmiş; koçan tane ağırlığının en düşük 99.8 g ile 20 Mayıs tarihinde yapılan ekimde meydana gelirken, en yüksek 172.6 g ile 20 Nisan tarihinde yapılan ekimde meydana gelmiştir. Ekim zamanları koçan tane ağırlığı yönünden kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmuş ve kendi aralarında üç farklı grup oluşmuştur. Sulama sonlandırmalara göre koçan tane ağırlığı 114.0-162.4 g arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık meydana gelmiş ve dört farklı grup oluşmuştur. Ekim zamanı X sulama sonlandırma intraksiyonlarında koçan tane ağırlığının farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde 132.3-193.0 g, 20 Mayıs ekiminde 68.3-124.3 g, 20 Haziran ekiminde 135.7-193.7 g arasında koçan tane ağırlığının değiştiğini ve aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.16).

Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda; hava sıcaklığının optimum bitki gelişim sınırları içerisinde artması sonucunda bitki generatif gelişiminin artmasına bağlı olarak koçan ağırlığı da artmıştır (Şekil 4.8). 20 Nisan ve 20 Haziran tarihlerinde yapılan ekimlerde bitki koçan tane ağırlığında düzenli artış gözlenirken, 20 Mayıs ekiminde diğer iki ekim tarihine göre daha düşük ölçümler elde edilmiştir (Şekil 4.8). Ancak, 20 Mayıs tarihinde ekim yapılan uygulamada hava sıcaklığına (koçan oluşum ve çiçeklenme döneminin sıcak olan Temmuz ayına denk gelmesi) bağlı olarak döllemenin az olduğu bunun neticesinde de koçan tane ağırlığının diğer iki ekim zamanına göre düşük kaldığı düşünülmektedir.



Şekil 4.8. Koçan tane ağırlığının sulama sonlandırmalara göre değişimi

Sade ve ark. (1996), Konya ekolojik şartlarında, 7 cin mısır çeşidinin koçan dane ağırlığının 23.1 – 57.8 g arasında değiştiğini belirtirken, Kara (2001) ise koçan tane ağırlığının verim ve verim unsurlarını önemli bir şekilde etkilediğini belirtmiştir.

Tek koçan tane ağırlığı sulama sonlandırma farklılığına göre 114.0 ile 162.4 g arasında değiştiği belirlenmiş; koçan tane ağırlığının en düşük olduğu uygulama 114.0 g ile SS1’de belirlenirken, en yüksek olduğu uygulama ise 162.4 g ile SS6’da belirlenmiştir (Çizelge 4.16)

Bitkilerin tepe püskülü çıkış tarihinden sonra fizyolojik olgunluk dönemine kadar sulanması koçan tane ağırlığı artırmasına rağmen, sulama sonlandırma koçan tane ağırlığı bakımından SS4, SS5 ve SS6 uygulamasında aynı davranmıştır. Yani koçan ağırlığı bakımından SS4 uygulaması sonrasında sulama kesilebileceği belirlenmiştir. Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda ve sulama sonlandırmanın değişmesi ile ilgili olarak ekim dönemi ve sulama sonlandırma arasında oluşan interaksiyona göre; 20 Nisan Ekimi ve 20 Haziran ekimi koçan tane ağırlığı sulama sonlandırmana bakımından benzer davranırken, 20 Mayıs ekimi sulama sonlandırma bakımından farklı davranmıştır (Şekil 4.8).

El Normani ve ark. (1990), killi – tınlı topraklarda yaptıkları tarla denemelerinde, Hibrit mısırın vejetatif gelişmesi ve verimine etkilerini araştırdığı çalışma sonucunda su stresi sonucunda koçan tane ağırlığının azaldığını belirtmişlerdir. Gay ve Blac (1984), iki mısır çeşidi ile yaptıkları çalışmada, verimde meydana gelen düşüşün, koçanda tane

ağırlığının azalmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Tollenaar ve ark. (1992), Kanada’da 1987 –1988 yıllarında 9 melez mısır çeşidi ile yürüttükleri çalışmada, melez mısır çeşitlerindeki tane verimi gelişiminin koçanda tane sayısının artışı ile ilgili olduğunu belirlemişlerdir.

4.9. Tane Koçan Oranı (% tane/sömek)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin tane koçan oranına ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama tane koçan oranı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	0.00449	0.00225	0.7923	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	0.17956	0.08978	31.6662**	6.940	18.000
Hata1	4	0.01134	0.00284	3.2259	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	0.00284	0.00057	0.6456	2.530	3.700
AXB	10	0.01126	0.00113	1.2815	2.090	2.840
Hata2	30	0.02636667	0.000879	-	-	-
Genel	53	0.23585926	-	-	-	-
CV (%)	2.53					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Tane koçan oranı üzerine , ekim zamanı etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenirken , sulama sonlandırma ve ekim zamanı X sulama sonlandırma arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Farklı ekim zamanları mısır tane koçan oranı üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma

Çizelge 4.18’de verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre tane koçan oranı yönünden sulama sonlandırma ve ekim zamanı X sulama sonlandırma arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli olmadığından ($P>0.05$) gruplandırma yapılmamıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Tane koçan oranının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerler (%)

Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	0.84	0.71	0.82	0.79
SS 2	0.85	0.68	0.81	0.78
SS 3	0.85	0.73	0.81	0.80
SS 4	0.89	0.71	0.80	0.80
SS 5	0.85	0.74	0.82	0.80
SS 6	0.85	0.72	0.80	0.79
Ortalama	0.85 a	0.71 b	0.81 a	
LSD	Ekim Zamanı** (0.04)		SS (Ö.D)	İnt. (Ö.D)

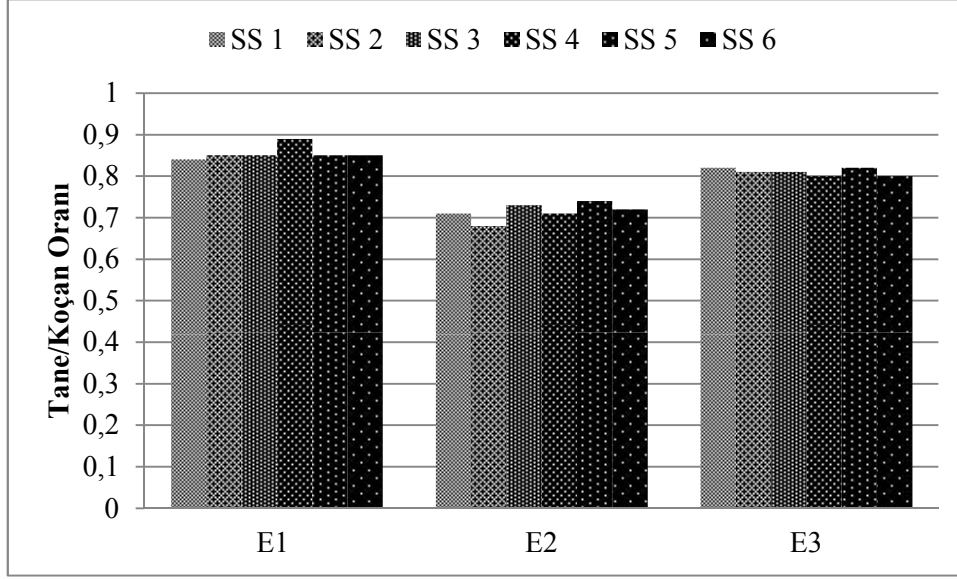
*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Bitki tane koçan oranı ekim zamanı farklılığına göre % 0.71 ile 0.85 arasında değiştiği belirlenmiş; tane koçan oranı en düşük olduğu uygulama % 0.71 ile 20 Mayıs tarihinde yapılan ekimde meydana gelirken, en yüksek olduğu uygulama ise % 0.85 ile 20 Nisan tarihinde yapılan ekimde meydana gelmiştir.

Ekim zamanları tane koçan oranı yönünden kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmuş ve kendi aralarında iki farklı grup oluşmuştur. Sulama sonlandırmalara göre tane koçan oranı % 0.79-0.80 arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Ekim zamanı X sulama sonlandırma interaksiyonlarında tane koçan oranının farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde % 0.84 - 0.89, 20 Mayıs ekiminde % 0.68-0.74, 20 Haziran ekiminde % 0.80-0.82 arasında tane koçan oranının değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşmadığı kaydedilmiştir(Çizelge 4.18).

Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda; hava sıcaklığının optimum bitki gelişim sınırları içerisinde artması sonucunda bitki generatif gelişiminin artmasına bağlı olarak tane koçan oranı da artmıştır (Şekil 4.9).

20 Nisan tarihlerinde yapılan ekimlerde bitki tane koçan oranı en yüksek bulunurken, 20 Mayıs ekiminde en düşük ölçümler elde edilmiştir (Şekil 4.9). Ancak, 20 Mayıs tarihinde ekim yapılan uygulamada hava sıcaklığına (koçan oluşum ve çiçeklenme döneminin sıcak olan Temmuz ayına denk gelmesi) bağlı olarak döllemenin az olduğu bunun neticesinde de tane koçan oranı diğer iki ekim zamanına göre düşük kaldığı düşünülmektedir.



Şekil 4.9. Tane/koçan oranının sulama sonlandırmalara göre değişimi

Ayrancı ve Sade (2004), Konya ekolojik şartlarında atdışi melez mısır çeşitlerinin dane/koçan oranı % 74.8 – % 85 arasında değiştiğini belirtmiş, Çakır (2004) ise koçan oluşturma ve püskül çıkarma sürecindeki aşırı sıcakların ve su stresinin tane koçan oranını düşürdüğünü belirtmiş daha önce yapılan çalışmalarda bizim araştırmamızı desteklemektedir.

4.10. Hasat Nemi (%)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin hasat nemine ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.19’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama hasat nemi etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	2.91148	1.45574	1.3677	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	104.047	52.0235	48.8781**	6.940	18.000
Hata1	4	4.25741	1.06435	4.4527	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	3.13926	0.62785	2.6266*	2.530	3.700
AXB	10	5.4063	0.54063	2.2617*	2.090	2.840
Hata2	30	7.17111	0.23904	-	-	-
Genel	53	126.93259	-	-	-	-
CV (%)	3.20					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Hasat nemi üzerine ekim zamanı etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) sulama sonlandırma, sulama sonlandırma X ekim zamanı arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırma zamanları mısır hasat nemi üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Hasat neminin ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerler (%)

Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	13.9 e	14.3 e	16.3 cd	14.9 ab
SS 2	13.7 e	13.8 e	16.5 cd	14.8 b
SS 3	14.0 e	14.0 e	16.2 d	14.7 b
SS 4	14.0 e	14.0 e	17.0 bc	15.0 ab
SS 5	14.1 e	14.0 e	17.7 ab	15.2 a
SS 6	14.1 e	13.9 e	17.9 a	15.2 a
Ortalama	14.0 b	14.0 b	16.9 a	
LSD	Ekim Zamanı** (0.94)		SS* (0.46) İnt. (0.79*)	

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

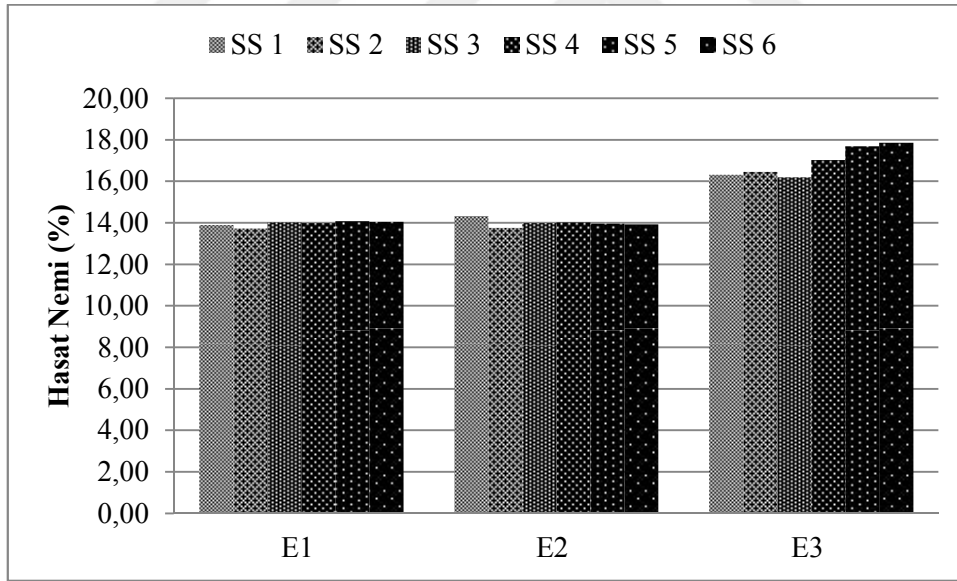
Hasat nemi ekim zamanı farklılığına göre % 14.0 ile 16.9 arasında değiştiği belirlenmiş; mısır tane verimi en düşük % 14.0 ile 20 Mayıs ve 20 Nisan tarihinde yapılan ekimlerde meydana gelirken, en yüksek % 16.9 ile 20 Haziran tarihinde yapılan ekiminde meydana gelmiştir. Ekim zamanları hasat nemi yönünden kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmuş ve kendi aralarında iki farklı grup oluşmuştur. Sulama sonlandırmalara göre hasat nemi %14.7-15.2 arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu ve kendi aralarında üç grubun oluştuğu belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Ekim zamanı X sulama sonlandırma intraksiyonlarında tane koçan oranının farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde % 13.7-14.1, 20 Mayıs ekiminde % 13.8-14.3, 20 Haziran ekiminde % 16.2-17.9 arasında hasat neminin değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluştuğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.20).

Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda meydana gelen hasat nemindeki değişimin nedeni hava sıcaklığı ve yağışlardır. Hasat zamanı hava sıcaklığının yüksek ve yağışların düşük olduğu zamana denk gelen 20 Nisan ve 20 Mayıs ekimlerinde hasat nemi çok düşük olup benzer davranırken, 20 Haziran ekiminde ise hasat zamanında

hava sıcaklığının düşmesi ve sonbahar yağışlarından dolayı en yüksek hasat nemi değeri elde edilmiştir. Ayrıca, SS4, SS5 ve SS6 uygulamalarında hasat nemi değerinin arttığı, daha önce suyun kesildiği uygulamalarda hasat neminin sabit kaldığı görülmektedir(Şekil 4.10).

Hasat neminin sulama sonlandırma farklılığına göre % 14.7 ile 15.2 arasında değiştiği belirlenmiş; hasat neminin en düşük % 14.7 ile SS3'de belirlenirken, en yüksek olduğu uygulama ise % 15.2 ile SS5 ve SS6'da belirlenmiştir (Çizelge 4.20). Bitkilerin tepe püskülü çıkış tarihinden sonra tam olgunluk dönemine kadar sulanması hasat nemini artırmasına rağmen, sulama sonlandırma hasat nemi bakımından SS5 ve SS6 uygulamasında aynı davranmıştır. Hava sıcaklığının düşmesiyle birlikte yapılan fazla sulama hasat nemini artırmıştır. Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda ve sulama sonlandırmanın değişmesi ile ilgili olarak ekim dönemi ve sulama sonlandırma arasında oluşan interaksiyona göre; 20 Nisan Ekimi ve 20 Mayıs ekimi hasat nemi değerleri benzer davranmış, 20 Haziran ekimi hasat nemi sulama sonlandırma bakımından en yüksek davranmıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Hasat neminin sulama sonlandırmalara göre değişimi

Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazilerinde 2. Ürün çeşit mısır denemelerinde, hasat nem oranlarının 1997 yılında % 18-20 arasında olduğu, 1998 yılında % 13.5-15 arasında olduğu belirtilmiştir (Anonim, 1998). Öktem ve Öktem (2009), Harran Ovası koşullarına uygun yüksek verimli ve hasatta tane nemi düşük mısır genotiplerinin

belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışma, 26 adet atdışi hibrit mısır genotipinin hasatta tane nemi değerlerinin %13.4 ile 27.2 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Gülhan (2009), hibrit mısır çeşitlerinin nem kaybetme hızı üzerine yaptığı çalışmada, sömek kalınlığının koçanda nem kaybetme ile çok yakından ilişkili olduğunu tespit etmiş ve 12 mısır çeşidinin sömek kalınlıklarını 21.65 mm ile 25.60 mm arasında değişen değerlerde bulmuş daha önce yapılan çalışmalarda bizim araştırmamızı desteklemektedir.

4.11. Dane Verimi (kg/da)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin tane verimine ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama dane verimi etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	663.935	331.967	0.0714	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	3047464	1523732	327.8257**	6.940	18.000
Hata1	4	18592	195059	1.3693	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	975296	24620	57.4624**	2.530	3.700
AXB	10	246202	4647.99	7.2529**	2.090	2.840
Hata2	30	101836.6	3395	-	-	-
Genel	53	4390055.0	-	-	-	-
CV (%)	5.59					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Mısır dane verimi üzerine sulama sonlandırma , ekim zamanı, sulama sonlandırma X ekim zamanı interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırma zamanları mısır tane verimi üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Mısır dane veriminin ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerler (kg/da).

Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	964 d	492 h	977 d	811 d
SS 2	1160 c	620 g	927 de	902 c
SS 3	1357 ab	850 f	1123 c	1110 b
SS 4	1304 b	867 e	1198 c	1123 b
SS 5	1310 b	835 fg	1339 ab	1161 a
SS 6	1400 a	930 de	1381 ab	1237 a
Ortalama	1249 a	765 c	1158 b	
LSD	Ekim Zamanı**(62.93) SS**(56.07) İnt. **(97.13)			

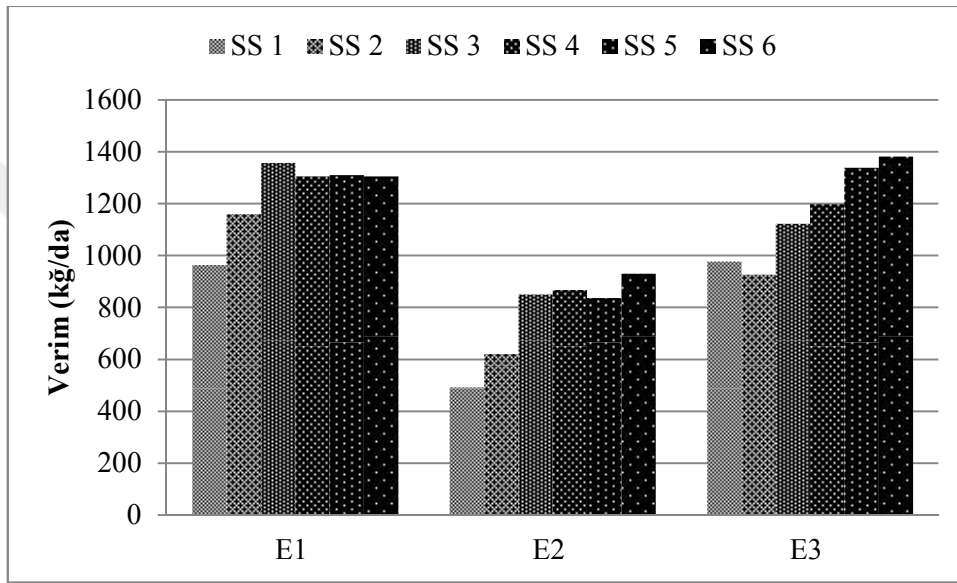
*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Mısır tane verimi ekim zamanı farklılığına göre 765 ile 1249 kg/da arasında değiştiği belirlenmiş; mısır tane verimi en düşük olduğu uygulama 765 kg/da ile 20 Mayıs tarihinde yapılan ekimde meydana gelirken, en yüksek 1249 kg/da ile 20 Nisan tarihinde yapılan ekiminde meydana gelmiştir. Ekim zamanları tane verimi yönünden kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmuş ve kendi aralarında üç farklı grup oluşmuştur. Sulama sonlandırmalara göre tane verimi 811-1237 kg arasında değiştiği , kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu ve dört grubun oluştuğu belirlenmiştir. Ekim zamanı X sulama sonlandırma interaksiyonlarında tane veriminin farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde 964-1400 kg, 20 Mayıs ekiminde 492-930 kg, 20 Haziran ekiminde 927-1381 kg arasında tane veriminin değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluştuğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.22).

Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda; hava sıcaklığının optimum bitki gelişim sınırları içerisinde artması bitki generatif gelişiminin artmasına bağlı olarak mısır tane verimi de artmıştır (Şekil 4.11). Ekim tarihlerine göre mısır tane verimleri 20 Nisan>20 Haziran>20 Mayıs şeklinde olmuştur (Şekil 4.11). Ancak, 20 Mayıs tarihinde ekim yapılan uygulamada hava sıcaklığına (koçan oluşum ve çiçeklenme döneminin sıcak olan Temmuz ayına denk gelmesi) bağlı olarak döllemenin az olduğu bunun neticesinde de mısır tane veriminin diğer iki ekim zamanına göre düşük kaldığı düşünülmektedir.

Erkek çiçekler (tepe püskülü), yaklaşık 3–5 milyon polen vermektedir. Tepe püskülünde bitkinin koçan püskülü vermesinden 1–3 gün önce çiçeklenme başlar. Nemli

ve serin havalarda çiçeklenme süresi uzar, sıcak ve kurak havalarda ise kısalır. Bir mısır bitkisinin çiçek tozu verme süresi 7–10 gün sürer (Opanoğlu, 1991; Eripek, 1995; Gökkuş, 1996). Dişi çiçekler (koçan), tepe püskülünün görünmesinden 4–8 gün sonra oluşur. Bir koçanda püsküllerin çıkışı, hava koşullarına da bağlı olarak, 2–4 günde tamamlanır. Her koçanda 300–1000 püskül oluşur ve polen alıncaya kadar 10–15 gün canlı kalabilir (Opanoğlu, 1991; Eripek, 1995; Gökkuş, 1996). Hava şartlarına bağlı olarak meydana gelen bu ekstrem durum döllenmeyi, buna bağlı olarak ta verim ve verim parametrelerinin tamamını etkilemektedir.



Şekil 4.11. Mısır tane veriminin sulama sonlandırmalara göre değişimi

Mısır tane veriminin sulama sonlandırma farklılığına göre 811 ile 1237 kg/da arasında değiştiği belirlenmiş; mısır tane veriminin en düşük olduğu uygulama 811 kg/da ile SS1’de belirlenirken, en yüksek olduğu uygulama ise 1237 kg/da ile SS6’da belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Mısırın tepe püskülü çıkış tarihinden sonra tam olgunluk dönemine kadar sulanması mısır tane veriminde her ne kadar artış sağlasa da , sulama sonlandırma tane verimi bakımından SS5 ve SS6 uygulamaları aynı davranmış ve aynı grupta yer almışlar. Yani mısır tane verimi bakımından SS5 ve SS6 uygulamaları arasında önemli bir fark olmadığından SS5 uygulamasından sonra sulamanın kesilebileceği söylenebilir. Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda ve sulama sonlandırmanın değişmesi ile ilgili olarak ekim dönemi ve sulama sonlandırma arasında oluşan interaksiyona göre; 20 Nisan ekimi, 20 Haziran ekimi ve 20 Mayıs ekimi mısır tane verimi sulama sonlandırma

bakımından farklı davranmış, 20 Mayıs ekimi sulama sonlandırma bakımından en düşük davranmıştır (Şekil 4.11).

Ayrancı ve Sade (2004), Konya ekolojik şartlarında dane ürünü için yetiştirilebilecek atdışi melez mısır çeşitlerinin dane verimlerinin 644 kg/da– 1091kg/da arasında değiştiğini, Öktem ve Öktem (2009), Harran Ovası koşullarına uygun yüksek verimli mısır genotiplerinin tane verimi 811 ile 1636 kg/da arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Çakır (2004), 1995-1997 yılları arasında mısırın vejetatif büyüme, dane verimi ve diğer verim komponentlerini içeren farklı gelişme dönemlerinde su stresinin etkisi ve sulamanın etkilerini belirlemek için kurduğu denemesinde dane verimi, koçan oluşturma ve püskül çıkarma gibi hassas dönemler boyunca ihmal edilen sulamaların eksikliğinden önemli derecede etkilendiğini belirtmiştir.

Koca ve ark. (2009), Aydın ilinde yetiştirilen bazı melez mısır (Zeamays L.) çeşitlerinin birinci ve ikinci ürün performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, tane veriminin birinci üründe ikinci üründen daha yüksek olduğunu belirtmişler ve Aydın için 2. ürün mısırın daha ekonomik olduğunu belirtmişlerdir.

El Normani ve ark. (1990)'nın, killi – tınlı topraklarda yaptıkları tarla denemelerinde, Hibrit mısırın vejetatif gelişmesi ve verimine etkilerini araştırdığı çalışma sonucunda su stresi sonucunda tane veriminin önemli bir şekilde azaldığı belirtilmiştir.

Thanomsub ve ark. (2001), cin mısırın sulama miktarlarına ve sulama sonlandırma zamanlarına tepkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada üç sulama miktarı (toplam buharlaşmanın %90, %70 ve %50'si) ve 4 sulama sonlandırmanı (R1= tepe çiçeklenme, R3= süt olum dönemi, R4=hamur olum dönemi ve R6= tam olum dönemi) incelemişlerdir. Çalışma sonucunda sulama miktarı azaldıkça verimin azaldığı, sulamanın R4 veya R6 döneminde sonlandırılması arasında önemli fark olmadığı fakat daha önceki dönemlerde sulamanın sonlandırılması durumunda verimde düşüş gözlemlendiğini açıklamışlardır. Arıtürk ve Erdem (2011) tarafından yapılan bir çalışmada ikinci ürün silajlık mısırın sulama zamanının planlanması amacıyla yapılan çalışmaya göre, su kısıntısının generatif dönemin erken safhalarına gelmesi sonucunda verimin önemli bir şekilde azaldığını belirtilmiş, daha önce yapılan çalışmalarda bizim araştırmamızı desteklemektedir.

4.12. Yüz Tane Ağırlığı (g)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin yüz tane ağırlığına ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama 100 tane ağırlığı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	2.13124	1.06562	0.2466	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	59.3287	29.6644	6.8645	6.940	18.000
Hata1	4	17.2856	4.32141	6.5532	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	209.461	41.8921	63.5272**	2.530	3.700
AXB	10	50.5515	5.05515	7.6659**	2.090	2.840
Hata2	30	19.78307	0.6594	-	-	-
Genel	53	358.54068	-	-	-	-
CV (%)	2.25					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Yüz tane ağırlığı üzerine sulama sonlandırma ve sulama sonlandırma X ekim zamanı arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenirken, ekim zamanı yüz tane ağırlığı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırma zamanları mısır yüz tane ağırlığı üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.24’de verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre yüz tane ağırlığı yönünden ekim zamanları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığından ($P>0.05$) gruplandırma yapılmamıştır Çizelge 4.24.

Çizelge 4.24. 100 tane ağırlığının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerler (g)

Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	28.3 i	29.9 h	28.2 i	28.8 e
SS 2	29.8 h	31.4 fg	30.9 gh	30.7 d
SS 3	30.6 gh	32.8 de	33.0 de	32.0 c
SS 4	31.8 fg	33.4 cd	34.4 bc	33.2 b
SS 5	31.7 fg	33.7 cd	35.3 b	33.5 b
SS 6	32.5 de	33.5 cd	38.5 a	34.8 a
Ortalama	30.8	32.4	33.3	
LSD	Ekim Zamanı (Ö.D)		SS **(0.78)	İnt.** (1.35)

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

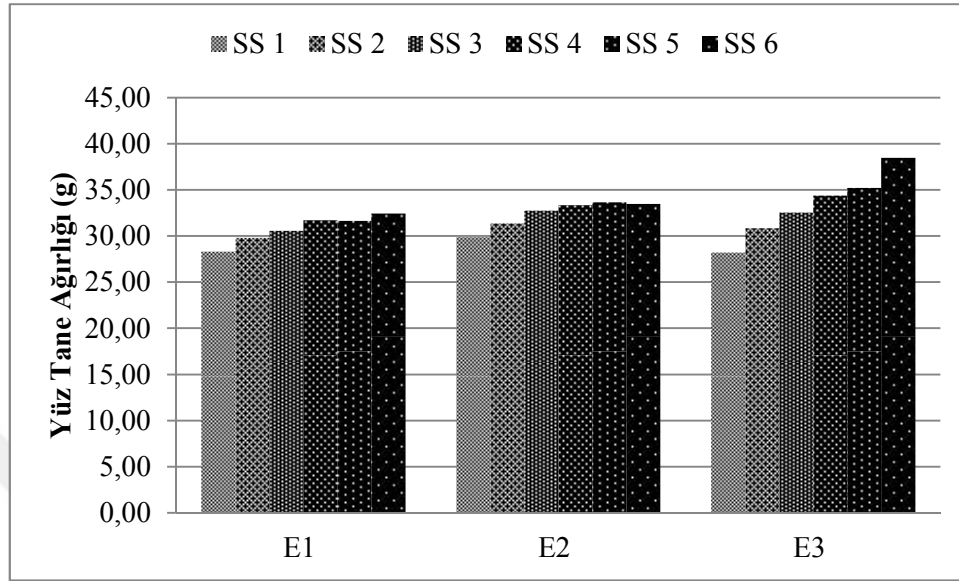
Yüz tane ağırlığının sulama sonlandırma farklılığına göre 28.8 ile 34.8 g arasında değiştiği belirlenmiş; yüz tane ağırlığının en düşük 28.8 g ile SS1’de belirlenirken, en yüksek olduğu uygulama ise 34.8 g ile SS6’da belirlenmiştir. Ekim zamanları 100 tane ağırlığı yönünden kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşmadığı belirlenmiştir. Sulamanın sonlandırma zamanlarına göre 100 tane ağırlığı 28.8-34.8 g arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu ve kendi aralarında beş grubun olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Ekim zamanı X sulama sonlandırma interaksyonlarında 100 tane ağırlığının farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde 28.3-32.5 g, 20 Mayıs ekiminde 29.9-33.7 g, 20 Haziran ekiminde 28.2-38.5 g arasında 100 tane ağırlığının değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.24).

Bitkilerin tepe püskülü çıkış tarihinden sonra tam olgunluk dönemine kadar sulanması 100 tane ağırlığını artırmıştır. Yani 100 tane ağırlığı bakımından SSZ6 uygulaması ile sulama kesilebileceği belirlenmiştir. Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda ve sulama sonlandırmanın değişmesi ile ilgili olarak ekim dönemi ve sulama sonlandırma arasında oluşan interaksiyona göre; 20 Nisan Ekimi, 20 Haziran ekimi ve 20 Mayıs ekimi 100 tane ağırlığı sulama sonlandırma bakımından benzer davranmış, 20 Nisan ekimi sulama sonlandırma bakımından en düşük davranmıştır (Şekil 4.12).

Ekim zamanı arasındaki farklılıklar göz önünde bulundurulduğunda; 20 Nisan tarihinde ekim yapılması ile birlikte daha fazla dölleme olmakta buna bağlı olarak 100

tane ağırlığı düşerken döllenen tane sayının fazla olmasında dolayı mısır tane verimi daha yüksek olmuştur. Ancak, 20 Haziran ve 20 Mayıs tarihinde ekim yapılması durumunda daha az dölllenme olmasına rağmen 100 tane ağırlığı artmıştır.



Şekil 4.12. 100 tane ağırlığının sulama sonlandırmalara göre değişimi

Sade ve ark. (1996), Konya ekolojik şartlarında, 7 cin mısır çeşidinin 1000 tane ağırlığının 89.61 – 191.25 g arasında, Ayrancı ve Sade (2004), Konya ekolojik şartlarında atdışi melez mısır çeşitlerinin 1000 tane ağırlığının 202.86 g– 341.22 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

El Normani ve ark. (1990)'nın, killi – tınlı topraklarda yaptıkları tarla denemelerinde Hibrit mısırın vejetatif gelişmesi ve verimine etkilerini araştırdığı çalışma sonucunda su stresinin 1000 tane ağırlığını azalttığını belirtmişlerdir. Koca ve ark. (2009), Aydın ilinde yetiştirilen bazı melez mısır (Zeamays L.) çeşitlerinin birinci ve ikinci ürün performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, birinci ürün mısırın 1000 tane ağırlığının ikinci üründen daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

4.13. Protein Oranı (%)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin protein oranına ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.25'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama protein oranı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	0.05481	0.02741	0.8457	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	34.2237	17.1119	528.0229*	6.940	18.000
Hata1	4	0.12963	0.03241	0.7102	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	3.66593	0.73319	16.0682*	2.530	3.700
AXB	10	0.95852	0.09585	2.1006	2.090	2.840
Hata2	30	1.368889	0.04563	-	-	-
Genel	53	40.401481	-	-	-	-
CV (%)	2.26					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Mısır protein oranı üzerine sulama sonlandırma ve ekim zamanı etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğu ,sulama sonlandırma X ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırma zamanları mısır protein oranı üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre protein oranı yönünden ekim zamanı x sulama sonlandırma interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığından ($P>0.05$) gruplandırma yapılmamıştır Çizelge 4.26.

Çizelge 4.26. Protein oranının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerler (%)

Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	8.47	9.93	8.53	8.98 d
SS 2	8.43	10.2	8.57	9.07 d
SS 3	8.43	10.3	8.63	9.12 cd
SS 4	8.47	10.4	9.07	9.31 bc
SS 5	8.57	10.8	9.10	9.48 b
SS 6	9.30	10.8	9.10	9.73 a
Ortalama	8.61 c	10.4 a	8.83 b	
LSD	Ekim Zamanı*(0.17)		SS* (0.20)	İnt. (Ö.D)

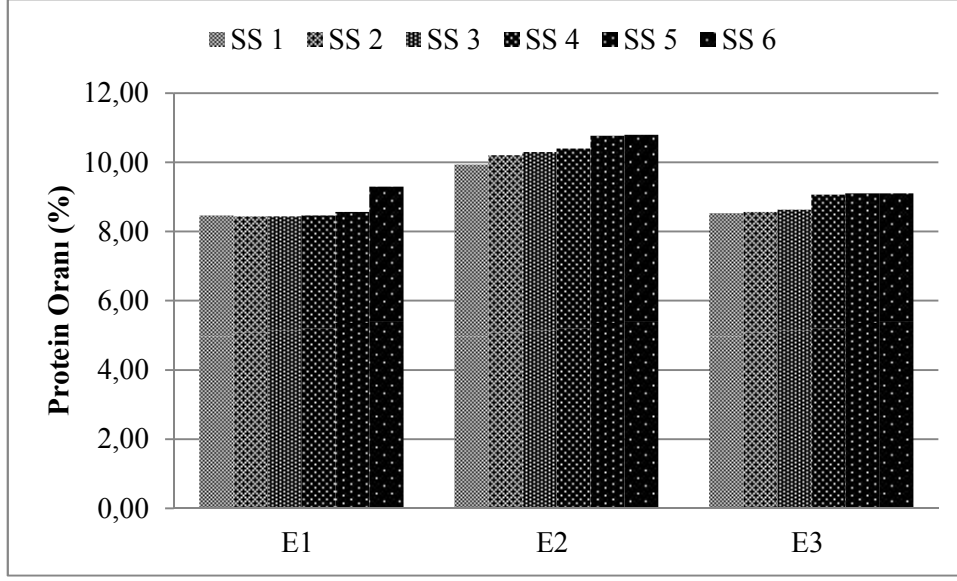
*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Mısır protein oranı ekim zamanı farklılığına göre % 8.61 ile 10.4 arasında değiştiği belirlenmiş; mısır protein oranı en düşük % 8.61 ile 20 Nisan tarihinde yapılan ekimlerde meydana gelirken, en yüksek ise % 10.4 ile 20 Mayıs tarihinde yapılan ekiminde meydana gelmiştir (Çizelge 4.26).

Ekim zamanları protein oranı yönünden kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmuş ve kendi aralarında üç farklı grup oluşmuştur. Sulama sonlandırmalara göre protein oranı % 8.98-9.73 arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu ve kendi aralarında beş grubun olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanı X sulama sonlandırma interaksyonlarında protein oranının farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde % 8.43-9.30, 20 Mayıs ekiminde % 9.93-10.8, 20 Haziran ekiminde % 8.53-9.10 arasında protein oranının değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 4.26).

Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda meydana gelen protein oranındaki değişimin nedeni hava sıcaklığına bağlı olarak gelişme oranı ve bitki bünyesindeki fizyolojik reaksiyonlardır. Ougham ve Howath (1988) bitkilerin sıcak koşullarda protein sentezi yapabilmeleri için geliştirdikleri sıcaklık şok proteinleri (Heat Shock Proteins) bulunduğunu, Ferguson ve ark. (1994) ise bu proteinlerin 39 °C'ye kadar üretildiğini, 42 °C'den sonra azaldığını ve proteinlerin parçalandığını belirtmiştir. 20 Nisan ve 20 Haziran tarihinde ekim yapıldığında mısırın protein oranı kısmen benzer davranırken, 20 Mayıs tarihinde yapıldığında dikkat çekici bir şekilde farklılık göstermektedir (Şekil 4.13).

Protein oranının sulama sonlandırma farklılığına göre % 8.98 ile 9.73 arasında değiştiği belirlenmiş; protein oranının en düşük olduğu uygulama % 8.98 ile SS3'de belirlenirken, en yüksek olduğu uygulama ise % 9.73 ile SS6'da belirlenmiştir (Çizelge 4.26).



Şekil 4.13. Protein oranının sulama sonlandırmalara göre değişimi

Bitkilerin tepe püskülü çıkış tarihinden sonra tam olgunluk dönemine kadar sulanması protein oranını artırmasına neden olmaktadır. Mısır protein oranları 20 Nisan ve 20 Haziran tarihinde yapılan ekimlerde SS3 uygulamasına kadar aynı davranırken daha sonra artış göstermiş, 20 Mayıs ekiminde ise SS1 ve SS6 uygulaması arasında artış göstermiştir. 20 Nisan Ekimi ve 20 Haziran ekimi protein oranı bakımından kısmen benzer davranmış, 20 Mayıs ekimi protein oranı bakımından en yüksek davranmıştır (Şekil 4.13).

Koca ve ark. (2009), Aydın ilinde yetiştirilen bazı melez mısır (ZeamaysL.) çeşitlerinin birinci ve ikinci ürün performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, birinci ürün mısırın tane protein oranının ikinci ürün mısırdan daha yüksek olduğu ve Aydın için birinci ürün mısır ekiminin daha ekonomik ve mısır kalite parametreleri için daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Ayrancı ve Sade (2004), Konya ekolojik şartlarında dane ürünü için yetiştirilebilecek atdışi melez mısır çeşitlerini danede ham protein oranı %8.28– %10.87 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

4.14. Nişasta Oranı (%)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin nişasta oranına ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama nişasta oranı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	0.56778	0.28389	0.6510	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	1.10778	0.55389	1.2701	6.940	18.000
Hata1	4	1.74444	0.43611	12.1768	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	8.46833	1.69367	47.2896*	2.530	3.700
AXB	10	1.53222	0.15322	4.2782*	2.090	2.840
Hata2	30	1.074444	0.035815	-	-	-
Genel	53	14.495000	-	-	-	-
CV (%)	0.24					

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Mısır nişasta oranı üzerine , sulama sonlandırma ve ekim zamanı X sulama sonlandırma interaksiyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğu belirlenirken, ekim zamanı mısır nişasta oranı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırma zamanları mısır nişasta oranı üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.28’de verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre nişasta oranı yönünden ekim zamanı arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığından ($P<0.05$) gruplandırma yapılmamıştır Çizelge 4.28.

Çizelge 4.28. Nişasta oranının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (%)

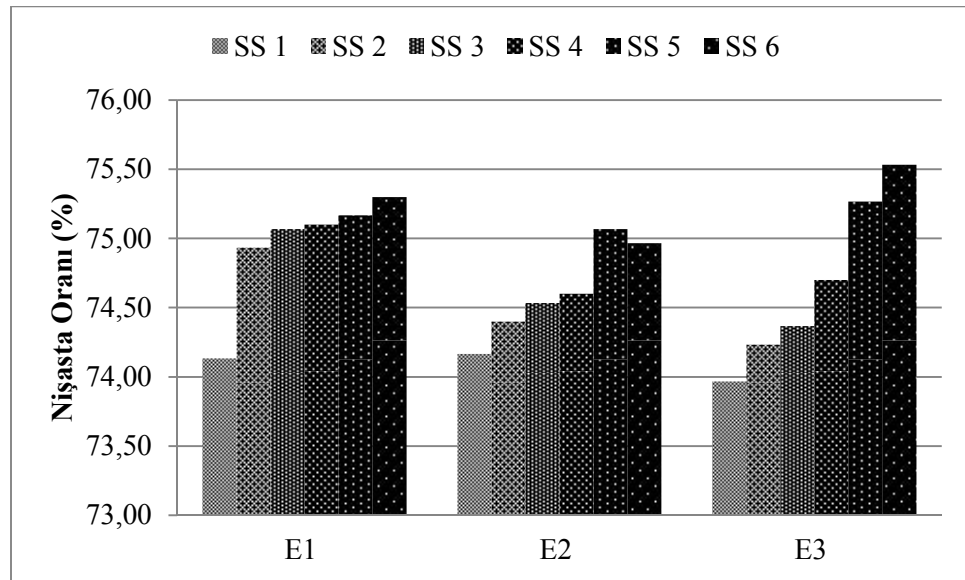
Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	74.1 ij	74.2 ij	73.9 j	74.1 d
SS 2	74.9 de	74.4 hı	74.2 ij	74.5 c
SS 3	75.1 bc	74.5 gh	74.4 hı	74.7 bc
SS 4	75.1 bc	74.6 fg	74.7 ef	74.8 b
SS 5	75.2 bc	75.1 cd	75.3 bc	75.2 a
SS 6	75.3 ab	74.9 de	75.5 a	75.3a
Ortalama	74.9	74.6	74.7	
LSD	Ekim Zamanı (Ö.D)		SS* (0.18)	İnt. *(0.31)

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Nişasta oranı sulama sonlandırma farklılığına göre % 74.1 ile 75.3 arasında değiştiği belirlenmiş; nişasta oranının en düşük olduğu uygulama % 74.1 ile SS1'de belirlenirken, en yüksek olduğu uygulama ise % 75.3 ile SS6'da belirlenmiştir. Ekim zamanları nişasta oranı yönünden kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmamıştır. Sulama sonlandırmalara göre nişasta oranı % 74.1-75.3 arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu ve kendi aralarında beş grubun oluştuğu belirlenmiştir(Çizelge 4.28).

Ekim zamanı X sulama sonlandırma interaksiyonlarında nişasta oranının farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde % 74.1-75.3, 20 Mayıs ekiminde % 74.2-75.1, 20 Haziran ekiminde % 73.9-75.5 arasında nişasta oranının değiştiğini ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık oluştuğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.28).

Bitkilerin tepe püskülü çıkış tarihinden sonra tam olgunluk dönemine kadar sulanması nişasta oranı artırmasına rağmen, sulama sonlandırma nişasta oranı bakımından SS5 ve SS6 uygulamasında aynı davranmıştır. Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda ve sulama sonlandırmanın değişmesi ile ilgili olarak ekim dönemi ve sulama sonlandırma arasında oluşan interaksiyona göre; 20 Haziran ve 20 Mayıs ekimi nişasta oranı bakımında benzer davranmış, 20 Nisan ekimi sulama sonlandırma bakımından farklı davranmıştır (şekil 4.14).



şekil 4.14. Nişasta oranının sulama sonlandırmalara göre değişimi

Fitzgerald (2000)'a göre, mısır bitkisi Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Avrupa'da daha çok tane amaçlı olarak yetiştirildiğini, verimi ve besleme değeri yüksek bir ürün olması sebebiyle hayvan yemi olarak önem taşımakta olduğunu, hayvan yemi olarak hasat edilebilir ve optimum koçan oluşumu devresinde diğer yem bitkilerine kıyasla oldukça fazla oranda nişasta içerdiğini belirtmiş daha önce yapılan çalışmalarda bizim araştırmamızı desteklemektedir

4.15. Yağ Oranı (%)

Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanları ve generatif dönemde farklı zamanlarda sulama sonlandırmanın mısır bitkisinin yağ oranına ait varyasyon analiz Çizelgesi 4.29'de verilmiştir.

Çizelge 4.29. Farklı ekim zamanları ve farklı zamanlarda sulama sonlandırmalardan elde edilen ortalama yağ oranı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

V K	S D	K T	K O	F	F-tablo	
					0.05	0.01
Tekerrür	2	0.04037	0.02019	0.6229	6.940	18.000
Faktör A (Ekim zamanı)	2	0.39148	0.19574	6.0400	6.940	18.000
Hata1	4	0.12963	0.03241	7.1138	-	-
Faktör B (Sulama sonlandırma)	5	0.95481	0.19096	41.9187**	2.530	3.700
AXB	10	0.13519	0.01352	2.9675*	2.090	2.840
Hata2	30	0.1366667	0.004556	-	-	-
Genel	53	1.7881481	-	-	-	-
CV (%)						

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Mısır yağ oranı üzerine , sulama sonlandırma istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) ve sulama sonlandırma X ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğu belirlenirken , ekim zamanı arasındaki farklılıklar mısır yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29).

Farklı ekim zamanları ve farklı sulama sonlandırma zamanları mısır tane verimi üzerine etkisine ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.30'da verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre yağ oranı yönünden ekim zamanı arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığından ($P>0.05$) gruplandırma yapılmamıştır Çizelge 4.28.

Çizelge 4.30. Yağ oranının ekim zamanı ve sulama sonlandırmalara göre ortalama değerleri (%)

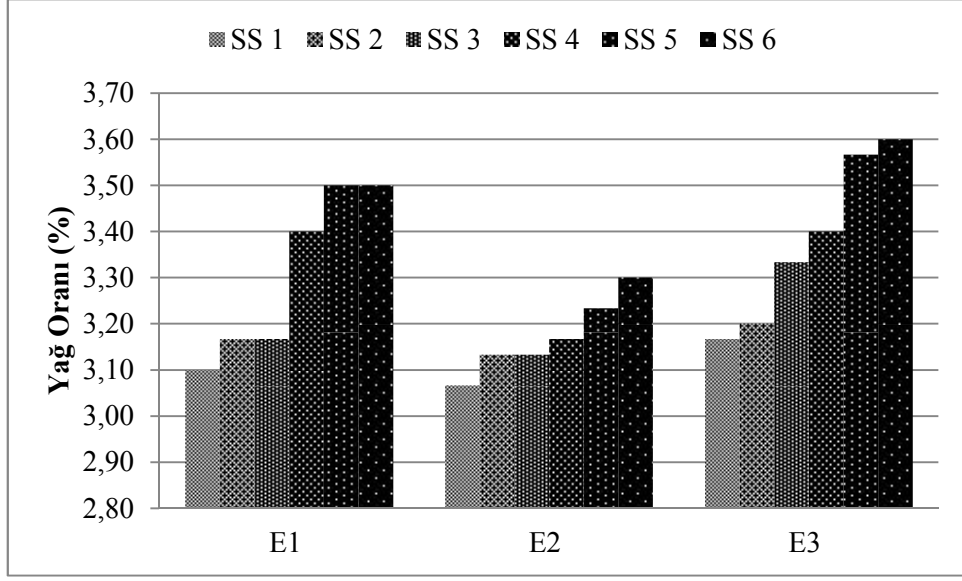
Sulama Sonlandırma	Ekim Zamanı			Ortalama
	20 Nisan	20 Mayıs	20 Haziran	
SS 1	3.10 gh	3.07 h	3.17 gh	3.11 d
SS 2	3.17 fg	3.13 fg	3.20 ef	3.17 cd
SS 3	3.17 fg	3.13 fg	3.33 cd	3.21 c
SS 4	3.40 bc	3.17 fg	3.40 bc	3.32 b
SS 5	3.50 ab	3.23 de	3.57 a	3.43 a
SS 6	3.50 ab	3.30 cd	3.60 a	3.47 a
Ortalama	3.31	3.17	3.38	
LSD	Ekim Zamanı (Ö.D)			İnt. *(0.11)

*: % 5; **: % 1 düzeyinde önemli

Yağ oranının sulama sonlandırma farklılığına göre % 3.11 ile 3.47 arasında değiştiği belirlenmiş; yağ oranının en düşük olduğu uygulama % 3.11 ile SS1'de belirlenirken, en yüksek olduğu uygulama ise % 3.47 ile SS6'da belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Ekim zamanları yağ oranı yönünden kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmamıştır. Sulamanın sonlandırma zamanlarına göre yağ oranı % 3.11-3.47 arasında değiştiği ve kendi aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturduğu ve kendi aralarında beş grubun oluştuğu belirlenmiştir. Ekim zamanı X sulama sonlandırma interaksiyonlarında yağ oranının farklı zamanlarda sulama son verilmesi 20 Nisan ekiminde % 3.10-3.50, 20 Mayıs ekiminde % 3.07-3.30, 20 Haziran ekiminde % 3.17-3.60 arasında yağ oranının değiştiğini ve aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık oluştuğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.30).

Bitkilerin tepe püskülü çıkış tarihinden sonra tam olgunluk dönemine kadar sulanması yağ oranını artırmasına rağmen, sulama sonlandırma yağ oranı bakımından SS5 ve SS6 uygulamasında istatistiksel olarak aynı davranmıştır (Çizelge 4.30). Farklı ekim dönemlerinde mısırın ekilmesi sonucunda ve sulama sonlandırmanın değişmesi ile ilgili olarak ekim dönemi ve sulama sonlandırma arasında oluşan interaksiyona göre; 20 Nisan Ekimi ve 20 Haziran ekimi yağ oranı değerleri kısmen benzer davranmış, 20 Mayıs ekimi sulama sonlandırma bakımından en düşük ve farklı davranmıştır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Yağ oranının sulama sonlandırmalara göre değişimi

Koca ve ark. (2009), Aydın ilinde yetiştirilen bazı melez mısır (ZeamaysL.) çeşitlerinin birinci ve ikinci ürün performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, birinci ürün mısırın tane yağ oranının ikinci ürün mısırdan daha yüksek olduğu ve Aydın için birinci ürün mısır ekiminin daha ekonomik ve mısır kalite parametreleri için daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Vejetatif ve generatif aksamın gelişimi bakımından;

Ekim zamanının bitki boyu üzerine etkisinin farklı olduğu ve en yüksek bitki boyu 20 Haziran ekiminde elde edilmiş; sulama sonlandırmanın etkisinin ise bitki boyu üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir.

Ekim zamanının tepe püskülü çıkış gün sayısı üzerine etkisinin farklı olduğu ve en düşük tepe çiçeklenme gün sayısı 20 Haziran ekiminde elde edilmiş; sulama sonlandırmanın etkisinin ise tepe püskülü çıkış gün sayısı üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir.

Ekim zamanının koçan püskülü çıkış gün sayısı üzerine etkisinin farklı olduğu ve en düşük koçan püskülü çıkış gün sayısı 20 Haziran ekiminde elde edilmiş; sulama sonlandırmanın etkisinin ise koçan püskülü çıkış gün sayısı üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir.

Ekim zamanının koçan yüksekliği üzerine etkisinin farklı olduğu ve en yüksek koçan yüksekliği 20 Haziran ekiminde elde edilmiş; sulama sonlandırmanın etkisinin ise koçan yüksekliği üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir.

Verim parametreleri bakımından;

Ekim zamanının koçan uzunluğu üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiş; sulama sonlandırmanın koçan uzunluğu üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek koçan uzunluğu SS6 uygulamasından elde edilmiştir.

Ekim zamanının koçan çapı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek koçan çapı değerinin 20 Nisan ekiminden elde edildiği belirlenmiş; sulama sonlandırmanın koçan çapı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek koçan çapı değeri SS6 uygulamasından elde edilmiştir.

Ekim zamanının koçan ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek koçan ağırlığı değerinin 20 Nisan ve 20 Haziran ekimlerinden elde edildiği belirlenmiş; sulama sonlandırmanın koçan ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek koçan ağırlığı değeri , SS5 ve SS6 uygulamasından elde edilmiştir.

Ekim zamanının koçan tane ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek koçan tane ağırlığı değerinin 20 Nisan ekiminden elde edildiği belirlenmiş; sulama

sonlandırmanın koçan tane ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek koçan tane ağırlığı değeri, SS5 ve SS6 uygulamasından elde edilmiştir.

Ekim zamanının tane koçan oranı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek tane koçan oranı değerinin 20 Nisan ve 20 Haziran ekimlerinden elde edildiği belirlenmiş; sulama sonlandırmanın tane koçan oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Ekim zamanının mısır tane verimi üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek mısır tane verimi değerinin 20 Nisan ekiminden elde edildiği belirlenmiş; sulama sonlandırmanın mısır tane verimi üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek mısır tane verimi değeri SS5 ve SS6 uygulamasından elde edilmiştir.

Ekim zamanının 100 tane ağırlığı üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiş; sulama sonlandırmanın 100 tane ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek 100 tane ağırlığı değeri SS6 uygulamasından elde edilmiştir.

Ekim zamanının hasat nemi üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek hasat nemi değerinin 20 Haziran ekiminden elde edildiği belirlenmiş; sulama sonlandırmanın hasat nemi üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek hasat nemi değeri SS5 ve SS6 uygulamasından elde edilmiştir.

Kalite parametreleri bakımından;

Ekim zamanının protein oranı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek protein oranı değerinin 20 Mayıs ekiminden elde edildiği belirlenmiş; sulama sonlandırmanın protein oranı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek protein oranı değeri SS6 uygulamasından elde edilmiştir.

Ekim zamanının nişasta oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiş; sulama sonlandırmanın nişasta oranı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek nişasta oranı değeri SS5 ve SS6 uygulamasından elde edilmiştir.

Ekim zamanının yağ oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiş; sulama sonlandırmanın yağ oranı üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek yağ oranı değeri SS5 ve SS6 uygulamasından elde edilmiştir.

Harran Ovası koşullarında 20 Nisan ve 20 Haziran tarihlerinde mısır ekimi yapılabileceği ve ekilen mısırın verim ve kalitesinde düşme olmayacağından dolayı tepe çiçeklenmesinden 35 gün sonra sulamasının kesilebileceği önerilmektedir.

Ayrıca, daha önceki çalışmalarda Harran ovası koşullarında 1. ürün olarak mısırın ekiminin ekonomik olmayacağı şeklinde bilimsel ve sözlü açıklamalar bulunsa da 20 Nisan tarihinde mısır ekimi önerilmektedir.

Harran ovası koşullarında sulama suyunun kısıtlı olması durumunda tane mısır yetiştiriciliği için tepe püskülü çıkışından sonra 7 gün aralıklarla en az iki kez sulamanın yapılmasının gerekliliği ve daha yüksek verim için sulama sayısının 6 kadar yapılabileceği sonucuna varılmıştır.



KAYNAKLAR

- Anlagan, M., 1992. Harran Ovası Kosullarında Mısırın Uygun Ekim Zamanının Saptanması Üzerine Bir Arastırma. Gaziantep Üniversitesi Kahramanmaraş Ziraat Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Anonim, 1998. Çukurova Bölgesinde Tarımı Yapılan Bazı Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana.
- Arıtürk, M.E. ve Erdem, Y., 2011. İkinci Ürün Silajlık Mısırın (*Zea Mays L.*) Sulama Zamanının Planlanması ve Su-Verim-Kalite İlişkilerinin Belirlenmesi. ADÜ Zir. Fak. Der., 8(1):73-82, Aydın.
- Atteya, A. M. 2003. Alteration Of Water Relations And Yield Of Corn Genotypes In Response To Drought Stress. Bulg. J. Plant Physiol., 2003, 29(1-2), 63-76 Department Of Botany, Faculty Of Sciences, Cairo University, Beni-Suef 62511, Egypt.
- Avcı, K., Ersöz, İ. K. 2001. Bafra Koşullarında Yetiştirilen Mısırın Su – Verim İlişkileri. K. H. Samsun Araştırma Enstitüsü, Yayın No:117.
- Avcıoğlu, R., B. Kır, G. Demir., 2001. Ana Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Ekim Zamanının Hasıl Verimi ve Kalite Üzerine Etkisi Üzerine Araştırmalar. GAP II. Tarım Kongresi Kitabı. II. : 857 – 864.
- Ayla, Ç. 1993. Bolu Ovasında Yetiştirilen Mısırın Su Tüketimi. K. H. Ankara Araştırma Enstitüsü, Yayın No:180, Seri No: R-87.
- Ayrancı, R., Sade, B. 2004. Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilebilecek Atdışı Melez Mısır (*Zeamays L. indentata sturt.*) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi (2004) 2: 6-14.
- Bassou, B., Dimitri, X., Bouaziz, A., Pierre, R., Jean-Claude M., (2012), Effect of water stress on growth, water consumption and yield of silage maize under flood irrigation in a semi-arid climate of tadla (Morocco). biotechnologie, agronomie, societe et environnement. vol. 16 issue 4, p468-477. 10p.

- Bayrak, F., 1997. Bafra Ovası Koşullarında İkinci Ürün Mısırın Su Tüketimi, T.C. Başbakanlık, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Samsun Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:91, Rapor Serisi No: 78, Samsun.
- Beyazgül, M. 1997. Menemen Ovasında İkinci Ürün Mısırın Su Tüketimi. Köy Hizmetleri Menemen Araştırma Enstitüsü. Yayın No: 223 / R-149
- Biber, Ç., Kara, T. 2006. Mısır Bitkisinin Bitki Su Tüketimi Ve Kısıtlı Sulama Uygulamaları. 19 Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2006, 21(1):140-146.
- Braunworth, W. S., Mark, H. J., 1989. The possible Use of Crop Water Stress Index as an Indicator of Evapotranspiration Deficits and Yield Reduction in Sweet Corn. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114 (4) : 542 – 546.
- Cesurer, L., Ünlü, İ. 2001. Farklı Lokasyonlarda Yürütülen İkinci Ürün Hibrid Mısır Çeşitlerinin Bazı Bitkisel Ve Tarımsal Özelliklerin İncelenmesi. Fen ve Mühendislik Dergisi 2001, Cilt 4, Sayı 1 138, Kahramanmaraş.
- Coşkan, Y., Coşkan, A., Koşar, İ., 2014. Bazı At Dişi Mısır Çeşitlerinin Harran Ovası İkinci Ürün Koşullarında Adaptasyonu. Türk Tarım ve Doğa Bilim Dergisi. 1(4): 454 - 461.
- Çakır, R., 2004. Effect of Water Stress at Different Development Stages on Vegetative and Reproductive Growth of Corn, Field Crops Research, 89: 1-16.
- Dadiyan, A.R., Fathi, G.H., Ghoshchy, F., Lak, S.H., Dadnya, M.R. 2015. Determine yield response factor of forage corn in water stress conditions, nitrogen and nitrogen different levels. International Journal of Biosciences. 6 (2): 291-295
- Debnath, S. C. and Sarkar, K. R. 1989. Quantitative Genetic Analysis of Grain Yield and Some Other Agronomic Traits in Maize. Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research, 32 (4); 253 – 256.
- Değirmenci, V., Gündüz, M., Kara, C. 1999. Harran Ovası Koşullarında II. Ürün Mısırın Su Verim İlişkileri. K. H. Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü, Yayın No:108 Gap Bölgesi.
- Derviş, Ö. 1986. Çukurova Koşullarında Buğdaydan Sonra İkinci Ürün Mısırın (Nx-Px-610) Su Tüketimi. K. H. Tarsus Araştırma Enstitüsü, Yayın No:106, Seri No: 56.

- Dipaolo, E. VeRinaldi, M. (2008). Yieldresponse of corn to irrigation and nitrogen fertilization in a Mediterranean environment. *Field Crops Research* 105 (2008) 202–210.
- Doorenbos, J., Kassam, A. H. 1979. Yield Response to Water, FAO, Irrigation and Drainage Paper No: 33, Rome.
- Durmuş, E., Çakaloğulları, U., Tatar, Ö. 2015. Mısırın Su Kullanım Etkinliği ile Bazı Fizyolojik Parametrelerinin Tarla Koşullarında Karşılaştırılması. *Ege Univ. Ziraat Fak. Derg.*, 52 (3):307-315
- El Normani, A.A., El Halim, A.K.A., H.A. Zeynu and A.K. Abd El Halim. 1990. Response of Maize (*Zeamays L.*) to Irrigation Intervals under Different Levels of Nitrogen Fertilization. *Egyptian Journal of Agronomy*, 15: 147–158.
- Eripek S.(1995). Tarla Bitkileri, Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Anadolu Üniversitesi Yayın No: 1357, Açıköğretim Fakültesi Yayın No: 724, Eskişehir.
- Ertek, A. Kara, B. 2013. Yield and quality of sweet corn under deficit irrigation. *Agricultural Water Management*. 120: 138-144.
- Evren, S. ve İstanbulluoğlu, A. 1996, Iğdır Ovası Koşullarında Mısır Su Tüketimi. Köy Hizmetleri Erzurum Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Erzurum.
- Farhatullah, 1990. Correlated Response of Maize Grain Yield With Yield Contributing Traits. *Sarhad Journal of Agriculture*. 6: 5, 455 – 457 Pakistan (Plant Breeding Abs., 062 – 02099).
- Ferguson, I.B., Lurie, S. ve Bowen, J.H. (1994). Protein Synthesis and Break down during Heat Shock of Cultured Pear (*Pyrus communis L.*) Cells. *Plant Physiol.* (1994) 104: 1429-1437
- Fitzgerald, S. 2000. Confirming The Place of Maize Silage on Dairy Farms. *Moorepark News*, (2), Augst 2000, 2.
- Gay, J. P. and Blac, D. 1984. Control of The Components of Grain Yield. *Physiologie Dumais. Colloque Organise for l'INRA LE CNRS ET l'ACPM*. Rayon, 15 – 17 march 1983, 181 – 192.

- Gençoğlan C., Yazar A. 1999. Kısıntılı Su Uygulamalarının Mısır Verimine ve Su Kullanım Randımanına Etkileri Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) 233-241
© TÜBİTAK.
- Gençoğlan, C. ve Yazar, A., 1996, Kısıntılı su uygulamalarının mısır verimine ve su kullanım randımanına etkileri, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana.
- Gerçel, B., 2002. GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi) Bölgesinde İkinci Ürün Mısır Bitkisinin Damla Yöntemiyle Sulanması Üzerinde Bir Çalışma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61s.
- Gökkuş A., Kantar, F., Karadoğan, T., Koç, A. (1996). Tarla Bitkileri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları, No:188, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Gözübenli, H., A.C. Ülger, M. Kılınç, O. Şener, U. Karadavut, 2007. Hatay koşullarında ikinci ürün tarımına uygun mısır çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22 - 25 Eylül 1997 Samsun, s: 153 - 157.
- Gündüz, M., Beyazgül, M. 1999. Balıkesir Koşullarında Mısırın Su-Verim İlişkileri. K. H. Menemen Araştırma Enstitüsü, Yayın No:108.
- Güngör, H., Öğretir, K. 1980. Eskişehir Koşullarında Lizimetrelerde Yetiştirilen Buğday, Şekerpancarı, Mısır ve Patatesin Su Tüketimi. Yayın No: 156 Seri No: R-115.
- Gürbüz, T., Dağdelen, N., Yılmaz, E., Akçay, S., 2010. Farklı Damlama Sulama Rejimlerinin Mısırdaki Verim, Verim Komponentleri ve Su Kullanım Randımanı ve üzerine Etkisi. ADÜ Ziraat Fak Dergisi 2010; 7(2) :25-32
- İdikut L., I. Tiryaki, S. Tosun, H. Celep, Nitrogen Rate and Previous Crop Effects on Some Agronomic Traits of Two Corn (*Zea mays* L.) cultivars Maverik and Bora. African Journal of Biotechnology, 8(19): 4958-4963 (2009).
- İdikut, L. Kara, S. N. 2011. The Effects Of Previous Plants And Nitrogen Rates On Second Crop Corn. Turkish Journal of Field Crops, 2011, 16(2): 239-244.
- İdikut, L., Kara, S.N., 2013. Tane Ürün İçin Yetiştirilen İkinci Ürün Mısır Çeşitlerinin Bazı Verim Öğeleri ile Tane Nişasta Oranlarının Belirlenmesi. K.S.Ü. Doğa Bilim Dergisi. 16(1): 8-15.

- İkiel, C., Kaymaz, B. 2005. Adapazarı'nda İklim Koşullarının Mısır Yetiştiriciliğine Etkisi. Ulusal Coğrafya Kongresi, İstanbul.
- Jatimlansky, J. R., Urrula, M. I. And Arturi, M. J. 1988. Path Analysis on Dry Matter Production and Its Components in Flint Type Maize. Maize Genetics Cooperation Newsletter, 62 – 73.
- Karasu, A., Kuşcu H., Öz , M., Bayram, G. .2015. The Effect of Different Irrigation Water Levels on Grain Yield, Yield Components and Some Quality Parameters of Silage Maize (*Zea mays indentata* Sturt.) in Marmara Region of Turkey. Not Bot Horti Agrobo, 2015, 43(1):138-145.
- Karaşahin, M. 2008. Konya Ekolojik Koşullarında Farklı Olum Grubundan Hibrit Mısır Çeşitlerinin (*Zeamays L. indendata*) Damla Ve Karık Sulama Yöntemlerinde Optimum Bitki Sıklığının Tespiti. Selçuk Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Konya.
- Kırnak, H., Gençoğlan, C., Değirmenci, V. 2003. Harran Ovası koşullarında Kısıntılı Sulamanın II. Ürün Mısır Verimine Ve Bitki Gelişimine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(2):117-123.
- Kırtok Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basın Ve Yayınevi, İstanbul.
- Klocke, L.N., Hergert, W.G. 1996. How Soil Holds Water . Cooperative Extension. Institute of Agriculture and Natural Resources University of Nebraska.
- Koca, Y. O., Ereku, O., Ünay, A., Turgut, İ. 2009. Bazı Melez Mısır (*Zeamays L.*) Çeşitlerinin Aydın İlinde Birinci ve İkinci Ürün Performanslarının Değerlendirilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1):41 – 52.
- Kuşcu, H., Karasu, A., Öz, M. Demir, O. A., Turgut, İ. 2013. Effect Of Irrigation Amounts Applied With Drip Irrigation On Maize Evapotranspiration, Yield, Water Use Efficiency, And Net Return In A Sub-Humid Climate. Turkish Journal of Field Crops 2013, 18(1), 13-19.
- Kuşvuran, A., Nazlı, R.İ., 2014. Orta Kızılırmak Havzası Ekolojik Koşullarında Bazı Mısır (*Zea Mays L.*) Çeşitlerinin Tane Mısır Özelliklerinin Belirlenmesi. YYÜ. Tarım Bilimleri Dergisi. 24(3) 233-240.

- Lamm, F. R., Troojen, T. P., 2001. Irrigation Capacity and Plant Population Effect on Corn Production Using SDI. In Proc. Irrigation Association International Irrigation Technical Conference, November 4-6, san Antonio, Texas, p. 73-80.
- Musick, J. T., Dusek, D.A. 1980. Irrigation Corn Yield Responseto Water, Transactions of the ASAE, 23 (1), 92-98.
- Opanoğlu, N. (1991). Tarla Ziraatı I, Yeni Malatya Gazetesi Ofset Tesisleri, Malatya.
- Ougham, H.J., Howarth C.J. (1988). Temperature shock proteins in plants. Symp Soc Exp Biol. 1988;42:259-80.
- Oylukan, S. GÜngör, H. 1975. Orta Anadolu'da Mısır Su Tüketimi. Eskişehir Bölge Toprak Su Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No: 129. Rapor Seri No: 88, 43s Eskişehir.
- Oylukan, Ş. ve GÜngör, H. 1976. Orta Anadolu'da Mısırın Su Tüketimi. Köy Hizmetleri Eskişehir Araştırma Enstitüsü, Yayın No:129, Seri No: R-88.
- Öğretir, K. 1993. Eskişehir Koşullarında Mısırın Su-Verim İlişkileri. K. H. Eskişehir Araştırma Enstitüsü Yayın No: 234, Seri No: R-182.
- Öktem, A., Öktem, A.G. 2009. Bazı Atdışı Hibrit Mısır (Zeamays L. indentata) Genotiplerinin Harran Ovası Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. Harran Ün. Z. F. Dergisi, 2009, 13(2):49-58.
- Pandey, R. K., Maranville, J. W. and Admou, A. 2000. Deficit Irrigation and Nitrojen Effects on Maize in a Sahelion Environment, Agricultural Water Management (46), p.1-13.
- Robbins, J.S. ve Domingo, C.E. (1953). Some Effects of Severe Soil Moisture Deficits at Specific Growth Stages of Corn., Agronomy Journal. 45:44-59.
- Sade, B., Küçük mumcu, F., Gayretli, H., 1996. Konya Ekolojik Şartlarında Cin Mısır Populasyonlarının (Zeamays L. Everta Sturt) Tane Verimi ve Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 9(11) : 130 – 143, 1996.
- Serter, E., 2003 Farklı Mısır Gruplarında Büyüme Derece Gün, Sıcaklık Parametreleri Ve Verim Komponentlerinin Saptanması. A. D. Ü Fen Bilimleri Enstitüsü TB-DR-2003-0002, Aydın.

- Shaozhong, K., Huanjie, C. ve Jianhua, Z., 2000, Estimation of maize evapotranspiration under water deficits in a semi-arid region, *Agricultural Water Management*, 43:1-14.
- Shin, S. Lee, J. S., Kim, S. G., Go, T. H., Shon, J., Kang, S., Lee, J. S., Bae, H. H., Kim, J. T., Shim, K. B., Yang, W., Woo, M. O. 2015. Yield of maize (*Zea mays* L.) logistically declined with increasing length of the consecutive visible wilting days during flowering. *Journal of Crop Science and Biotechnology*. 18 (4): 237–248
- Singh, B. R., Singh, D. P. 1995. Agronomic and Physiological Responses of Sorghum, Maize and Pearl Millet to Irrigation. *Field Crops Res.* 42, 57 – 67.
- Sweeney, D.W., C.W. Marr. 2005. Supplemental Irrigation at Reproductive Growth Stages to Improve Popcorn Grown at Different Populations. *Agron. J.* 97: 741-745.
- Şahin, M.D. ve İdiküt L. (2016). Determination of Last Irrigation Time on Corn. 27th International Scientific-Expert Congress of Agriculture and Food Industry. 26-28 September, Bursa, Turkey.
- Tanrıverdi M. ve Karaaltın S. (1998) Harran Ovası Sırtlarında Farklı Ekim Zamanlarının İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır (*Zea Mays* L.) Bitkisinde Tane Verimi Ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi* 6 (1-2): 29-37, 2001.
- Thanomsab W., S. Kraokaw, W. Promkum, J. Phoomthaisong. 2001. Responses of popcorn to irrigation rates and timing of irrigation termination. *Thai Agricultural Research Journal*. 19(2): 157-167.
- Thomson, J. S., Ross, B. B. 1996. Using Soil Moisture Sensors for Making Irrigation Management Decisions in Virginia. *Virginia Cooperative Extension Publication Number 442-024*.
- Tollenaar, M., Dwyer, L. M. and Stewart, D. W. 1992. Ear and Kernel Formation in Maize Hybrids Respecting Three Decades of Grain Yield Improvement in Ontario. *Crop Science*, 32: (2), 432 – 438.
- TÜİK .2015 <http://www.tuik.gov.tr>
- Tümertekin, E., Özgüç, N. 1997. *Ekonomik Coğrafya*, Çantay Kitabevi, İstanbul.

- Uçak, A. B. 2013. Doğrudan ve Geleneksel Ekim Yöntemlerinin ve Farklı Su Düzeylerinin Mısırın Su-Verim İlişkilerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 167s.
- Uzunoglu, S. 1991. Ankara Yöresinde Hibrit Mısırın Su Tüketimi. Toprak Ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Yayın No:172 Seri No: R-64. Ankara.
- Vartanlı, S., Y. Emeklier, 2007. Ankara koşullarında hibrid mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Tahıllar, Bitki Islahı ve Biyoteknoloji, Yemeklik Tane Baklagiller, 25 - 27 Haziran 2007 Erzurum, s: 37 - 42.
- Vasilas, L. B., Taylor, W. R. 1998. Extension Specialist III AF-01 Corn Pollination & Drought Stress.
- Xu, Z. B. 1986. Influence of Major Characters of Maize on the Productivity of Individual Plants. Ningxia Agricultural Science and Technology, 5: 26 – 27.
- Yazar, A., Çevik, B., Tekinel, O., Tülücü, K., Baştuğ, R. ve Kanber, R. 1990. Çukurova Koşullarında Yağmurlama Yöntemiyle Sulanan II. Ürün Soyada Evapotranspirasyon - Verim İlişkilerinin Belirlenmesi. Doğa Tr. Journal of Agriculture and Forestry 14:181-203.
- Yazar, A., Oğuzer, V., Arıoğlu, H., Gençoğlu C., Diker, K. 1991. Harran Ovası Koşullarında Açık su Yüzeyi (Class-A Plan) Buharlaştmasından Yararlanılarak İkinci Ürün Soya İçin Sulama Programlarının Geliştirilmesi. Bitki Su Tüketimi Araştırma Projesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi GAP Yayınları. No: 45, Adana.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Mehmet Davut ŞAHİN
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01.01.1971 Şanlıurfa
Medeni hali : Evli
Telefon :
Faks :
e-posta : dahin63@hotmail.com.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Harran Üniversitesi/ Tarla Bit. Böl.	1995
Lise	Urfa lisesi	1990

İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
1996-1997	Ş.Urfa Kıyas Sulama Birliği	İşletme Mühendisi
1997-2011	Ş.Urfa Milli Eğitim Md.	Öğretmen / İdareci
2011-	GAP Tarımsal Araştırma Enst. Md.	Mühendis

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1.Şahin, M.D. ve İdikut L. (2016). Determination of LastIrrigation Time the on Corn. 27th International Scientific-Expert Congress of Agriculture and FoodIndustry. 26-28 September, Bursa, Turkey.