

T.C
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GELİŞME DÖNEMİNDE VERİLEN FARKLI
TUZ TİPİ VE FARKLI TUZ
KONSANSTRASYONLARININ MISIR VE
FASULYE BİTKİLERİ ÜZERİNDE
MORFOLOJİK ÖZELLİKLER VE VERİME
ETKİSİ

Sedat KARADAVUT

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

GEBZE

2002

T.C
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GELİŞME DÖNEMİNDE VERİLEN FARKLI
TUZ TİPİ VE FARKLI TUZ
KONSANSTRASYONLARININ MISIR VE
FASULYE BİTKİLERİ ÜZERİNDE
MORFOLOJİK ÖZELLİKLER VE VERİME
ETKİSİ

Sedat KARADAVUT
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

GEBZE
2002

ÖZET

Bu araştırma 2001 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme sahasında, fasulye ve mısır bitkilerine uygulanan; NaCl, KCl ve bunların kombinasyonlarının, bitki boyu, meyve ve koçan sayısı, koçan ve meyve boyu, koçanda ve meyvede dane sayısı, yaprak sayısı, yaprak alanı, dal sayısı, koçan çapı ve 100 dane ağırlığına etkilerini belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Tesadüf Parselleri deneme desenine göre, iki tekerrürlü kurulan saksı denemesinde iki kültür bitkisine (fasulye ve mısır) NaCl, KCl ve bunların kombinasyonları uygulanmıştır.

Farklı tuz ve bunların kombinasyonlarının, mısır bitkisi için; yaprak sayısı ve dane sayısı, fasulye bitkisi için yaprak sayısı ve meyve sayısı üzerinde istatistikî olarak etkileri önemli olmuştur. Ayrıca uygulanan tuz konsantrasyonları ile birlikte her iki kültür bitkisinde (fasulye ve mısır) verimde önemli düşüşler görülmektedir. Bulunan sonuçlar literatürdeki değerlerle karşılaştırıldığında uyum içinde olduğu görülmüştür.

SUMMARY

This research has been performed in the exercise area of the Agriculture Faculty of 19 Mayıs University in 2001. The aim was to determine the effect of the NaCl, KCl, and their combinations on the plant length, number of fruits and number of corncob as well as the number of grain in corncob and in fruit. In addition number of leaf and branch per plant leaf area, weigh of 100 grain in beam corn were also investigated in terms of the effect of these salts. NaCl, KCl and their combinations are applied to bean and corn by vase trial of 2 cycles according to Randomized Plot method.

Different salts and their combinations have exhibited statistically important effects on number of leaf and grain for corn and on number of leaf and fruit for bean. Moreover the efficiency has decreased in both of these samples with the application of salt concentrations. It is observed that received results are in consistency with the literature information when they are compared.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında öncelikle, her türlü bilgi ve tecrübesini bana aktaran, çalışmalarım boyunca ilgi ve desteğini benden esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Sayın Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN'e saygılarımla teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Tezimi hazırladığım dönemde bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesindeki hocalarıma ve Arş. Gör.'den; Hamdi ZENGİNBAL, Tayfun AŞKIN, Cüneyt ÇIRAK, Bilal CEMEK, Ünal KILIÇ, Ercan SOYDAN'a, tezin yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen Adem KÖPRÜ, Arş. Görevlileri Oğuz KÖYSAL, Mustafa OKUTAN ve diğer arkadaşlarıma, benim bugünlere gelmemi sağlayan, her zaman yanımda olan, sabırla bana katlanan ve benden maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Anneme, Babama, Ablama, Abime ve emeği geçen herkese teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	4
2. 1. Tuzluluğun Bitki Verimine Etkisi	4
2. 2. Tuzlu Suların Sulamada Kullanılması	8
2. 3. Fasulye ve Mısır Varyetelerinin Verim ve Verim Unsurları	10
3. ARAŞTIRMA YERİNİN İKLİM VE TOPRAK ÖZELLİKLERİ	13
3. 1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	13
3. 2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	14
4. MATERYAL METOD	15
4. 1. MATERYAL	15
4. 1. 1. Deneme Toprağının Alınması ve Analize Hazır Hale Getirilmesi	15
4. 1. 2. Denemede Kullanılan Bitki Materyalleri	15
4. 1. 3. Denemede Kullanılan Tuz Çeşitleri	15
4. 2. METOD	18
4. 2. 1. Mısır Denemesinin Kurulması ve Yürütülmesi	18
4. 2. 1. 1. Morfolojik Ölçümler	18
4. 2. 1. 1. 1. Bitki Boyu	18
4. 2. 1. 1. 2. Koçan Sayısı	19
4. 2. 1. 1. 3. Koçan Boyu	19
4. 2. 1. 1. 4. Koçanda Dane Sayısı	19
4. 2. 1. 1. 5. Yaprak Sayısı	19
4. 2. 1. 1. 6. Yaprak Alanı	19

4. 2. 1. 1. 7. Koçan Çapı	20
4. 2. 1. 2. Laboratuvar Ölçümleri	20
4. 2. 1. 2. 1. 100 Dane Ağırlığı	20
4. 2. 1. 3. Verim	20
4. 2. 1. 3. 1. Dekara Tane Verimi	20
4. 2. 1. 3. 2. Sap Verimi	20
4. 2. 2. Fasulye Denemesinin Kurulması ve Yürütülmesi	21
4. 2. 2. 1. Morfolojik Ölçümler	21
4. 2. 2. 1. 1. Bitki Boyu	21
4. 2. 2. 1. 2. Meyve Sayısı	22
4. 2. 2. 1. 3. Meyve Boyu	22
4. 2. 2. 1. 4. Yaprak Sayısı	22
4. 2. 2. 1. 5. Yaprak Alanı	22
4. 2. 2. 1. 6. Dal Adedi	22
4. 2. 2. 2. Laboratuvar Ölçümleri	23
4. 2. 2. 2. 1. 100 Dane Ağırlığı	23
4. 2. 2. 3. Verim	23
4. 2. 3. İstatistik Analiz ve Değerlendirmeler	23
5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	25
5. 1. Fasulye	25
5. 1. 1. Bitki Boyu	25
5. 1. 2. Meyve Boyu	27
5. 1. 3. Meyve Sayısı	29
5. 1. 4. Dal Sayısı	31
5. 1. 5. Yaprak Sayısı	33
5. 1. 6. Yaprak Alanı	35
5. 1. 7. 100 Dane Ağırlığı	37
5. 1. 8. Verim	39
5. 2. Mısır	41
5. 2. 1. Bitki Boyu	41
5. 2. 2. Koçan Boyu	43
5. 2. 3. Koçan Sayısı	45
5. 2. 4. Koçanda Dane Sayısı	47

5. 2. 5. Yaprak Sayısı	49
5. 2. 6. Yaprak Alanı	52
5. 2. 7. Koçan Çapı	54
5. 2. 8. 100 Dane Ağırlığı	56
5. 2. 9. Verim	58
5. 2. 9. 1. Dane Verimi	58
5. 2. 9. 2. Sap Verimi	60
6. SONUÇ	63
KAYNAKLAR	64
ÖZGEÇMİŞ	67

SİMGELER VE KISALTMALAR

NaCl:	Sodyum Klorür
KCl:	Potasyum Klorür
CaCl:	Kalsiyum Klorür
Na:	Sodyum
K:	Potasyum
Ca:	Kalsiyum
Mg:	Magnezyum
N:	Azot
P:	Fosfat
ABA:	Absisik Asit
Kg:	Kilogram
Gr:	Gram
DSm ⁻¹ :	Desisimens/metre
ppm:	Milyonda kısım veya litrede milligram
SAR:	Sodyum adsorpsiyon oranı
EC _w :	Sulama suyu elektriksel iletkenliği
⁰ C:	Santigrat derece
mmhos/cm:	Elektriksel iletkenlik
DAP:	Diamonyum fosfat
da:	Dekar
S.D:	Serbestlik derecesi
K.T:	Kareler toplamı
K.O:	Kareler ortalaması

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
4.1. Deneme Deseni Parseller Planı	24
5.1. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Bitki Boyu Değişimi.	26
5.2. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Meyve Boyu Değişimi.	28
5.3. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Meyve Sayısı Değişimi.	30
5.4. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Dal Sayısı Değişimi.	32
5.5. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Yaprak Sayısı Değişimi.	34
5.6. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Yaprak Alanı Değişimi.	36
5.7. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi 100 Dane Ağırlığı Değişimi.	38
5.8. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Verim Değişimi	40
5.9. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Bitki Boyu Değişimi	42
5.10. Farklı Tuz ve Çeşit Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Koçan Boyu Değişimi	44
5.11. Farklı Tuz ve Çeşit Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Koçan Sayısı Değişimi.	46
5.12. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Dane Sayısı Değişimi.	49
5.13. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Yaprak Sayısı Değişimi.	51
5.14. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Yaprak Alanı Değişimi.	53
5.15. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Koçan Çapı Değişimi.	55

5.16. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi 100 Dane Ağırlığı Değişimi.	57
5.17. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Dane Verimi Değişimi.	59
5.18. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Sap Verimi Değişimi	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
3. 1 Samsun İline Ait 2001 ve Son 26 Yıllık Ortalamayı İçeren Bazı İklim Verileri.	13
3. 2. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel Özellikleri.	14
4. 1. Fasulye Bitkisi İçin Denemede Kullanılan Tuz Çeşitleri ve Kombinasyonları	16
4. 2. Mısır Bitkisi İçin Denemede Kullanılan Tuz Çeşitleri ve Kombinasyonları	17
5. 1. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Bitki Boyuna Ait Ortalamalar	25
5. 2. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.	26
5. 3. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Meyve Boyuna Ait Ortalamalar	27
5. 4. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Meyve Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.	28
5. 5. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Meyve Sayısına Ait Ortalamalar.	30
5. 6. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Meyve Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	31
5. 7. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Dal Sayısına Ait Ortalamalar.	32
5. 8. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Dal Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	33
5. 9. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Yaprak Sayısına Ait Ortalamalar.	34
5. 10. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Yaprak Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	35
5. 11. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Yaprak Alanına Ait Ortalamalar	36
5. 12. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Yaprak Alanına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	37

5. 13. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede 100 Dane Ağırlığına Ait Ortalamalar	38
5. 14. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Verime Ait Varyans Analiz Sonuçları.	39
5. 15. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Verime Ait Ortalamalar	40
5. 16. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Verime Ait Varyans Analiz Sonuçları.	41
5.17. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Bitki Boyuna Ait Ortalamalar	42
5.18. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.	43
5.19. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Boyuna Ait Ortalamalar	44
5.20. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.	45
5.21. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Sayısına Ait Ortalamalar.	46
5.22. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	47
5.23. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçanda Dane Sayısına Ait Ortalamalar.	48
5.24. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçanda Dane Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	49
5.25. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Yaprak Sayısına Ait Ortalamalar.	50
5.26. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Yaprak Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	51
5.27. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Yaprak Alanına Ait Ortalamalar.	52
5.28. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Yaprak Alanına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	54
5.29. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Çapına Ait Ortalamalar	54

5.30. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Çapına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	55
5.31. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki 100 Dane Ağırlığına Ait Ortalamalar	56
5.32. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki 100 Dane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	58
5.33. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Dane Verimine Ait Ortalamalar	59
5.34. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Dane Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.	60
5.35. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Sap Verimine Ait Ortalamalar.	61
5.36. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Sap Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.	62

1.GİRİŞ

Sulama amacıyla kullanılan bütün sular bünyelerinde tuz bulundurdukları için sulama suyuyla birlikte bir miktar tuz da kök bölgesine verilmektedir. Topraktaki su buharlaşarak ve bitkinin kullanımıyla tüketildiğinde, bu tuzlar kök bölgesinde birikerek toprağı ve bitkiyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu etki toprağın fiziksel özellikleri üzerinde olabileceğı gibi bitki üzerinde toksik etki biçiminde de olabilmektedir (Öztürk,1997).

Toprakların tuzlulaşması yalnız bir faktöre bağılı olmayıp, birçok faktörün etkisiyle beliren oldukça karmaşık bir olaydır. Tuzlanmayı etkileyen etmenler, uygun olmayan drenaj şartları, sulama ile tuzlu taban suyunun yükseltilmesi, tuzlu olan suların sulamada kullanılması, denizlerin etkisi, toprağı meydana getiren kayaların ayrışma ürünü olan tuzların toprakta yüksek oranda birikmesi ve iklim şartlarıdır (Önal,1978).

Tarımsal topraklarda tuzlanmanın başlıca iki nedeni vardır. Bunlar sulama suları içindeki tuzlar ve yetersiz drenajdır. Suyla toprağı gelen tuzlar uygun koşullarda, buharlaşma ve transpirasyon olayları sonucu birikirler. Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde çok fazla rastlanır. Humid bölgelerde ise tuzlanmaya sadece deniz kıyısındaki ırmak deltalarında yer alan topraklarda rastlanmaktadır. Sulanan tarımsal arazilerde yetersiz drenaj da tuzlanmayı önemli derecede arttırmaktadır. Yüksek taban suyu veya toprağın düşük permeabilitesi ayrı ayrı veya birlikte olmak üzere tuzlanmayı etkilemektedir (Boyacı, 1962).

Tuzluluk stresinin bitkiler üzerinde üç temel zarar mekanizması vardır. Bunlar su eksikliği ile ortaya çıkan ozmotik stres, fazla Cl^- ve Na^+ alımı ile ilgili özel iyon toksisitesi ve fazla miktarda Na^+ ve Cl^- 'un alınması ile potasyum, nitrat ve fosfat alımının azalması veya bu iyonların dengesini bozulması ile görülen dengesiz iyon alımı veya yetersiz besin maddesi alımıdır (Gorham et al., 1985).

Tuz stresinde bitkilerde aşırı miktarda biriken Na^+ , K^+ un alınımını engellemekte, ve Cl^- ise özellikle NO_3^- alımı üzerine olumsuz etki yaparak bitkilerde iyon dengesinde bozulmalara neden olabilmektedir. Bitki stoplazmasında aşırı miktarda Na^+ bulunduğunda; Na^+ , protein sentezini ve enzim aktivitesini engelleyerek toksik etki göstermektedir. Buna karşın, bitki dokularında sodyuma göre daha fazla oranda akümüle olan klor ise yapraklarda zararlanmalara yol açarak fotosentezi, dolayısıyla verimi olumsuz yönde etkilemektedir (Taban ve ark. , 1997).

Bitkiler gelişimlerini kontrol eden çeşitli özelliklere ve bu özelliklerden biri olan tuza karşı gelişmelerinin değişik dönemlerinde farklı tepkiler göstermektedirler. Bitkilerin çimlenme ve fide gelişimi dönemleri, tuzluluğa sonraki evrelerden daha duyarlıdır (Ashraf, 1994). Tuzluluğa duyarlı olarak bilinen glükofit bitkiler çimlenme döneminde %0.5 tuzluluk seviyesinden etkilenirken, tuzluluğa dayanıklı olarak kabul edilen haloftit bitkilerde bu sınır 10 kat daha yüksektir (Özdemir, 1995).

Taban suyunun kök salma bölgesine yükselmesi ile bitki köklerinin gelişmesi yavaşlar ve bir süre sonrada durur; alttaki tuzlar üste çıkarak toprakta çoraklaşma başlar (Boyacı, 1962). Bitki kök gelişimi bu şekilde etkilendiğinden dolayı bitki yeterince besin alamayarak strese girmektedir. Tuzluluğa duyarlı bitkiler, tuzsuz ortamdan yüksek tuzlu ortama alındığında hızlı ve dönüşümsüz bir şekilde su kaybederek solmaktadırlar (Özdemir, 1995). Tuzluluk stresi ile ortaya çıkan su eksikliği nedeniyle yapraklardaki su miktarı azaldığından fotosentez, yaprak uzaması ve stomaların açılması gibi önemli fizyolojik ve morfolojik olaylar da olumsuz yönde etkilenmektedir (Jones and Turner, 1978).

Herhangi bir kültür bitkisinin tuza dayanıklılığı, tuzlu ortam içinde ürün verip vermediği ile ölçülmektedir. Kültür bitkileri tuzluluğa dayanımları yönünden, geniş bir değişim göstermektedirler. Tuza çok duyarlı bitkilerden (fasulye), çok dayanıklı bitkilere (arpa ve pamuk) dek geniş bir değişim aralığı bulunmaktadır. Zira bitkiler, tuzlu ortama karşı benzer biçimde tepki göstermezler. Kültür bitkileri çimlenmeden hasada kadar gelişmelerinin değişik dönemlerinde tuzluluğa karşı farklı direnç gösterirler. Araştırma sonuçlarına göre bitkilerin tuz direnci, büyüme mevsiminin

sonuna doğru artmaktadır. Genellikle tüm bitkiler ekim ve ilk gelişme dönemlerinde tuza karşı oldukça duyarlıdırlar (Kanber ve ark. , 1992).

Tüm dünyada, artık yeni ve taze su kaynaklarının çok fazla bulunamaması ile, düşük kaliteli ve daha tuzlu suların tarımda kullanılması, tuzlu toprakların ıslahı için geliştirilen mekanik ve kimyasal metotların kullanımının kolay olmaması ya da pahalı olması nedeniyle son yıllarda tuza dayanıklı bitki çeşitlerinin belirlenmesi amacı ile tuzluluk araştırmalarının önemini daha da arttırmıştır. Bu çalışmada NaCl, KCl ve bunların kombinasyonları ile normal sulama suyuyla sulanan saksılarda, kültür bitkilerinin (mısır, fasulye) morfolojik özellikleri ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2. 1. Tuzluluğun Bitki Verimine Etkisi

Lal ve Sing (1973), yürüttükleri tarla denemelerinde, tuzluluğu 3.45, 7.0 ve 10.5 dSm⁻¹, SAR değeri 16.73, 15.97 ve 36.07 olan sularla buğday yetiştirmişlerdir. Hektara 0-60 kg N + 0-30 kg P₂O₅, 30 kg K₂O uygulanmış ve bu çalışmada N, P, K, Ca, ve Mg alımı üzerine veriler elde edilmiştir. Tuz ve SAR değerleri arttıkça dane ve sap veriminin azaldığını tespit etmişlerdir.

Bernstein ve Francouis (1973), lizimetrelerde yaptıkları bir çalışmada, NaCl ve CaCl ilave ederek elde ettikleri 1.0 ve 2.0 dSm⁻¹ lik suyla yaptıkları sulamalarda, 2.0 dSm⁻¹ uyguladıkları sudan %10 daha az verim elde etmişlerdir.

Shainberg (1975)'e göre, bitki gelişmesinin çözünebilir tuzlardan etkilenmesi tuzların iyonik bileşimi kadar, bitki türüne, toprak yapısına ve su tutma kapasitesine bağlıdır. Araştırmacı, toprakta çözünebilir tuz düzeyinin esas etkisinin, çamur süzüğünün ozmotik potansiyelini artırması sebebiyle, bitkilerin su ve besin elementleri alımını azaltması şeklinde açıklamıştır.

Stewart ve ark. (1976), Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan araştırmaları gözden geçirmişlerdir. Bu araştırmacılar mısır bitkisinde sabit sulama koşullarında değişik toprak ve sulama suyu tuzluluk düzeylerini denemişler tuzluluğun su alımı ve transpirasyonu azaltarak verimi etkilediği sonucuna varmışlardır.

Sing ve Narain (1980)'e göre, buğdayın tuzluluğu 8.0 dSm⁻¹ olan sularla sulanması verimde önemli bir azalma meydana getirmemiştir. Sulama suyunun tuzluluğu 12.0 ve 16.0 dSm⁻¹ olduğunda, ilk iki yıl verimde % 29 ve % 69, diğer iki yılda ise % 74 ve % 89 verim azalması olmuştur.

Sameni ve ark. (1980), fasulyenin azot ve sulama suyu tuzluluğuna tepkisini belirlemek için, kireçli tınlı topraklarla saksı denemeleri yürütmüşlerdir. Azotun 0.50 ve 100 ppm; tuzun ise 0.5, 1.5, 2.5 ve 3.5 dSm⁻¹ seviyelerini kullanmışlardır. Araştırmacıların bildirdiğine göre, 3.5 dSm⁻¹ seviyesinde tuz ihtiva eden sularla sulanan saksılardaki bitkiler bodur kalmış ve yaşlı yaprakların uçları yanmıştır. Azot gübrelemesinin yüksek tuzluluğun etkisini azalttığı tespit edilmiştir.

Samadı ve Sepaskhah (1984), fasulyenin verimi ve su kullanma randımanını belirlemek amacıyla, değişik karık sistemlerinde, tuzluluğu 0.6 ve 1.2 dSm⁻¹ olan sularla sulama yapmışlardır. Çiçeklenme, kapsül oluşumu ve kapsül dolumu döneminde tamamlayıcı nitelikteki sulamalar uygulamışlardır. Değiştirmeli karıklar, normal karıklara göre verimde azalmaya neden olmuştur ve verim azalmaları, daha çok yüksek tuz düzeylerinin kullanıldığı sabit değiştirmeli karık sulamalarında gözlenmiştir. Bu araştırmacılar, verim azalmasının su stresine bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum bitkilere özellikle suya en duyarlı olduğu dönemlerde yeterli su verilmemesi sebebiyle meydana gelmiştir.

Rathert (1984), bitkilerin bazı kısımlarındaki şeker ve nişasta içeriğinin tuza dayanıklılığın bir göstergesi olup olmadığını belirlemek amacıyla, bazı bitkileri erken gelişme dönemlerinde tuz stresine bırakmıştır. Tuza duyarlı olan fasulyede şeker içeriği artarken, tuza orta derecede duyarlı olan soya fasulyesinde azalmış ve tuza çok dirençli olan pamukta ise azalma daha fazla olmuştur. Başlangıçta fasulyede kökteki şeker içeriği en düşükken, tuzluluk stresinden sonra şeker içeriği en yüksek düzeye ulaşmıştır. Duyarlı bitkilerde yaprak nişasta içeriği artarken dayanıklı bitkilerde azaldığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlardan, bitkilerin tuza duyarlılıklarının belirlenmesinde nişasta ve şeker içeriklerinin bir ölçü olabileceği önerilmiştir.

Campbel ve ark. (1985), sulama yöntemi ve tuzluluğun verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla sera koşullarında bir dizi çalışma yapmışlardır. Farklı yüzey alanı/derinlik oranları ile saksı şekli ve büyüklüğünün verim üzerine etkilerinin de incelendiği çalışmada, Blue Lake fasulye çeşidi, tuzluluğu 0.5, 3.5, 10.0 dSm⁻¹ olan sularla 2, 4, 8 gün aralıklarla; diğer bir denemede Erliwax fasulye çeşidi ise 0.2, 0.4,

0.6 dSm⁻¹ tuz içeren sularla sulanmıştır. Bitkiler, tın veya tın+kum+organik malç, yahut kumsuz veya malçsız ortamlarda yetiştirilmişlerdir. İlk denemede yüzey alanı/derinlik oranı ve sulama suyu tuzluluğu artıkça kuru madde, bakla ve dane sayısı ile dane ağırlığı azalmıştır. Bitki başına en yüksek dane verimi, yüzey alanı/derinlik oranının 3.2, tuzluluğun 0.5 dSm⁻¹ ve sulama aralığının 2 gün olduğu saksılardaki bitkilerden alınırken; en düşük verim, yüzey alanı/derinlik oranı 3.5, tuzluluğu 10.5 dSm⁻¹ ve sulama aralığı 2 gün olan saksıdan elde edilmiştir. İkinci denemede kuru madde verimi, kapsül ve dane sayısı, yüzey/derinlik oranı, sulama suyu miktarı, toprak tipi ile sulama aralığından önemli düzeyde etkilenmiştir.

Slama (1986), NaCl'ün, iki fasulye çeşidinin yer aldığı 6 ayrı bitki türünün büyüme ve mineral alımı üzerine etkisini araştırmıştır. Su kültüründe yürütülen çalışmada, kimi denemelere 3 gr/L NaCl uygulanmış, kimine ise uygulanmamıştır. Elde edilen sonuçlara göre, yapraklardaki sodyum içeriği tuza duyarlı veya dayanıklı çeşitleri seçmek için yeterli olmamıştır. Köklerden daha çok, gövde ve dallarda biriken sodyumun, bitkinin dış görünüşü üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır.

Miyomota ve ark. (1986)'nın bildirdiğine göre, kireçli topraklarda kurulu ceviz bahçesinde yaşlı "Western" tipi ağaçlar, tuzluluğu 1.1, 2.2 ve 4.3 dSm⁻¹ olan sularla 4 yıl süre ile sulanmıştır. Yıkama oranları ise %13 ve %37 dolaylarında tutulmuştur. Söz konusu çalışmada en yüksek tuzluluk düzeyindeki suyun kullanıldığı ağaçlarda, büyüme yavaşlamış ve dördüncü yılda hemen hemen durmuştur. Tuzlu sularla yapılan sulamalar, ceviz verimini %32, meyve iriliğini %15 ve yaprak alanını %22 oranlarında azaltmıştır.

Subra Rua ve ark. (1987) tarafından, tuzlu sulama suyunun domatesin gelişme ve verimi üzerine etkisini saptamak için killi-tınlı bir toprakta tarla denemesi yürütmüşlerdir. Tuzluluk düzeyleri arttıkça domatesin gelişme ve veriminde önemli düzeyde azalmalar olmuştur. Sulama suyunun tuzluluğu 5 dSm⁻¹'yi aştığında ise domates verimi, %50 azalmıştır.

Moschrefi (1987), üç farklı tuzluluk düzeyinde yağmurlama ve yüzey sulamanın, saksılarda yetiştirilen Şili biberine etkilerini incelemiştir. Yağmurlama sulama birim su başına daha fazla vejetatif gelişme, daha az yaprak kaybı ve daha yüksek oranda meyve sağlamıştır. Yüzey sulama ise daha fazla yaprak kaybı ve daha az meyve oluşturmıştır. Daha yüksek tuz içerikleri, yaprak kaybını artırıp meyve verimini azaltırken; düşük tuz içeriklerinde ise oransal olarak daha fazla meyve verimi elde edilmiştir.

Maas ve ark. (1987), kauçuk ağaçlarının tuza dayanıklılığını belirlemek için, tuzluluğu 0.8, 1.4, 3.0, 6.0, 9.0 ve 12.0 dSm⁻¹ olan sularla 4 yıl süren bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda, kauçuk ağaçlarının tuzluluğa oldukça dayanıklı bir bitki olduğu anlaşılmıştır. Toprak tuzluluğu 8.7 dSm⁻¹ değerini geçmediği sürece, kuru madde verimi önemli düzeyde etkilenmemiştir. Bu değerin 1.0 dSm⁻¹ artması, kuru madde veriminin %11.6 azalmasına neden olmuştur.

Podziewski ve ark. (1988), iki fasulye çeşidi ile bunların hibridlerinin değişik tuz düzeylerinde verim ve gelişmelerini incelemişlerdir. Ele alınan çeşitlerden *P.acutifolius*'un verimi diğerlerinden daha fazla bulunmuştur. Yetişmenin ilk iki döneminde de düşük tuz düzeylerindeki verimlerin, yüksek tuz koşullarındaki verimlerden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yetişmenin son döneminde ise, *P.acutifolius* ile hibrid fasulyesinin verimleri her iki tuzluluk düzeyinde birbirine yakın bulunmuştur.

Milia ve ark. (1989), Bigred ve Taylor fasulye çeşitlerini farklı tuz içeriğindeki besin solüsyonunda yetiştirmişlerdir. Bu amaçla solüsyona EC_w 2.24 dSm⁻¹ ve EC_w 6.71 dSm⁻¹ olacak şekilde değişik düzeylerde NaCl eklemişlerdir. Tuzluluğun artmasıyla birlikte, kuru madde ve dane verimleri ile bitki başına yaprak alanı ve tohumların çimlenme yeteneği azalmıştır.

Frenkel ve ark. (1990), çift lateral yağmurlama sistemi kullanarak değişik düzeylerde tuz içeren sulama sularının yemlik mısır bitkilerinin gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla tuzluluğu 1.35 dSm⁻¹ olan su ile tuzluluğu 8.52

dSm^{-1} olan kuyu sularını karıştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, toplam bitki ve kuru madde verimleri, tuzlu su ile sulanan parsellerde %12 azalmıştır.

Pessarakly ve Zhou (1990), üç yeşil fasulye çeşidinin tuza mukavemetlerinin nitrojen fiksasyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, sera koşullarında, kum kültürü kullanarak bir seri deneme yürütmüşlerdir. Ozmotik basınçların 0.3 ve 3.0 bar olduğu koşullarda, besin solusyonuna 5 ppm N eklenmiştir. Bitkiler 10, 20 ve 30 gün sonra hasat edilmiştir. Tuz stresi, bitkilerdeki kuru madde verimini ve toplam N içeriğini azaltmıştır. Denemede kullanılan çeşitlerden Slim Green'in NaCl verilmiş parsellerinde hasatta en az kuru madde alınmış ve en düşük N fiksasyon oranı saptanmış olup, bu çeşidin tuzluluğa en duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Yurtsever (1991), Ankara koşullarında soya fasulyesini, tuz içeriği 0.6-1.5-2.5-5.0 dSm^{-1} olan sularla sulamıştır. Tuzluluğu 5.0 dSm^{-1} olan suların uygulandığı parsellerde toprak tuzluluğu artmış, verim %70 düzeyinde azalmıştır.

Akhavan ve ark. (1991), sera koşullarında ve saksıda yetişen Cotender fasulye çeşidini, 0, 44, 88 ve 132 mM NaCl içeren sularla sulamışlardır. Araştırma sonucunda, sulama suyunda NaCl arttıkça, nodül ağırlığı, asetilen indirgenme aktivitesi ve yapraktaki toplam N içeriği azalmıştır.

Montero ve ark. (1997), NaCl uygulanan bitkilerde yapraktaki ABA seviyelerini gözlemek amacı ile yaptıkları çalışmada; artan tuz konsantrasyonları ile birlikte yapraklarda ABA' nın biriktiğini gözlemişlerdir. Buna bağlı olarak yaprak sayısının ve yaprak alanının azaldığını bildirmişlerdir.

2. 2. Tuzlu Suların Sulamada Kullanılması

Rhoades (1977) tarafından, Kaliforniya' da birçok çiftlikte sulamalarda drenaj suyu kullanıldığı ve değişik bitkiler yetiştirildiği bildirilmektedir. Buna göre sulama suyunun niteliği düştükçe, yetiştirilen bitki desende değiştirilmektedir. Bu bölgede şimdi daha çok pamuk, arpa ve yonca tarımı yapılmaktadır.

De-Malach ve ark. (1978), Tunus, Hindistan ve İsrail’de tuzlu yeraltı suyunun kullanıldığını bildirmektedirler. Negev de ise, tuzluluğu 4.4 dSm^{-1} olan yağmurlama sulama ile şekerpancarı yetiştirildiğini açıklamışlardır.

Dut ve ark. (1984), Arizona’nın kuru ve sıcak bölgelerinde tuzlu yeraltı sularının sulamada başarılı bir şekilde kullanıldığını bildirmektedirler. Örneğin, pamuk bitkisinin çimlenme döneminde düşük tuz içerikli kuyu suları ve değiştirmeli karık yöntemi ile sulandığı açıklanmıştır. Çimlenmeden sonrada tuzlu su verilmiştir. Elde edilen verim, bölgenin ortalama verim düzeyine çok yakındır. Sulama suyunun tuzluluğu sırasıyla, 6.2, 4.5, 4.0 ve 11.1 dSm^{-1} iken, hektara 1614 995 834 ve 1076 kg verim elde edildiği belirtilmiştir. Verilen sonuçlardan anlaşıldığına göre, uygun bitki seçildiğinde tuzlu sular kullanılarak sıcak ve kurak iklimlerde bile başarılı bir verim elde edilebilmektedir.

Puntamkar ve ark. (1988) yaptıkları bir çalışmada, tuzlu suyun kullanılmasının toprak özelliklerini önemli ölçüde etkilediğini belirlemişlerdir. Bu etkinin derecesi, toprak bünyesi ve geçirgenliği ile sulama suyunun tuz içeriğine bağlı olarak değişmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, toprağın üst katmanlarının en fazla etkilendiği, buna karşı pH’ nın önemli ölçüde değişmediği ve geçirgenlikte önemli düzeyde azalma olduğu anlaşılmıştır.

FAO (1992)’ de, Batı Teksas’taki tuzlu suların sulamada kullanılması ile ilgili olarak yapılan araştırmalar açıklanmaktadır. Bunlar içerisinde, karık sulamalarında tuzların sedde tepeliklerinde birikmesi sonucu meydana gelebilecek zararların önlenmesi için, değiştirmeli sistemlerinin kullanılması, bitkilerin tuz birikiminin olmadığı karık kesimlerine ekilip-dikilmesi; pamuk sulamasında yağmurlama sistemlerinin gündüz yerine gece kullanılması; damla sistemleri ile pamukta 8 dSm^{-1} konsantrasyonundaki suyla yeterli verim alınabileceği sayılabilmektedir. Sonuç olarak Batı Teksas’taki araştırmalar, uygun bitki seçilip sulamalarda gerekli özen gösterilirse tuzlu sularla bile iyi bir verim alınabileceğini göstermektedir.

2. 3. Fasulye ve Mısır Varyetelerinin Verim ve Verim Unsurları

Akçin (1974), Erzurum şartlarında yetiştirilen kuru fasulye çeşitlerinde yaptığı araştırmasında, Alll-Pinto çeşidi 150.9 kg/da verimle ilk sırayı almıştır. Aynı araştırmacı bakla sayısının 5.99-12.26 arasında, baklada dane sayısının 3.35-4.91 arasında , 1000 dane ağırlığını 193-497 g , dal sayısını 5.84-9.96 adet, meyve boyunu 7.39-12.17 cm, bitki başına hakiki yaprak alanını 9.31-20.41 dm² bitki boyunu 17-49 cm, yaprak sayısını 15.65-27.59 adet arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Banerjee ve ark. (1976), 16 fasulye çeşidinde dane verimi üzerine bitkide bakla sayısının, bakla uzunluğunun ve çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının olumlu ve önemli bir etkide bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Şehirali (1980), Ankara şartlarında yaptığı çalışmasında, bodur fasulye türlerinde en uygun ekim mesafesinin 45 cm' e 5 cm olduğu nu tespit etmiştir. Aynı araştırmacı, çeşitlere göre değişmekle birlikte bitkide meyve sayısının 7.96-11.95 adet, bakladaki dane sayısının 2.4-2.7 adet, 1000 dane ağırlığının ise 321.7-391.9 gr arasında değiştiğini belirlemiştir.

Özyurt (1980), Tokat-Kozova' da 1977-1979 yılları arasında 12 çeşit kuru fasulyeyle yapmış olduğu çalışmada Tokat fasulyesi 336 kg/da' lık verimle ilk sırayı almıştır. Aynı arştırmada baklada dane sayısı 2-7 adet, 1000 dane ağırlığı ise 222-490 gr arasında değişmiştir.

Lima ve Mendes (1981), Brezilya' nın Douradus bölgesinde 25 tarla fasulyesi ile yapmış oldukları araştırmada, 54.7-84.5 kg/da verim almışlardır. Aynı çalışmada; 1000 dane ağırlığının 145-165 gr arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Zeytun ve Gülümser (1988), Çarşamba ovasında yaptıkları bir araştırmada 33 adet yerli fasulye ve 2 adet ıslah edilmiş yabancı kökenli hat kullanılmıştır. Araştırmada, bitki boyunun bodur çeşitlerde 32-58 cm, meyve sayısının 16-86 adet,

bitkide dane sayısının 2.26-5.87 adet ve 1000 dane ağırlıklarının 177.9-584.4 gr arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Özçelik ve Gülümser (1988), Samsun-Gelemen’de 10 fasulye çeşit ve hattında yapmış oldukları çalışmada bakla sayısının 8.3-12.2 adet, baklada dane sayısının 2.66-3.65 adet, 1000 dane ağırlığının 345-453 gr, verimin ise 115-226 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Çiftçi ve Yılmaz (1992), Van ekolojik koşullarında yetiştirdiği fasulye çeşitlerinde bitkide bakla sayısının 10.6-18.0 arasında değiştiğini, 1000 dane ağırlığının ise 167.8-440.0 gr arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar 1000 dane ağırlığı, bitkide bakla sayısı ve dane verimi arasında olumlu bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Önder (1995), bodur fasulye çeşitlerinde dal sayısını 60 cm sıra aralığında 7.97 adet tespit etmiştir. Aynı araştırmacı 1000 dane ağırlığını 60 cm sıra aralığında 3657 gr olarak tespit etmiştir. Yine Önder (1996), yaptığı diğer bir araştırmasında, Yunus-90 bodur kuru fasulye çeşidiyle yaptığı araştırmasında dane verimini 222 kg/da, bitki boyunu 30-67 cm, dal sayısını 9.85 adet, meyve sayısını 19.44 adet/bitki meyve uzunluğunu 9.76 cm, 1000 dane ağırlığını ise 416.8 gr olarak tespit etmiştir.

Genç ve ark. (1981), mısır ekiminde sıra arasının 75-100 cm, sıra üzerinin ise 20-40 cm arası olabileceğini belirterek ekim zamanı olarak günlük sıcaklığın 15 °C veya üzerinde olduğu Nisan-Mayıs dönemini önermişlerdir.

Kün (1983), Mısır’da koçan sayısını 2-3, koçan sıra sayısını 4-30 adet arasında, yaprak sayısını 12-18 adet arasında, koçan boyunu 10-40 cm arasında genellikle 15-30 cm, koçan çapını ise 3-6 cm yaprak alanını 150-2250 cm², 100 dane ağırlığını 50-1000 gr, bitki boyunu 1.5-3 m olarak bildirmektedir. Aynı araştırmacı koçanda dane sayısını 300-1000 adet arasında kaydederken, 500-600 adet dane verimini iyi bir verim olarak kabul etmektedir.

Ocaktan (1985), Samsun'un arşamba ve Bafra ilçelerinde yaptığı bir araştırmada 80 cm sıra arası, 30 cm sıra üzeri mesafesi uygulayarak yaptığı mısır ekiminde, 1000 dane ağırlığını arşamba'da 250 gr, Bafra'da 300 gr olarak tespit etmiştir.

Kırtok (1986), mısır bitkisi için en ideal ekim zamanını Nisan sonu, Mayıs başı olarak bildirmekte, en ideal sıra aralığını besince fakir topraklarda 75-100 cm olarak en ideal sıra üzeri mesafesini ise 25-70 cm olarak bildirmektedir. Aynı araştırmacıya göre, cin mısırında ocağa ekilecek mısır miktarı 6-8 adet arasında değişebilir ve sıralar arası ile sıra üzeri aralıkları daraltılabilir.

3. ARAŞTIRMA YERİNİN İKLİM VE TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Gelişme döneminde verilen farklı tuz tipi ve farklı tuz konsantrasyonlarının, mısır ve fasulye bitkileri üzerinde morfolojik özellikler ve verim üzerine etkilerini belirlemek amacı ile yapılan bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesine ait Ziraat Fakültesi deneme sahasında saksılarda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği Samsun ili, 41° 21' kuzey enlemleri ve 36° 15' doğu boylamları arasında Türkiye'nin kuzeyinde Orta Karadeniz'de yer almaktadır.

3. 1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı Samsun iline ait iklim verileri ve uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3. 1'de verilmiştir. Verilerin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi uzun yıllar ortalamasına göre, fasulye ve mısır bitkisi gelişim sürecini içeren Mayıs-Eylül ayları sıcaklık ortalaması 20.14 °C olmuştur. Samsun ili Mayıs-Eylül aylarına ait uzun yıllar yağış toplamı 216.1 mm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3. 1 Samsun İline Ait 2001 ve Son 26 Yıllık Ortalamayı İçeren Bazı İklim Verileri.*

Aylar	Sıcaklık Ortalaması °C		Yağış Toplamı mm		Nisbi Nem %	
	1974-2001	2001	1974-2001	2001	1974-2001	2001
Mayıs	15.2	15.0	50.7	83.9	81.1	48.0
Haziran	20.0	19.9	50.5	16.7	76.8	51.0
Temmuz	22.9	25.8	30.4	—	73.7	49.0
Ağustos	23.0	26.2	33.9	11.2	73.8	53.0
Eylül	19.6	22.4	50.6	32.3	74.6	51.0
Ort.	20.1	21.9	216.1	28.8	76.0	50.4

* Değerler Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır.

3. 2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırmada kullanılan toprak örneği killi-tınlı bir bünyeye sahip olup pH değeri 7.65 olarak tesbit edilmiştir. Toprak örneğine ait fiziksel analiz sonuçları Çizelge 3. 2’de verilmiştir.

Çizelge 3. 2. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel Özellikleri.*

Sat. Çamuru (pH)	Saturasyon (%)	Toplam Tuz (%)	Tekstür Sınıfı
7.65	60.1	0.0282	Killi-Tın

* Analizler Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

4. MATERİYAL METOD

4. 1. MATERİYAL

4. 1. 1. Deneme Toprağının Alınması ve Analize Hazır Hale Getirilmesi

Araştırmada kullanılan toprak örneği, Samsun ili Tekkeköy ilçesine bağlı Aşağıçinik beldesinden alınmıştır. Bu toprağın kullanılmasının nedeni tuzsuz ve bozulmamış olmasıdır. Açık havada kurutulan toprak örneği, iri taş ve çakılları ayıklanarak tahta tokmakla dövülmüş ve 4 mm'lik elekten geçirilmiştir. Aynı topraktan bir miktar alınarak 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra laboratuvar analizlerinde kullanılmak üzere ayrılmıştır.

4. 1. 2. Denemede Kullanılan Bitki Materyalleri

Denemede, Karadeniz Yıldızı mısır çeşidi ve Şahin 90 fasulye çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan mısır çeşidi orta derecede tuza dayanıklı olup, mısır verimi 800 – 900 kg arasında değişmektedir. Şahin 90 fasulye çeşidi ise; Samsun şartlarında 7 farklı çevrede yürütülen bir çalışmada 1000 dane ağırlığı 504.34gr, dane verimi 225.1 kg/da olup stabilite analizi sonucu çevreye en iyi adapte olan çeşit olarak tespit edilmiştir (Bozoğlu, Gülümser, 2000).

4. 1. 3. Denemede Kullanılan Tuz Çeşitleri

Öngörülen sulama suyu tuzluluk düzeylerinin oluşturulmasında iki çeşit tuz kullanılmıştır. Bunlar suda eriyebilir sodyum klorür (NaCl), potasyum klorür (KCl) ve bunların kombinasyonlarıdır.

Çizelge 4. 1. Fasulye Bitkisi İçin Denemede Kullanılan Tuz Çeşitleri ve Kombinasyonları

Sıra No*	Tuzlar	EC(mmhos/cm)	Sıra No*	Kombinasyonlar
1	N ₀ (NaCl ₀)	0.28	1	N ₀ K ₀ (NaCl _{0.28} mmhos/cm+KCl _{0.28} mmhos/cm)
2	N ₁ (NaCl ₁)	1.5	2	N ₁ K ₀ (NaCl _{1.5} mmhos/cm+KCl _{0.28} mmhos/cm)
3	N ₂ (NaCl ₂)	3.5	3	N ₂ K ₀ (NaCl _{3.5} mmhos/cm+KCl _{0.28} mmhos/cm)
4	K ₀ (KCl ₀)	0.28	4	N ₀ K ₁ (NaCl _{0.28} mmhos/cm+KCl _{1.5} mmhos/cm)
5	K ₁ (KCl ₁)	1.5	5	N ₀ K ₂ (NaCl _{0.28} mmhos/cm+KCl _{3.5} mmhos/cm)
6	K ₂ (KCl ₂)	3.5	6	N ₁ K ₁ (NaCl _{1.5} mmhos/cm+KCl _{1.5} mmhos/cm)
			7	N ₁ K ₂ (NaCl _{1.5} mmhos/cm+KCl _{3.5} mmhos/cm)
			8	N ₂ K ₁ (NaCl _{3.5} mmhos/cm+KCl _{1.5} mmhos/cm)
			9	N ₂ K ₂ (NaCl _{3.5} mmhos/cm+KCl _{3.5} mmhos/cm)

*Araştırma sonuçlarında kullanılan çizelge ve tablolarda uygulanan işlemleri göstermektedir.

Çizelge 4. 2. Mısır Bitkisi İçin Denemede Kullanılan Tuz Çeşitleri ve Kombinasyonları.

Sıra No*	Tuzlar	EC(mmhos/cm)	Sıra No*	Kombinasyonlar
1	N ₀ (NaCl ₀)	0.28	1	N ₀ K ₀ (NaCl _{0.28} mmhos/cm+KCl _{0.28} mmhos/cm)
2	N ₁ (NaCl ₁)	3.5	2	N ₁ K ₀ (NaCl _{3.5} mmhos/cm+KCl _{0.28} mmhos/cm)
3	N ₂ (NaCl ₂)	7.0	3	N ₂ K ₀ (NaCl _{7.0} mmhos/cm+KCl _{0.28} mmhos/cm)
4	K ₀ (KCl ₀)	0.28	4	N ₀ K ₁ (NaCl _{0.28} mmhos/cm+KCl _{3.5} mmhos/cm)
5	K ₁ (KCl ₁)	3.5	5	N ₀ K ₂ (NaCl _{0.28} mmhos/cm+KCl _{7.0} mmhos/cm)
6	K ₂ (KCl ₂)	7.0	6	N ₁ K ₁ (NaCl _{3.5} mmhos/cm+KCl _{3.5} mmhos/cm)
			7	N ₁ K ₂ (NaCl _{3.5} mmhos/cm+KCl _{7.0} mmhos/cm)
			8	N ₂ K ₁ (NaCl _{7.0} mmhos/cm+KCl _{3.5} mmhos/cm)
			9	N ₂ K ₂ (NaCl _{7.0} mmhos/cm+KCl _{7.0} mmhos/cm)

*Araştırma sonuçlarında kullanılan çizelge ve tablolarda uygulanan işlemleri göstermektedir.

4. 2. METOD

4. 2. 1. Mısır Denemesinin Kurulması ve Yürütülmesi

Deneme iki tekerrürlü olmak üzere tam şansa bağlı deneme planına göre yürütülmüştür (Düzgüneş, Kesici, Gürbüz, 1987). Kuru ağırlık esasına göre 9 kg toprak içerecek şekilde 18 adet saksı kullanılmıştır. Tuz konsantrasyonları (Kontrol, 3.5 mmhos/cm ve 7.0 mmhos/cm), olacak şekilde hem NaCl hem de KCl için hazırlanmıştır. Ayrıca bunların karışımları da hazırlanarak saklama kaplarında muhafaza edilmiştir. Mısır bitkisinde her bir saksıda beş tane tohum olacak şekilde 12.05.2001 tarihinde ekim yapılmış, çıkışlar gerçekleştikten sonra her bir saksıda iki tane mısır kalacak şekilde seyreltilmiştir. Temel gübreleme olarak her bir saksıda, 16kg/da N ve 9kg/da P₂O₅ olacak şekilde DAP gübresi verilmiştir. Azotun yarısı ekimle birlikte diğer yarısı da sapa kalkmadan önce verilmiştir. Mısır bitkisinin boyu 15 – 16 cm'ye ulaştığı 15.06.2001 tarihinden itibaren kontrol sulama suyu ve hazırlanan tuz konsantrasyonları, gün aşırı olarak her bir saksıya 400 ml olacak şekilde tabandan verilmiştir. Ayrıca toprağı tarla kapasitesinde tutmak amacıyla, diğer günlerde de yıkama oluşturmayacak düzeyde her bir saksıya kontrol sulama suyuyla toprak yüzeyinden sulama yapılmıştır. 15.09.2001 tarihinde hasat işlemi gerçekleştirilmiştir.

4. 2. 1. 1. Morfolojik Ölçümler

Hasat zamanı deneme deseninde bulunan her bir saksıdan 2 bitki örneği alınarak ölçümler gerçekleştirilmiştir.

4. 2. 1. 1. 1. Bitki Boyu

Her bir saksıda bulunan 2 mısır bitkisinde bitki boyu topraktan gövde ucuna kadar ölçme çubuğu yardımı ile ölçülerek, her bir saksı için ortalamaları alındıktan sonra cm cinsinden kaydedilmiştir (Kün, 1983).

4. 2. 1. 1. 2. Koçan Sayısı

Boyu ölçülen mısır bitki örnekleri üzerindeki koçanlar toplanarak sayılmış, ve her bir saksı için ortalamalar alındıktan sonra adet olarak kaydedilmiştir (Akçin, 1974).

4. 2. 1. 1. 3. Koçan Boyu

Sayılan mısır koçanlarının boyları cetvelle ölçülerek her bir saksı için ortalamalar alındıktan sonra cm cinsinden kaydedilmiştir (Akçin, 1974).

4. 2. 1. 1. 4. Koçanda Dane Sayısı

Mısır koçanları açık havada bir bez üzerinde kurutulmuş, daneler koçanlarından ayrılarak sayılmış ve her bir saksı için ortalamalar alınarak kaydedilmiştir (Akçin, 1974).

4. 2. 1. 1. 5. Yaprak Sayısı

Boyları ölçülen, koçan ve dane sayıları tespit edilmiş mısır bitkilerinin yaprakları sayılarak her bir saksı için ortalama yaprak sayıları kaydedilmiştir (Kün, 1983).

4. 2. 1. 1. 6. Yaprak Alanı

Her bir saksıda bulunan mısır bitkilerinin alttan ikinci yaprakları alınıp şekilleri teksir kağıdına çizildikten sonra, alanları planimetre ile ölçülmüştür. Ölçülen yaprak alanları bitkilerde tespit edilen ortalama yaprak sayısı ile çarpılarak bitki başına düşen ortalama yaprak alanı dm^2 cinsinden kaydedilmiştir (Akçin, 1974).

4. 2. 1. 1. 7. Koçan apı

Herbir koanın yaklaşık ortasına tekabül eden en geniş kısmı kumpasla ölçülerek, elde edilen değerlerin her parsel için ortalaması alınarak cm cinsinden kaydedilmiştir (Kün, 1983).

4. 2. 1. 2. Laboratuvar Ölçümleri

4. 2. 1. 2. 1. 100 Dane Ağırlığı

Koanlarından ayrılarak kurutulmuş mısır daneleri hassas terazide tartılmış ve ağırlıkları gr cinsinden belirlenerek, 100 dane ağırlığına tekabül edecek şekilde ağırlıklar belirlenmiştir (Akçin, 1974).

4. 2. 1. 3. Verim

4. 2. 1. 3. 1. Dekara Tane Verimi

Her bir saksının hasadından elde edilen taneler tartılmak suretiyle parsele verim tespit edilmiştir. Bu değerler dekara çevrilerek kg cinsinden kaydedilmiştir.

4. 2. 1. 3. 2. Sap Verimi

Tane verimi için hasat edilen bitkilerin havada kurutulmuş saplarının toplam ağırlığı belirlenerek parsele sap verimi, buradan hareketle de dekara kg olarak sap verimi bulunmuştur.

4. 2. 2. Fasulye Denemesinin Kurulması ve Yürütülmesi

Deneme iki tekerrürlü olmak üzere tam şansa bağlı deneme planına göre yürütülmüştür (Düzgüneş, Kesici, Gürbüz, 1983). Denemede kuru ağırlık esasına göre 9 kg toprak içerecek şekilde 18 adet saksı kullanılmıştır. Tuz konsantrasyonları (Kontrol, 1.5 mmhos/cm ve 3.5 mmhos/cm), olacak şekilde hem NaCl hem de KCl için hazırlanmış ve bunların kombinasyonlarını içeren karışımları da hazırlanarak saklama kaplarında muhafaza edilmiştir. Fasulye bitkisinde her bir saksıda beş tane tohum olacak şekilde 12.05.2001 tarihinde ekim yapılmış, çıkışlar gerçekleştiikten sonra her bir saksıda üç tane fasulye kalacak şekilde seyreltilmiştir. Temel gübreleme olarak her bir saksıda, 16kg/da N ve 9kg/da P₂O₅ olacak şekilde DAP gübresi ekimle birlikte verilmiştir. Her bir saksıda bulunan fasulye bitkilerine, ikinci üçlü yaprakların oluştuğu 15.06.2001 tarihinden itibaren kontrol sulama suyu ve hazırlanan tuz kombinasyonlarını içeren sulama suları 400 ml olacak şekilde gün aşırı olarak her bir saksıya tabandan verilmiştir. Ayrıca toprağı tarla kapasitesinde tutmak, diğer günlerde de yıkama oluşturmayacak şekilde her bir saksı kontrol sulama suyuyla toprak yüzeyinden sulanmıştır. Hasat işlemi 27.08.2001 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

4. 2. 2. 1. Morfolojik Ölçümler

Hasat zamanı deneme deseninde bulunan her bir saksıdan 3 bitki örneğı alınarak ölçümler gerçekleştirilmiştir.

4. 2. 2. 1. 1. Bitki Boyu

Her bir saksıda bulunan 3 fasulye bitkisinde bitki boyu topraktan gövde ucuna kadar ölçme çubuğı yardımı ile ölçülerek, her bir saksı için ortalamaları alındıktan sonra cm cinsinden kaydedilmiştir (Çavuşoğlu, 1997).

4. 2. 2. 1. 2. Meyve Sayısı

Boyu ölçülen fasulye bitki örnekleri üzerindeki meyveler toplanarak sayılmış, ve her bir saksı için ortalamaları alındıktan sonra adet olarak kaydedilmiştir (Akçin, 1974).

4. 2. 2. 1. 3. Meyve Boyu

Sayılan fasulye meyvelerinin boyları cetvelle ölçülerek her bir saksı için ortalamaları alındıktan sonra cm cinsinden kaydedilmiştir (Akçin, 1974).

4. 2. 2. 1. 4. Yaprak Sayısı

Boyları ölçülen, meyve sayıları tespit edilmiş fasulye bitkilerinin yaprakları sayılarak her bir saksı için ortalama yaprak sayıları kaydedilmiştir (Akçin, 1974).

4. 2. 2. 1. 5. Yaprak Alanı

Her bir saksıda bulunan fasulye bitkilerinin kotiledon yapraklarının gövdeye birleştiği kısmın üzerinde bulunan ikinci dalın birinci yaprakları toplanarak, şekilleri teksir kağıdının üzerine kopya edilmiştir. Daha sonra planimetre ile alanları ölçülmüştür. Ölçülen yaprak alanları, bitkilerde tespit edilen ortalama yaprak sayısı ile çarpılarak bitki başına düşen ortalama yaprak alanı dm^2 cinsinden kaydedilmiştir (Akçin, 1974).

4. 2. 2. 1. 6. Dal Adedi

Yaprakları sayılan bitkilerin içerdiği dal adedi sayılarak her bir saksıya ait ortalama kaydedilmiştir(Akçin, 1974).

4. 2. 2. 2. Laboratuvar Ölçümleri

4. 2. 2. 2. 1. 100 Dane Ağırlığı

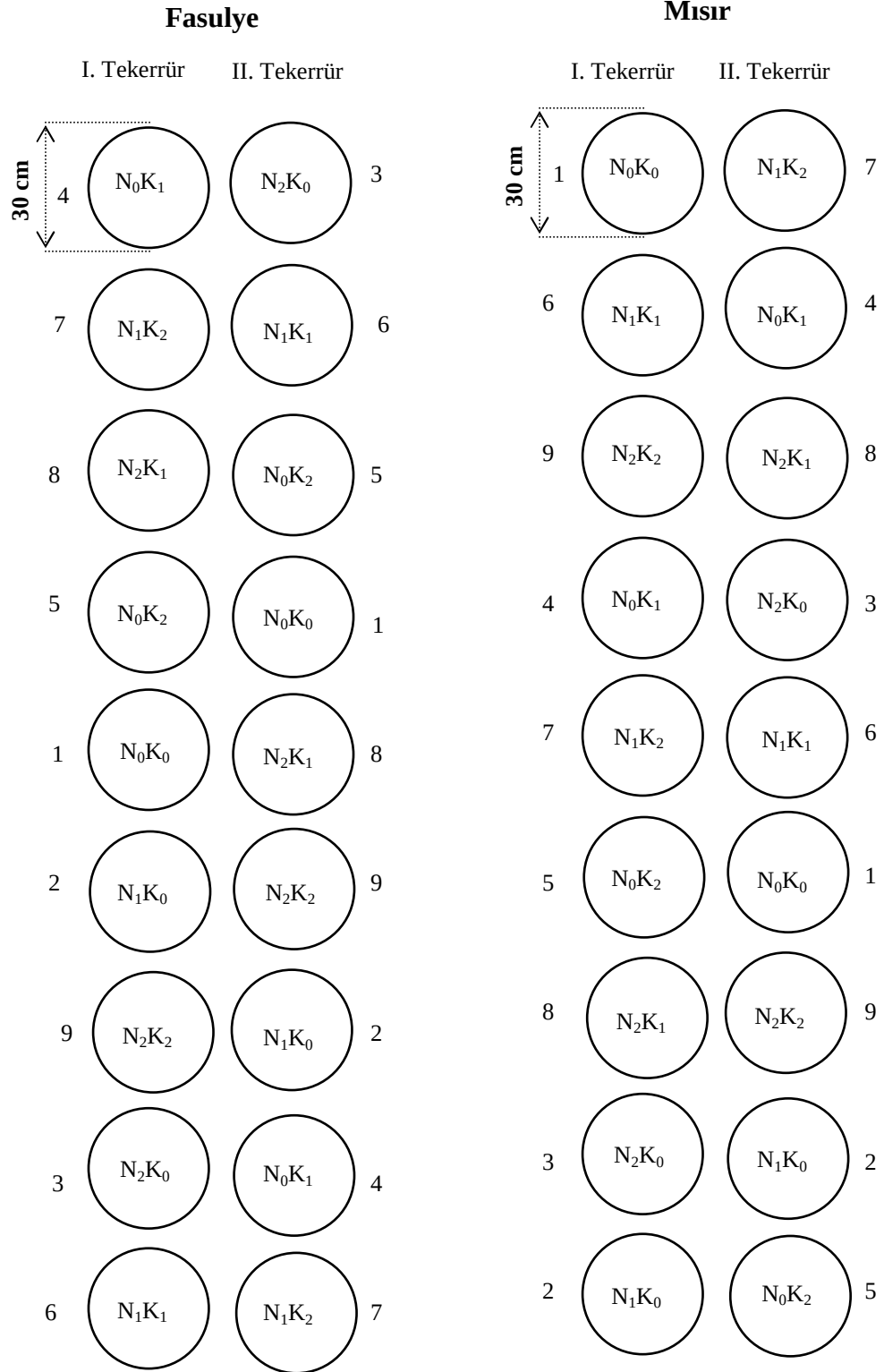
Kabuklarından ayrılarak kurutulmuş fasulye daneleri hassas terazide tartılmış ve ağırlıkları gr cinsinden belirlenerek, 100 dane ağırlığına tekabül edecek şekilde ağırlıklar belirlenmiştir (Akçin, 1974).

4. 2. 2. 3. Verim

Her bir saksıda hasatı yapılan bitkilerin sap + tane ağırlıkları saptandıktan sonra harman edilmiş ve elde edilen taneler tartılarak saksı başına tane verimi bulunmuştur. Daha sonra verim dekara kg olarak tane verimi hesaplanmıştır.

4. 2. 3. İstatistik Analiz ve Değerlendirmeler

Morfolojik ve laboratuvar ölçümlerine ve verime ait değerler tam şansa bağlı deneme deseni planına göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen ortalamalara ait bu değerlerin ikili olarak karşılaştırılmalarında daha sağlıklı sonuçlar elde etmek amacıyla Duncan Önem Kontrolü uygulanmıştır. Bu şekilde morfolojik karakterler ve verim arasındaki farklılığın uygulanan hangi muamelelerden (NaCl, KCl ve bunların kombinasyonları) ileri geldiği tespit edilmiştir.



Şekil 4. 1. Deneme Deseni Parseller Planı.

5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

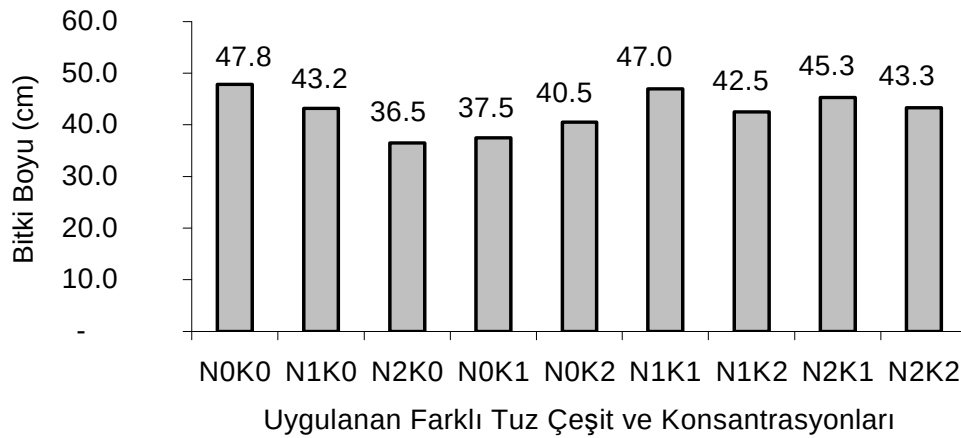
5. 1. Fasulye

5. 1. 1. Bitki Boyu

Araştırma sonucunda elde edilen bitki boyuna ait ortalamalar Çizelge 5. 1.'de, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 5 .2.'de verilmiştir. Çizelge 5. 2.'de de görüleceği gibi bitki boyuna ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsizdir.

Çizelge 5. 1. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Bitki Boyuna Ait Ortalamalar (cm).

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama
	1	2		
1	50.00	45.67	95.67	47.83
2	43.00	43.33	86.33	43.16
3	35.67	37.33	73.00	36.50
4	36.67	38.33	75.00	37.50
5	44.00	37.00	81.00	40.50
6	46.33	47.67	94.00	47.00
7	50.00	35.00	85.00	42.50
8	50.00	40.67	90.67	45.33
9	46.67	40.00	86.67	43.33
Toplam	402.34	365.00	767.34	383.65



Şekil 5. 1. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Bitki Boyu Değişimi.

Bununla birlikte en yüksek bitki boyu 47.8 cm olmak üzere kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 47.0 cm N_1K_1 , 45.3 cm N_2K_1 , 43.3 cm N_2K_2 , 43.2 cm N_1K_0 , 42.5 cm N_1K_2 , 40.5 cm N_0K_2 , 37.5 cm N_0K_1 parsellerinden ölçülmüştür. En düşük bitki boyu ortalaması ise N_2K_0 dozunun uygulandığı parsellerden (36.5 cm) elde edilmiştir (Şekil 5. 1). Yapılan istatistiki analiz sonucunda en yüksek bitki boyu ortalaması ile en düşük bitki boyu ortalaması arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki boyuna etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca denemeden elde edilen bitki boyuna ait ortalamalar, fasulyede bitki boyunun 15-55 cm arasında değiştiğini bildiren Akçin (1988)'ın verileri ile uyum içerisinde olmuştur.

Çizelge 5. 2. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.

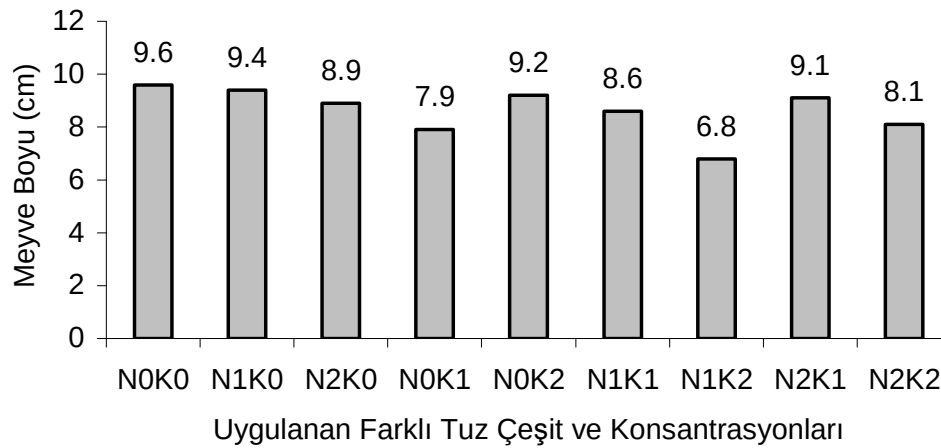
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	461.32		
Tuz Konst.	8	245.47	30.68	1.77
Hata	9	138.39	17.29	

5. 1. 2. Meyve Boyu

Araştırma sonucunda elde edilen meyve boyuna ait ortalamalar Çizelge 5. 3.'de, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 5. 4.'de verilmiştir. Çizelge 5. 4.'de de görüleceği gibi meyve boyuna ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsizdir.

Çizelge 5. 3. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Meyve Boyuna Ait Ortalamalar (cm).

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama
	1	2		
1	9.50	9.75	19.25	9.63
2	9.96	8.89	18.85	9.42
3	9.60	8.00	17.60	8.80
4	8.36	7.36	15.72	7.86
5	10.00	8.44	18.44	9.22
6	8.78	8.38	17.16	8.58
7	7.50	6.00	13.50	6.75
8	8.92	9.360	18.28	9.14
9	8.46	8.36	16.82	8.41
Toplam	81.08	68.54	149.62	74.81



Şekil 5. 2. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Meyve Boyu Değişimi

Bununla birlikte en yüksek meyve boyu 9.6 cm ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 9.4 cm N_1K_0 , 9.2 cm N_0K_2 , 9.1 cm N_2K_1 , 8.8 cm N_2K_0 , 8.6 cm N_1K_1 , 8.1 cm N_2K_2 , 7.9 cm ile N_0K_1 parsellerinden ölçülmüştür. En düşük meyve boyu ortalaması ise N_1K_2 dozunun uygulandığı parsellerden (6.8 cm) elde edilmiştir (Şekil 5. 2). Yapılan istatistiki analiz sonucunda en yüksek meyve boyu ortalaması ile en düşük meyve boyu ortalaması arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının meyve boyuna etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca denemeden elde edilen meyve boyuna ait ortalamalar, fasulyede meyve boyunun 7.39-12.17 cm arasında değiştiğini bildiren Akçin (1974)'ın sonuçlarını desteklemektedir.

Çizelge 5. 4. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Meyve Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	83.52		
Tuz Konst.	8	51.61	6.45	2.22
Hata	9	23.17	2.98	

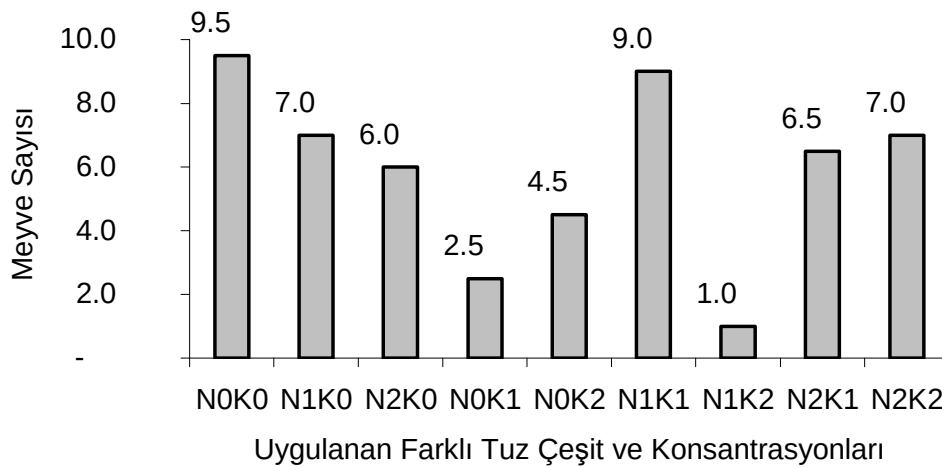
5. 1. 3. Meyve Sayısı

Araştırma sonucunda elde edilen bitki başına meyve sayısı ile ilgili ortalamalar Çizelge 5. 5.'de, bununla ilgili varyans analiz sonuçlarında Çizelge 5. 6.'da verilmiştir. Çizelge 5. 6.'dan da görüleceği gibi fasulye bitkisine uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki başına meyve sayısı üzerine etkisi istatistiki bakımdan çok önemli olmuştur. Bununla birlikte; bitki başına en yüksek meyve sayısı 9.50 adet/bitki ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 9.00 adet/bitki N_1K_1 , 7.00 adet/bitki N_1K_0 ve N_2K_2 , 6.50 adet/bitki N_2K_1 , 6.00 adet/bitki N_2K_0 , 4.50 adet/bitki N_0K_2 , 2.50 adet/bitki ile N_0K_1 parsellerinden ölçülmüştür. Bitki başına en düşük meyve sayısı ise 1.00 adet/bitki ile N_1K_2 dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Nitekim bitki başına en yüksek meyve sayısı ile bitki başına en düşük meyve sayısı arasındaki fark (9.45 adet/bitki) önemli bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki başına meyve sayısına etkisinin çok önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tuz konsantrasyonlarının daha fazla uygulanan parsellerden bazılarının, kendilerinden daha az tuz konsantrasyonu uygulanan parsellere oranla daha fazla bitki başına meyve sayısının elde edildiği görülmektedir (Şekil 5. 3). Bunun sebebi; denemenin gerçekleştirildiği bölgenin yetiştirilme şartları ile birlikte, artan K^+ iyonlarının bitki gelişimini olumlu yönde etkileyerek gübre görevi görmesi olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 5. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Meyve Sayısına Ait Ortalamalar.

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama*
	1	2		
1	11.00	8.00	19.00	9.50 a
2	7.00	7.00	14.00	7.00 abc
3	5.00	7.00	12.00	6.00 abc
4	3.00	2.00	5.00	2.50 cd
5	4.00	5.00	9.00	4.50 bcd
6	8.00	10.00	18.00	9.00 ab
7	1.00	1.00	2.00	1.00 d
8	6.00	7.00	13.00	6.50 abc
9	8.00	6.00	14.00	7.00 abc
Toplam	53.00	52.00	105.00	52.50

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %1'e göre önemli değildir.



Şekil 5. 3. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Meyve Sayısı Değişimi

Araştırma sonucunda elde edilen meyve sayısına ait sonuçlar fasulyede artan tuz konsantrasyonları ile beraber meyve sayısının azaldığını bildiren Campbel ve ark. (1985)'nın bildirdiği sonuçlarla uyum içerisinde olup, fasulyede meyve sayısının

yetişme şartlarına bağlı olarak 5.99-12.26 adet/bitki arasında değiştiğini bildiren Akęin (1974)'ün değişim sınırları ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 5. 6. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Meyve Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	148.50		
Tuz Konst.	8	136.00	17.00	10.92**
Hata	9	12.44	1.55	

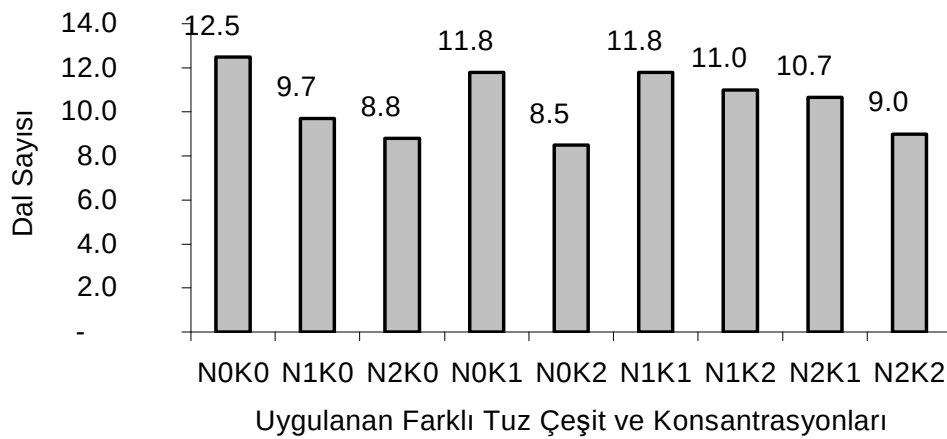
** İşaretli “F” değeri işlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

5. 1. 4. Dal Sayısı

Araştırma sonucunda elde edilen dal sayısına ait ortalamalar izelge 5. 7.’de, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise izelge 5. 8.’de verilmiştir. Çizelge 5. 8.’de de görüleceği gibi dal sayısına ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsizdir.

Çizelge 5. 7. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Dal Sayısına Ait Ortalamalar

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama
	1	2		
1	14.33	10.67	25.00	12.50
2	10.00	9.33	19.33	9.66
3	9.33	8.33	17.66	8.83
4	13.33	10.33	23.66	11.83
5	7.33	9.67	17.00	8.50
6	14.00	9.67	23.67	11.83
7	12.00	10.00	22.00	11.00
8	14.00	7.33	21.33	10.66
9	10.00	8.00	18.00	9.00
Toplam	104.32	83.33	187.65	93.81



Şekil 5. 4. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Dal Sayısı Değişimi

Bununla birlikte en yüksek dal sayısı 12.5 cm ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 11.9 cm N_0K_1 ve N_1K_1 , 11.0 cm N_1K_2 , 10.7 cm N_2K_1 , 9.7 cm N_1K_0 , 9.0 cm N_2K_2 , 8.8 cm ile N_2K_0 parsellerinden ölçülmüştür. En düşük dal sayısı ortalaması ise N_1K_2 dozunun uygulandığı parsellerden (8.5 cm) elde

edilmiştir (Şekil 5. 4). Yapılan istatistiki analiz sonucunda en yüksek dal sayısı ortalaması ile en düşük dal sayısı ortalaması arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının dal sayısına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Genel verilere bakıldığında, Akçin (1974) araştırmasında dal sayısını 5.84-9.96 adet, Önder (1995) ise dal sayısını 7.97 adet olarak tesbit etmiştir. Denemeden elde edilen ortalama dal sayısı 8.50-12.50 adet arasında değişerek genel verilerden farklı olmuştur. Bunun nedeni denemenin saksılarda yürütülmesi yetiştirilen fasulye varyetesinin farklı olması ve uygulanan farklı tuz konsantrasyonları olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 8. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Dal Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	85.30		
Tuz Konst.	8	35.02	4.37	1.35
Hata	9	25.80	3.22	

5. 1. 5. Yaprak Sayısı

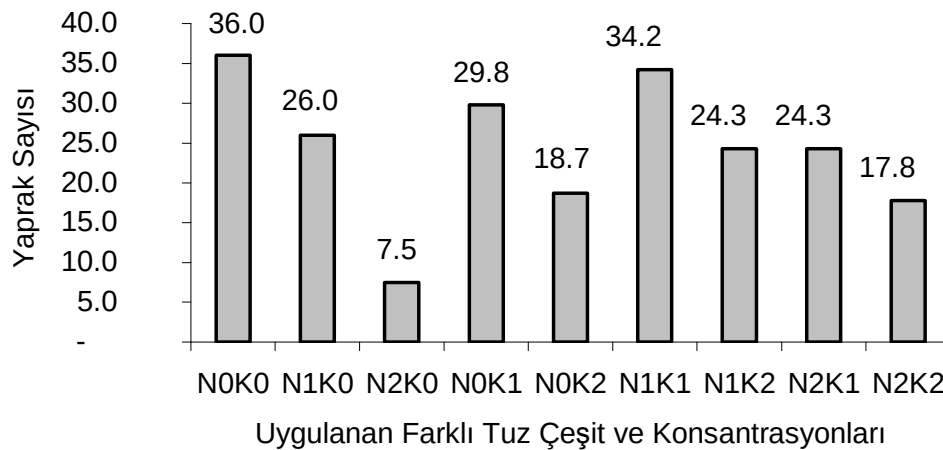
Araştırma sonucunda elde edilen yaprak sayısına ait ortalamalar Çizelge 5. 9.' da, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5. 10.' da verilmiştir. Analiz neticesinde fasulye bitkisinde artan tuz konsantrasyonları ile birlikte bitki başına düşen yaprak sayısının çok önemli düzeyde azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 5. 10). Şekil 5. 5.'da görüldüğü gibi en düşük yaprak sayısı değeri N_1K_2 dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir (7.5 adet/bitki). Bunu artan sıra ile; 17.8 adet/bitki N_2K_2 , 18.7 adet/bitki N_0K_2 , 24.3 adet/bitki N_1K_2 ve N_2K_1 , 26.0 adet/bitki N_1K_0 , 29.8 adet/bitki N_0K_1 parsellerinden ölçülmüştür. En yüksek yaprak sayısı ortalaması ise 36.0 adet/yaprak ile tuz uygulanmayan kontrol parsellerinden ölçülmüştür (Şekil 5. 5.). Nitekim bitki başına en yüksek yaprak sayısı ile bitki başına en düşük yaprak sayısı arasındaki fark önemli bulunmuş (28.5 adet/yaprak) ve

uygulanan tuz konsantrasyonlarının yaprak sayısına etkisinin çok önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5. 9. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Yaprak Sayısına Ait Ortalamalar

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama*
	1	2		
1	35.33	36.67	72.00	36.00 a
2	25.33	26.60	51.93	25.96 abc
3	9.00	6.00	15.00	7.50 d
4	30.33	29.33	59.66	29.83 ab
5	20.33	17.00	37.33	18.66 bcd
6	30.00	38.33	68.33	34.16 a
7	26.67	22.00	48.67	24.33 abc
8	22.00	26.67	48.67	24.33 abc
9	14.67	21.00	35.67	17.83 cd
Toplam	213.66	223.60	437.26	218.60

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %1'e göre önemli değildir.



Şekil 5. 5. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Yaprak Sayısı Değişimi

Araştırma sonucunda elde edilen yaprak sayısına ait sonuçlar fasulyede artan tuz konsantrasyonları ile beraber yaprak sayısının azaldığını bildiren Montero ve ark. (1997)'nın bildirdiği sonuçlarla uyum içerisinde olup, fasulyede yaprak sayısının yetiştirme şartlarına bağlı olarak 15.65-27.59 adet/bitki arasında değiştiğini bildiren Akçin (1974)'ün değişim sınırları ile paralellik göstermektedir.

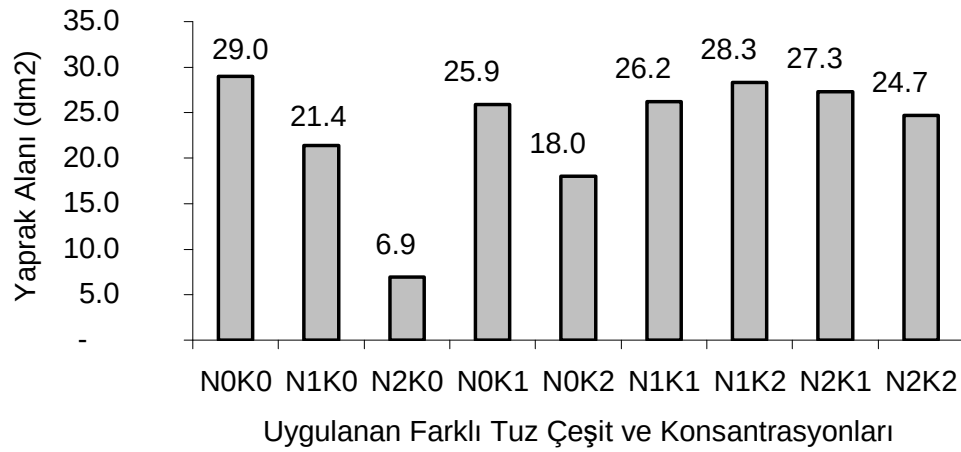
Çizelge 5. 10. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Yaprak Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	1335.49		
Tuz Konst.	8	1246.70	155.83	14.96 **
Hata	9	83.29	10.41	

** İşaretli “F” değeri işlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

5. 1. 6. Yaprak Alanı

Araştırma sonucunda elde edilen yaprak alanına ait ortalamalar Çizelge 5. 11. de, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 5. 12.'de verilmiştir. Çizelge 5. 12.'de de görüleceği gibi yaprak alanına ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsizdir.



Şekil 5. 6. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Yaprak Alanı Değişimi

Çizelge 5. 11. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Yaprak Alanına Ait Ortalamalar (dm²).

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama
	1	2		
1	20.08	37.95	58.03	29.01
2	24.26	18.50	42.76	21.38
3	6.83	6.87	13.70	6.85
4	21.49	30.25	51.74	25.87
5	17.45	18.55	36.00	18.00
6	35.70	16.64	52.34	26.17
7	20.11	36.38	56.49	28.24
8	38.93	15.72	54.65	27.32
9	21.27	28.06	49.33	24.66
Toplam	206.12	208.92	415.04	207.52

Bununla birlikte en yüksek yaprak alanı 29.0 dm² ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 28.3 dm² N₁K₂, 27.3 dm² N₂K₁, 26.2 dm² N₁K₁, 25.9 dm² N₀K₁, 24.7 dm² N₂K₂, 21.4 dm² N₁K₀, 18.0 dm² ile N₀K₂ parsellerinden ölçülmüştür. En düşük yaprak alanı ortalaması N₂K₀ dozunun uygulandığı

parsellerden (6.9 dm²) elde edilmiştir(Şekil 5. 6). Yapılan istatistiki analiz sonucunda en yüksek yaprak alanı ortalaması ile en düşük yaprak alanı ortalaması arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının yaprak alanına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca denemeden elde edilen yaprak alanına ait ortalamalar, fasulyede yaprak alanının 9.31-20.41 dm² arasında değiştiğini bildiren Akçin (1974)'ın verilerini desteklemektedir.

Çizelge 5. 12. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Yaprak Alanına Ait Varyans Analiz Sonuçları

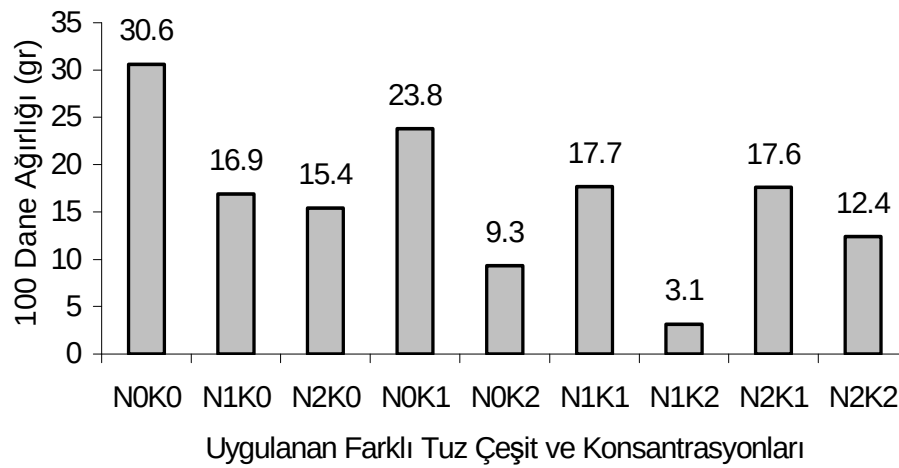
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	1605.37		
Tuz Konst.	8	783.74	97.96	0.95
Hata	9	821.19	102.65	

5. 1. 7. 100 Dane Ağırlığı

Araştırma sonucunda elde edilen dane ağırlığına ait ortalamalar Çizelge 5. 13.'de, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 5. 14.'de verilmiştir. Çizelge 5. 14.'de görüleceği gibi dane verimine ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsizdir.

Çizelge 5. 13. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede 100 Dane Ağırlığına Ait Ortalamalar (gr)

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama
	1	2		
1	29.56	31.71	61.27	30.64
2	17.16	16.59	33.75	16.88
3	17.73	13.00	30.73	15.37
4	22.28	25.24	47.52	23.76
5	10.87	7.79	18.66	9.33
6	18.77	16.69	35.46	17.73
7	3.20	3.00	6.20	3.10
8	16.63	18.57	35.20	17.60
9	14.17	10.52	24.69	12.35
Toplam	150.37	140.11	290.48	145.24



Şekil 5. 7. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi 100 Dane Ağırlığı Değişimi

Bununla birlikte en yüksek dane ağırlığı 30.6 gr ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 23.8 gr N_0K_1 , 17.7 gr N_1K_1 , 17.6 gr N_2K_1 , 16.9 gr N_1K_0 , 15.4 gr N_2K_0 , 12.4 gr N_2K_2 , 9.3 gr ile N_0K_2 parsellerinden elde edilmiştir. En

düşük dane ağırlığı ortalaması N_1K_2 dozunun uygulandığı parsellerden (3.1 gr) elde edilmiştir (Şekil 5. 7). Yapılan istatistiki analiz sonucunda en yüksek dane ağırlığı ortalaması ile en düşük dane ağırlığı ortalaması arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının dane ağırlığına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Genel verilere baktığımızda Akçin (1974), araştırmasında 1000 dane ağırlığını 193-497gr, Zeytun ve Gülümser (1988) ise 1000 dane ağırlığını 177.9-584.4 gr arasında tespit etmişlerdir. Denemeden elde edilen 100 dane ağırlıklarının ortalamaları 1.6- 30.64 gr arasında değişmektedir. Bu 1000 dane ağırlığına göre hesaplandığında 16-306.4 gr arasında değişen değerler elde edilir. Elde edilen verilerin genel verilerden daha düşük olması denemenin saksılarda yürütülmesi ve yetiştirilen fasulyenin varyetesinin farklı olması olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 14. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Verime Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	1130.84		
Tuz Konst.	8	1092.04	136.51	33.22
Hata	9	32.85	4.11	

5. 1. 8. Verim

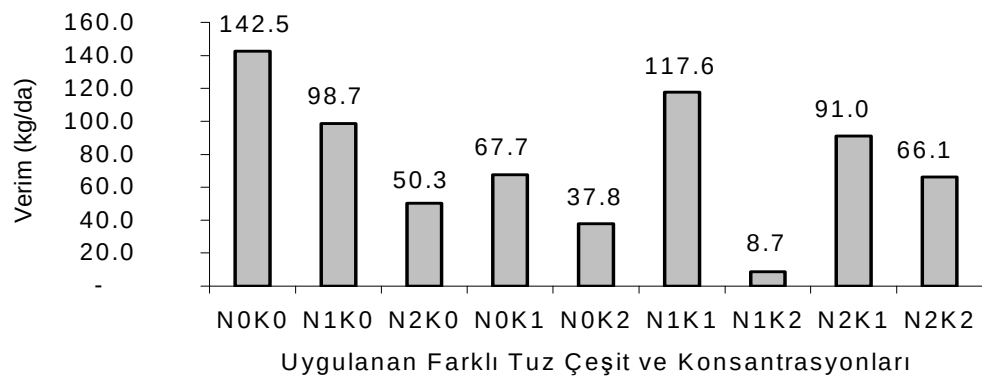
Araştırma sonucunda elde edilen dane verimi ile ilgili ortalamalar Çizelge 5. 15.' de, bununla ilgili varyans analiz sonuçlarında Çizelge 5. 16.' da verilmiştir. Çizelge 5. 16.' dan da görüleceği gibi fasulye bitkisine uygulanan tuz konsantrasyonlarının dane verimi üzerine etkisi istatistiki bakımdan çok önemli olmuştur. Bununla birlikte; bitki başına en yüksek dane verimi 142.5 kg/da ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 117.6 kg/da N_1K_1 , 98.9 kg/da N_1K_0 , 91.0 kg/da N_2K_1 , 67.7 kg/da N_0K_1 , 66.1 kg/da N_2K_2 , 50.3 kg/da N_2K_0 , 37.8 kg/da ile N_0K_2 parsellerinden ölçülmüştür. Bitki başına en düşük dane verimi ise 8.7 kg/da ile N_1K_2 dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Nitekim bitki

başına en yüksek dane verimi ile bitki başına en düşük dane verimi arasındaki fark (133.8 kg/da) önemli bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki başına dane verimine etkisinin çok önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tuz konsantrasyonlarının daha fazla uygulanan parsellerden bazılarının, kendilerinden daha az tuz konsantrasyonu uygulanan parsellere oranla daha fazla bitki başına dane veriminin elde edildiği görülmektedir (Şekil 5. 8). Bunun sebebi; denemenin gerçekleştirildiği bölgenin yetiştirilme şartları ile birlikte, artan K^+ iyonlarının bitki gelişimini olumlu yönde etkileyerek gübre görevi görmesi olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 15. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Verime Ait Ortalamalar.

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama*
	1	2		
1	165.21	119.72	284.93	142.46 a
2	119.41	78.31	197.72	98.86 abc
3	57.12	43.38	100.50	50.25 cd
4	73.82	61.53	135.35	67.67 bc
5	45.39	30.27	75.66	37.83 cd
6	114.58	120.63	235.21	117.60 ab
7	8.77	8.55	17.32	8.66 d
8	73.82	108.26	182.08	91.04 abc
9	70.91	61.28	132.19	66.09 bc
Toplam	729.03	623.38	1352.41	676.18

- Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %1'e göre önemli değildir.



Şekil 5. 8. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Fasulye Bitkisi Verim Değişimi

Araştırma sonucunda elde edilen dane verimine ait sonuçlar fasulyede artan tuz konsantrasyonu ile beraber verimin azaldığını bildiren Milia ve ark. (1989)'nın bildirdiği sonuçlarla uyum içerisinde. Genel verilere bakıldığında Özyurt (1980), Tokat fasulyesinde 336 kg/da, Lime ve Mendes (1981), 54.7-84.5 kg/da olduğunu bildirmiştir. Elde edilen verilerin bu değerlerden farklı olması; denemenin saksılarda yürütülmesi, yetiştirilen fasulyenin varyetesinin farklı olması ve uygulanan tuz konsantrasyonlarına bağlı olması olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 16. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Fasulyede Verime Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	31473.15		
Tuz Konst.	8	28613.47	3576.68	12.77**
Hata	9	2239.57	279.94	

** İşaretli “F” değeri işlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

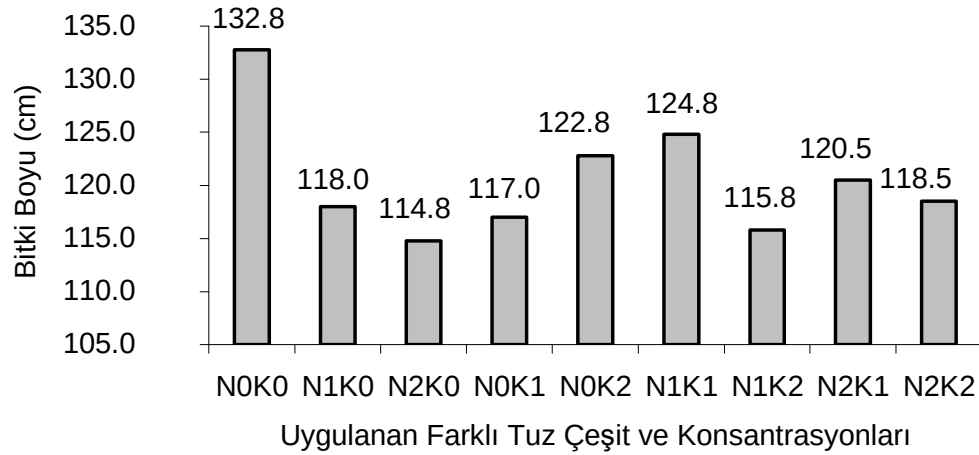
5. 2. MISIR

5. 2. 1. Bitki Boyu

Araştırma sonucunda elde edilen bitki boyuna ait ortalamalar Çizelge 5. 17.'de, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 5. 18.'de verilmiştir. Şekil 5. 9.'da görüleceği gibi bitki boyuna ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsizdir.

Çizelge 5. 17. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Bitki Boyuna Ait Ortalamalar (cm).

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama
	1	2		
1	140.00	125.50	265.50	132.75
2	121.00	115.00	236.00	118.00
3	115.00	114.50	229.50	114.75
4	134.00	100.00	234.00	117.00
5	120.00	125.50	245.50	122.75
6	122.00	127.50	249.50	124.75
7	118.00	113.50	231.50	115.75
8	119.00	122.00	241.00	120.50
9	117.00	120.00	237.00	118.50
Toplam	1106.00	1063.50	2169.50	1084.75



Şekil 5. 9. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Bitki Boyu Değişimi

Bununla birlikte en yüksek bitki boyu 132.8 cm ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 124.8 cm N_1K_1 , 122.8 cm N_0K_2 , 120.5 cm N_2K_1 , 118.5 cm N_2K_2 , 118.0 cm N_1K_0 , 117.0 cm N_0K_1 , 115.8 cm N_1K_2 parsellerinden ölçülmüştür. En düşük bitki boyu ortalaması ise N_2K_0 dozunun uygulandığı

parsellerden (114.8 cm) elde edilmiştir(Şekil 5. 9). Yapılan istatistiki analiz sonucunda en yüksek bitki boyu ortalaması ile en düşük bitki boyu ortalaması arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki boyuna etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca denemeden elde edilen bitki boyuna ait ortalamalar, mısırdaki bitki boyunun 1.5-3.0 m arasında değiştiğini bildiren Kün (1983)'ün verileri ile uyum içerisinde olmuştur.

Çizelge 5. 18. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.

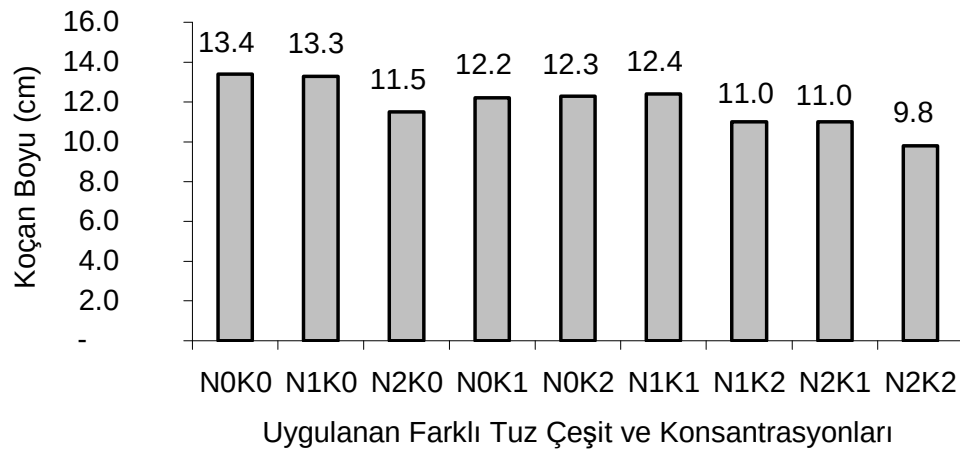
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	1253.24		
Tuz Konst.	8	502.61	62.83	0.77
Hata	9	650.28	81.29	

5. 2. 2. Koçan Boyu

Araştırma sonucunda elde edilen koçan boyuna ait ortalamalar Çizelge 5. 19.'da, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 5. 20.'de verilmiştir. Çizelge 5. 20.'de görüleceği gibi koçan boyuna ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsizdir.

Çizelge 5. 19. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Boyuna Ait Ortalamalar (cm).

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama
	1	2		
1	12.80	14.00	26.80	13.40
2	12.50	14.00	26.50	13.25
3	10.00	13.00	23.00	11.50
4	13.55	10.75	24.30	12.15
5	11.50	13.00	24.50	12.25
6	11.75	13.05	24.80	12.40
7	11.00	11.00	22.00	11.00
8	11.00	11.00	22.00	11.00
9	9.50	10.00	19.50	9.75
Toplam	103.60	109.80	213.40	106.70



Şekil 5. 10. Farklı Tuz Ve Çeşit Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Koçan Boyu Değişimi.

Bununla birlikte en yüksek koçan boyu 13.4 cm ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 13.3 cm N_1K_0 , 12.4 cm N_1K_1 , 12.3 cm N_0K_2 , 12.2 cm N_0K_1 , 11.5 cm N_2K_0 , 11.0 cm ile N_1K_2 ve N_2K_1 parsellerinden ölçülmüştür. En

düşük koçan boyu ortalaması ise N_2K_2 dozunun uygulandığı parsellerden (9.8 cm) elde edilmiştir (Şekil 5. 10). Yapılan istatistiki analiz sonucunda en yüksek koçan boyu ortalaması ile en düşük koçan boyu ortalaması arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının koçan boyuna etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca denemeden elde edilen koçan boyuna ait ortalamalar, mısırdaki koçan boyunun 10.00-40.00 cm arasında değiştiğini bildiren Kün (1983)'ün sonuçlarını desteklemektedir.

Çizelge 5. 20. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.

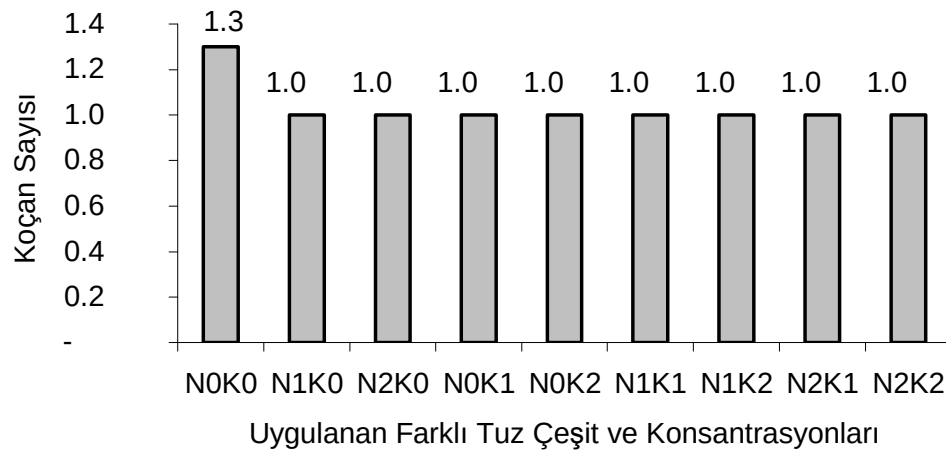
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	33.74		
Tuz Konst.	8	21.78	2.72	2.21
Hata	9	9.82	1.23	

5. 2. 3. Koçan Sayısı

Araştırma sonucunda elde edilen koçan sayısına ait ortalamalar Çizelge 5. 21.'de, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 5. 22.'de verilmiştir. Çizelge 5. 22.'de de görüleceği gibi koçan sayısına ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsizdir.

Çizelge 5. 21. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Sayısına Ait Ortalamalar

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama
	1	2		
1	1.50	1.00	2.50	1.25
2	1.00	1.00	2.00	1.00
3	1.00	1.00	2.00	1.00
4	1.00	1.00	2.00	1.00
5	1.00	1.00	2.00	1.00
6	1.00	1.00	2.00	1.00
7	1.00	1.00	2.00	1.00
8	1.00	1.00	2.00	1.00
9	1.00	1.00	2.00	1.00
Toplam	9.50	9.00	18.50	9.25



Şekil 5. 11. Farklı Tuz Ve Çeşit Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Koçan Sayısı Değişimi

Bununla birlikte en yüksek koçan sayısı 1.3 adet/bitki ile kontrol parsellerinden ölçülürken, diğer parsellerden elde edilen koçan sayısı ortalamaları birbirleriyle aynı ve kontrol parsellerinden daha düşük (1.0 adet/bitki) elde edilmiştir(Şekil 5. 11).

Yapılan istatistiki analiz sonucunda en yüksek koçan boyu ortalaması ile en düşük koçan boyu ortalaması arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının koçan boyuna etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Kün (1983), mısır bitkisinde koçan sayısını 2-3 adet/bitki olarak bildirmiştir. Denemeden elde edilen koçan sayısı ortalamalarının bu değerden daha düşük olmasının nedeni; yetiştirilen mısırın varyetesinin farklı olması, denemenin saksılarda yürütülmesi ve uygulanan tuz konsantrasyonları olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 22. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	0.24		
Tuz Konst.	8	0.11	0.14	1.00
Hata	9	0.11	0.14	

5. 2. 4. Koçanda Dane Sayısı

Araştırma sonucunda elde edilen bitki başına koçanda dane sayısı ile ilgili ortalamalar Çizelge 5. 23.' de, bununla ilgili varyans analiz sonuçlarında Çizelge 5. 24.' de verilmiştir. Çizelge 5 24.' den de görüleceği gibi mısır bitkisine uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki başına koçanda dane sayısı üzerine etkisi istatistiki bakımdan çok önemli olmuştur. Bununla birlikte; bitki başına en yüksek dane sayısı 22.5 dane/koçan ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 19.0 dane/koçan N_1K_0 , 17.4 dane/koçan N_1K_1 , 15.5 dane/koçan N_2K_2 , 13.5 dane/koçan N_0K_2 , 13.4 dane/koçan N_0K_2 , 13.3 dane/koçan N_1K_0 , 5.0 dane koçan ile N_2K_1 parsellerinden ölçülmüştür. Bitki başına en düşük dane sayısı ise 4.0 dane/koçan ile N_1K_2 dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Nitekim bitki başına en yüksek dane sayısı ile bitki başına en düşük dane sayısı arasındaki fark (18.5 dane/koçan) önemli bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki başına koçan sayısına etkisinin çok önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tuz konsantrasyonlarının daha fazla uygulanan parsellerden bazılarının, kendilerinden

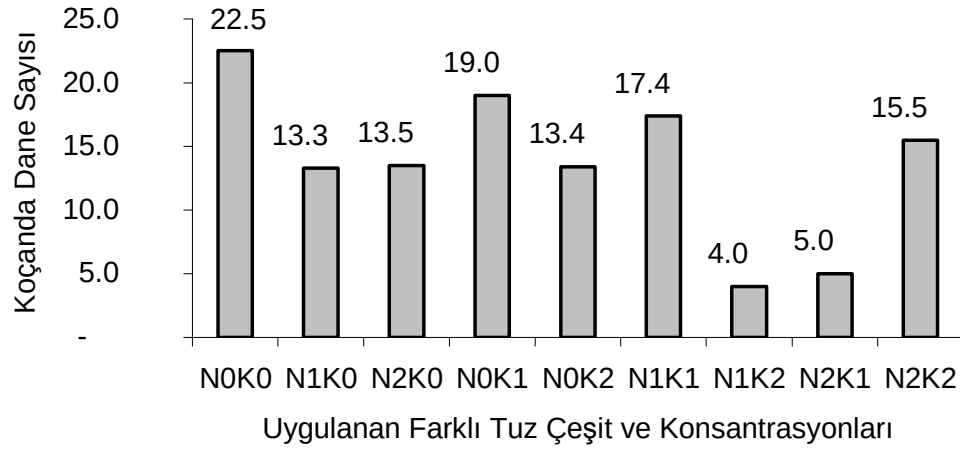
daha az tuz konsantrasyonu uygulanan parsellere oranla daha fazla bitki başına koçan sayısının elde edildiği görülmektedir (Şekil 5. 12). Bunun sebebi; denemenin gerçekleştirildiği bölgenin yetiştirilme şartları ile birlikte, artan K^+ iyonlarının bitki gelişimini olumlu yönde etkileyerek gübre görevi görmesi olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 23. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçanda Dane Sayısına Ait Ortalamalar.

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama*
	1	2		
1	26.00	19.00	45.00	22.50 a
2	13.50	13.00	26.50	13.25 abc
3	16.00	11.00	27.00	13.50 abc
4	23.00	15.00	38.00	19.00 a
5	13.30	13.50	26.80	13.40 abc
6	18.50	16.30	34.80	17.40 ab
7	3.00	5.00	8.00	4.00 c
8	4.00	6.00	10.00	5.00 bc
9	12.00	19.00	31.00	15.50 abc
Toplam	129.30	117.80	247.10	123.55

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %1'e göre önemli değildir

Araştırma sonucunda elde edilen dane sayısına ait sonuçlar mısırdaki artan tuz konsantrasyonu ile beraber dane sayısını azaldığını bildiren Stewart ve Ark. (1976) bildirdiği sonuçlarla uyum içerisinde olup, Kün (1983), mısır bitkisinde koçandaki dane sayısının 300-1000 arasında olduğunu bildirmektedir. Denemeden elde edilen sonuçlarla genel sonuçlar karşılaştırıldığında, denemedeki genel ortalamaların daha düşük olması uygulanan tuz konsantrasyonları, mısır varyetesinin farklı olması ve denemenin saksılarda yürütülmesi olarak değerlendirilebilir.



Şekil 5. 12. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Dane Sayısı Değişimi.

Çizelge 5. 24. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçanda Dane Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	685.20		
Tuz Konst.	8	585.13	73.14	6.31**
Hata	9	92.72	11.59	

** İşaretli “F” değeri işlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

5. 2. 5. Yaprak Sayısı

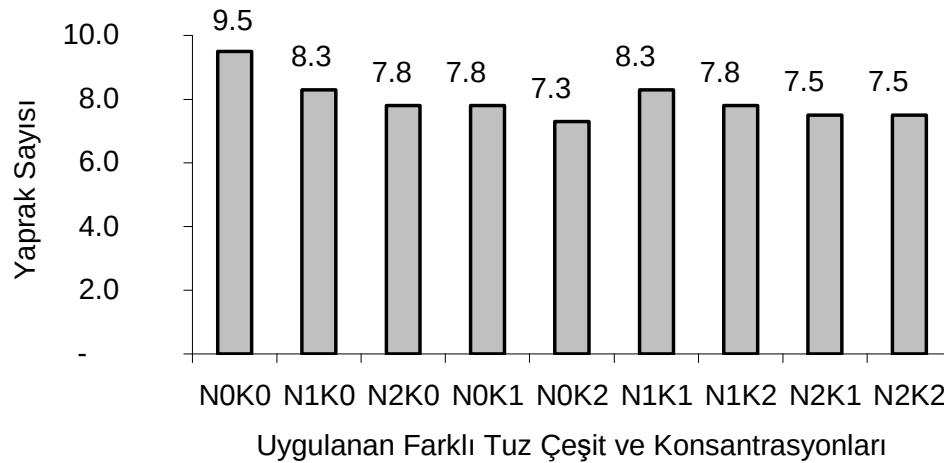
Araştırma sonucunda elde edilen bitki başına yaprak sayısı ile ilgili ortalamalar Çizelge 5. 25.’ de, bununla ilgili varyans analiz sonuçlarında Çizelge 5. 26.’ da verilmiştir. Çizelge 5. 26.’ dan da görüleceği gibi mısır bitkisine uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki başına yaprak sayısı üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli olmuştur. Bununla birlikte; bitki başına en yüksek yaprak sayısı 9.5 adet/bitki

ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 8.3 adet/bitki N_1K_0 ve N_1K_1 , 7.8 adet/bitki N_2K_0 , N_0K_1 ve N_1K_2 , 7.5 adet/bitki ile N_2K_1 ve N_2K_2 parsellerinden ölçülmüştür. Bitki başına en düşük yaprak sayısı ise 7.3 adet/bitki ile N_0K_2 dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Nitekim bitki başına en yüksek yaprak sayısı ile bitki başına en düşük yaprak sayısı arasındaki fark (2.2 adet/bitki) önemli bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki başına yaprak sayısına etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tuz konsantrasyonlarının daha fazla uygulanan parsellerden bazılarının, kendilerinden daha az tuz konsantrasyonu uygulanan parsellere oranla daha fazla bitki başına yaprak sayısının elde edildiği görülmektedir (Şekil 5. 13). Bunun sebebi; denemenin gerçekleştirildiği bölgenin yetiştirilme şartları ile birlikte, artan K^+ iyonlarının bitki gelişimini olumlu yönde etkileyerek gübre görevi görmesi olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 25. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Yaprak Sayısına Ait Ortalamalar.

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama*
	1	2		
1	9.50	9.50	19.00	9.50 a
2	8.50	8.00	16.50	8.25 b
3	7.50	8.00	15.50	7.75 b
4	8.00	7.50	15.50	7.75 b
5	6.50	8.00	14.50	7.25 b
6	8.00	8.50	16.50	8.25 b
7	8.00	7.50	15.50	7.75 b
8	7.50	7.50	15.00	7.50 b
9	7.50	7.50	15.00	7.50 b
Toplam	71.00	72.00	143.00	71.50

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5'e göre önemli değildir.



Şekil 5. 13. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Yaprak Sayısı Değişimi

Araştırma sonucunda elde edilen yaprak sayısına ait sonuçlar mısırdaki artan tuz konsantrasyonu ile beraber yaprak sayısının azaldığını bildiren genel sonuçlarla uyum içerisinde olup, Kün (1983), mısır bitkisinde yaprak sayısının 12-18 arasında olduğunu bildirmektedir. Denemeden elde edilen sonuçlarla genel sonuçlar karşılaştırıldığında, denemede genel ortalamaların daha düşük olması yetiştirilen mısırın varyetesinin farklı olması, uygulanan tuz konsantrasyonlarına bağlı olması ve denemenin saksılarda yürütülmesi olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 26. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Yaprak Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	8.94		
Tuz Konst.	8	7.19	0.89	4.24*
Hata	9	1.69	0.21	

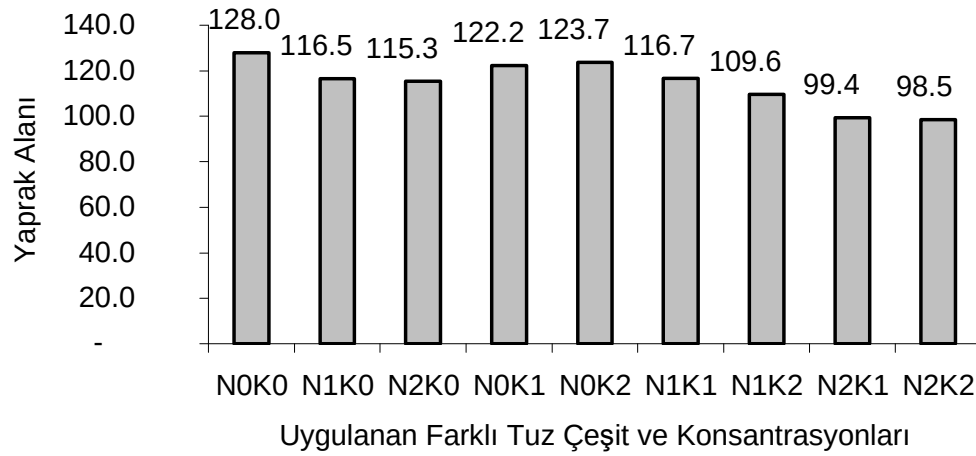
* İşaretli "F" değeri işlemler arasındaki farkların %5 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

5. 2. 6. Yaprak Alanı

Araştırma sonucunda elde edilen yaprak alanına ait ortalamalar Çizelge 5. 27’de, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 5. 28’de verilmiştir. Şekil 5. 14’de görüleceği gibi yaprak alanına ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsizdir.

Çizelge 5. 27. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Yaprak Alanına Ait Ortalamalar

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama
	1	2		
1	143.59	112.43	256.02	128.01
2	112.36	120.61	232.97	116.49
3	108.11	122.50	230.61	115.31
4	115.30	129.13	244.43	122.22
5	120.22	127.09	247.31	123.66
6	122.67	110.77	233.44	116.70
7	121.44	97.65	219.09	109.55
8	115.80	83.06	198.86	99.43
9	92.21	104.81	197.02	98.51
Toplam	1051.70	1008.05	2059.75	1029.88



Şekil 5. 14. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Yaprak Alanı Değişimi.

Bununla birlikte en yüksek yaprak alanı 128.0 cm^2 ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 123.7 cm^2 N_0K_2 , 122.2 cm^2 N_0K_1 , 116.7 cm^2 N_1K_1 , 116.5 cm^2 N_1K_0 , 115.3 cm^2 N_2K_0 , 109.6 cm^2 N_1K_2 , 99.4 cm^2 ile N_2K_1 parsellerinden ölçülmüştür. En düşük yaprak alanı ortalaması ise N_2K_2 dozunun uygulandığı parsellerden (98.5 cm^2) elde edilmiştir (Şekil 5. 14). Yapılan istatistiki analiz sonucunda en yüksek yaprak alanı ortalaması ile en düşük yaprak alanı ortalaması arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının yaprak alanına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Kün (1983), mısır bitkisinde yaprak alanının $150\text{-}2250 \text{ cm}^2$ arasında olduğunu bildirmektedir. Denemeden elde edilen sonuçlarla genel sonuçlar karşılaştırıldığında, denemedeki genel ortalamaların daha düşük olması yetiştirilen mısır varyetesinin farklı olması, denemenin saksılarda yürütülmesi ve uygulanan tuz konsantrasyonlarına bağlı olması olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 28. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Yaprak Alanına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

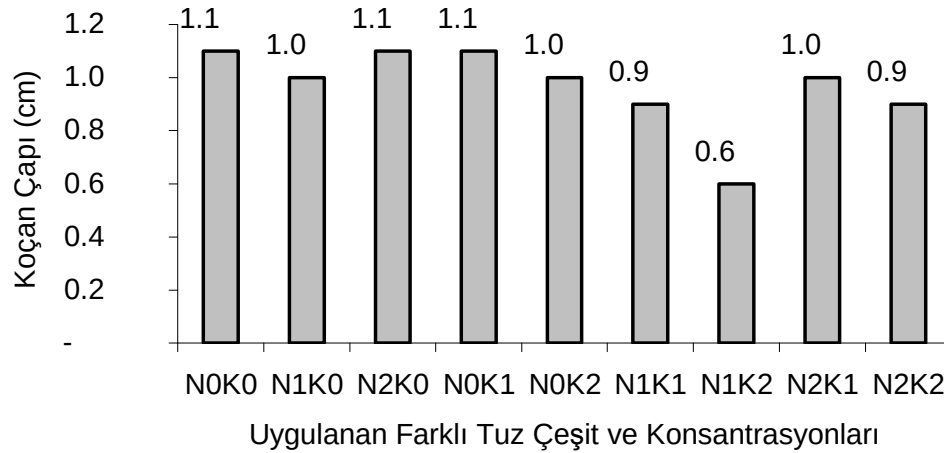
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	3396.73		
Tuz Konst.	8	1685.33	210.67	1.05
Hata	9	1605.54	200.69	

5. 2. 7. Koçan Çapı

Araştırma sonucunda elde edilen koçan çapına ait ortalamalar Çizelge 5. 29’da, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 5. 30’da verilmiştir. Çizelge 5. 30’ da görüleceği gibi koçan çapına ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsizdir.

Çizelge 5. 29. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Çapına Ait Ortalamalar (cm).

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama
	1	2		
1	0.95	1.30	2.25	1.13
2	1.02	1.00	2.02	1.01
3	0.99	1.25	2.24	1.12
4	1.15	1.01	2.16	1.08
5	0.96	1.05	2.01	1.01
6	0.80	1.04	1.84	0.92
7	0.65	0.50	1.15	0.58
8	0.77	1.23	2.00	1.00
9	0.80	0.93	1.73	0.87
Toplam	8.09	9.31	17.40	8.70



Şekil 5. 15. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Koçan Çapı Değişimi

Bununla birlikte en yüksek koçan çapı 1.1 cm kontrol parsellerinden, N_2K_0 ve N_0K_1 ölçülürken, bunu azalan sıra ile, 1.0 cm N_1K_0 , N_0K_2 ve N_2K_1 , 0.9 cm ile N_1K_1 ve N_2K_2 parsellerinden ölçülmüştür. En düşük koçan çapı ortalaması ise N_1K_2 dozunun uygulandığı parsellerden (0.6 cm) elde edilmiştir(Şekil 5. 15). Yapılan istatistiki analiz sonucunda en yüksek koçan çapı ortalaması ile en düşük koçan çapı ortalaması arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının koçan çapına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Kün (1983), mısır bitkisinde koçan çapının 3-6 cm arasında olduğunu bildirmektedir. Denemeden elde edilen sonuçlarla genel sonuçlar karşılaştırıldığında, denemedeki genel ortalamaların daha düşük olması uygulanan tuz konsantrasyonları, denemenin saksılarda yürütülmesi ve mısır varyetesinin farklı olması olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 30. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Koçan Çapına Ait Varyans Analiz Sonuçları

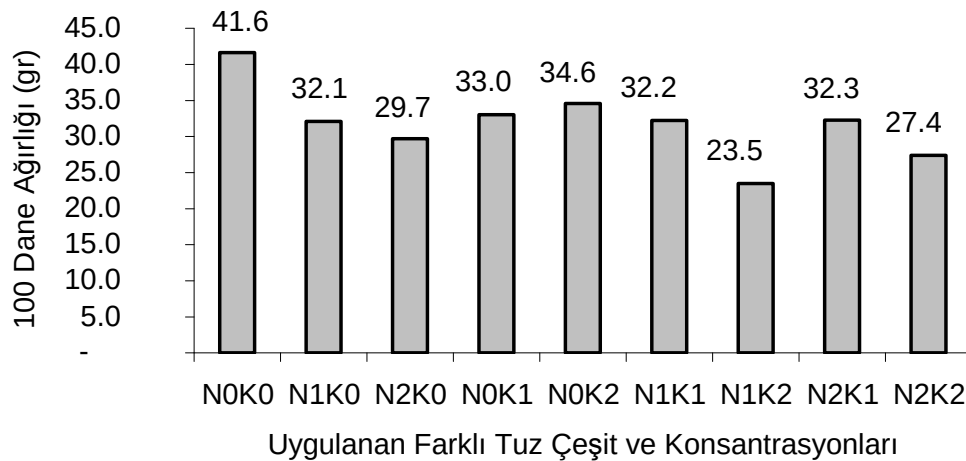
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	0.73		
Tuz Konst.	8	0.46	0.05	2.50
Hata	9	0.18	0.02	

5. 2. 8. 100 Dane Ağırlığı

Araştırma sonucunda elde edilen 100 dane ağırlığına ait ortalamalar Çizelge 5. 31’de, bu ortalamalara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 5. 32’de verilmiştir. Çizelge 5. 32’de görüleceği gibi koçan çapına ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsizdir.

Çizelge 5. 31. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki 100 Dane Ağırlığına Ait Ortalamalar (cm).

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama
	1	2		
1	37.40	45.85	83.25	41.63
2	32.06	32.10	64.16	32.08
3	32.10	27.33	59.43	29.72
4	32.26	33.73	65.99	33.00
5	34.46	34.68	69.14	34.57
6	32.30	32.18	64.48	32.24
7	27.00	20.00	47.00	23.50
8	29.50	35.00	64.50	32.25
9	21.83	33.05	54.88	27.44
Toplam	278.91	293.92	572.83	286.43



Şekil 5. 16. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi 100 Dane Ağırlığı Değişimi.

Bununla birlikte en yüksek 100 dane ağırlığı 41.6 gr ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 34.6 gr N_0K_2 , 33.0 gr N_0K_1 , 32.3 gr N_2K_1 , 32.2 gr N_1K_1 , 32.1 gr N_1K_0 , 29.7 gr N_2K_0 , 27.4 gr ile N_2K_2 parsellerinden ölçülmüştür. En düşük 100 dane ağırlığı ortalaması ise N_1K_2 dozunun uygulandığı parsellerden (23.5 gr) elde edilmiştir(Şekil 5. 16). Yapılan istatistiki analiz sonucunda en yüksek 100 dane ağırlığı ortalaması ile en düşük 100 dane ağırlığı ortalaması arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının 100 dane ağırlığına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Kün (1983), mısır bitkisinde 100 dane ağırlığının çeşide ve yetiştirme koşullarına göre 50-1000 gr arasında olduğunu bildirmektedir. Denemeden elde edilen sonuçlarla genel sonuçlar karşılaştırıldığında, denemedeki genel ortalamaların daha düşük olması uygulanan tuz konsantrasyonları mısır varyetesi'nin farklı olması ve denemenin saksılarda yürütülmesi olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 32. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki 100 Dane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	547.46		
Tuz Konst.	8	396.70	49.59	2.87
Hata	9	138.24	17.28	

5. 2. 9. Verim

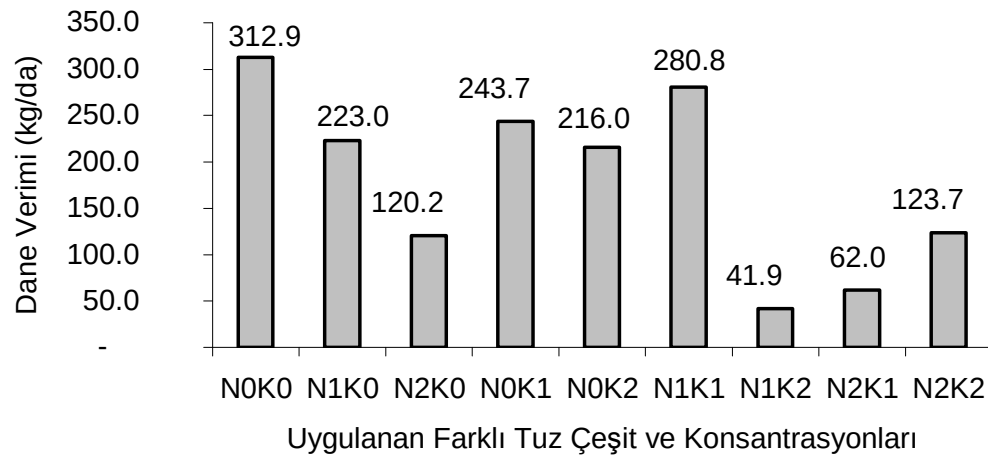
5. 2. 9. 1. Dane Verimi

Araştırma sonucunda elde edilen dane verimi ile ilgili ortalamalar Çizelge 5. 33.'de, bununla ilgili varyans analiz sonuçlarıda Çizelge 5. 34.'de verilmiştir. Çizelge 5. 34.'den de görüleceği gibi mısır bitkisine uygulanan tuz konsantrasyonlarının dane verimi üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli olmuştur. Bununla birlikte; bitki başına en yüksek dane verimi 312.9 kg/da ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 280.8 kg/da N_1K_1 , 243.7 kg/da N_0K_1 , 223.0 kg/da N_1K_0 , 216.0 kg/da N_0K_2 , 123.7 kg/da N_2K_2 , 120.2 kg/da N_2K_0 , 61.7 kg/da ile N_2K_1 parsellerinden ölçülmüştür. Bitki başına en düşük dane verimi ise 41.9 kg/da ile N_1K_2 dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Nitekim bitki başına en yüksek dane verimi ile bitki başına en düşük dane verimi arasındaki fark (271.0 kg/da) önemli bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki başına dane verimine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tuz konsantrasyonlarının daha fazla uygulanan parsellerden bazılarının, kendilerinden daha az tuz konsantrasyonu uygulanan parsellere oranla daha fazla bitki başına dane veriminin elde edildiği görülmektedir (Şekil 5. 17). Bunun sebebi; denemenin gerçekleştirildiği bölgenin yetiştirilme şartları ile birlikte, artan K^+ iyonlarının bitki gelişimini olumlu yönde etkileyerek gübre görevi görmesi olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 33. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdan Dane Verimine Ait Ortalamalar (kg/da).

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama*
	1	2		
1	331.81	294.00	625.81	312.91 a
2	280.50	165.42	445.92	222.96 ab
3	142.54	97.93	240.47	120.24 bc
4	206.19	281.19	487.38	243.69 ab
5	248.90	183.16	432.06	216.03 ab
6	356.70	204.92	561.61	280.81 a
7	22.63	61.16	83.79	41.90 c
8	65.68	58.23	123.91	61.96 c
9	72.82	174.58	247.40	123.70 bc
Toplam	1727.77	1520.59	3248.36	1624.18

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5'e göre önemli değildir



Şekil 5. 17. Farklı Tuz Çeşit ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Dane Verimi Değişimi

Araştırma sonucunda elde edilen dane verimine ait sonuçlar mısırdan artan tuz konsantrasyonu ile beraber dane veriminin azaldığını bildiren Stewart ve ark.(1976)'nın bildirdiği sonuçlarla uyum içerisindedir. Genel verilere bakıldığında

denemeden elde edilen dane verimi ortalamalarının düşük olmasının nedeni; uygulanan tuz konsantrasyonları, denemenin saksılarda yürütülmesi ve yetiştirilen mısır varyetesinin farklı olması olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 34. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Dane Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	180318.57		
Tuz Konst.	8	149547.51	18693.44	5.26*
Hata	9	28386.43	3548.30	

* İşaretli “F” değeri işlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

5. 2. 9. 2. Sap Verimi

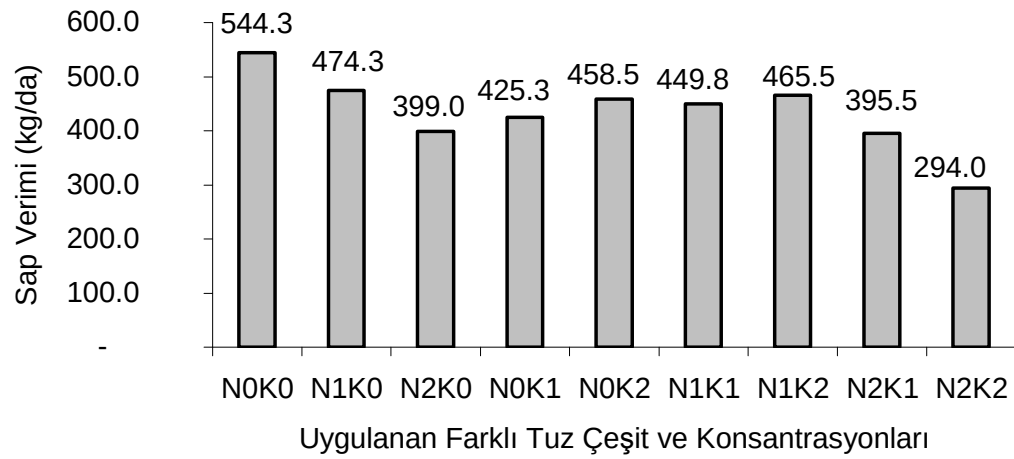
Araştırma sonucunda elde edilen sap verimi ile ilgili ortalamalar Çizelge 5. 35.’de, bununla ilgili varyans analiz sonuçlarında Çizelge 5. 36.’de verilmiştir. Çizelge 5. 36.’dan da görüleceği gibi mısır bitkisine uygulanan tuz konsantrasyonlarının sap verimi üzerine etkisi istatistiki bakımdan çok önemli olmuştur. Bununla birlikte; bitki başına en yüksek sap verimi 544.3 kg/da ile kontrol parsellerinden ölçülürken, bunu azalan sıra ile; 474.3 kg/da N_1K_0 , 465.5 kg/da N_1K_2 , 458.5 kg/da N_0K_2 , 449.8 kg/da N_1K_1 , 425.3 kg/da N_0K_1 , 399.0 kg/da N_2K_0 , 395.5 kg/da ile N_2K_1 parsellerinden ölçülmüştür. Bitki başına en düşük sap verimi ise 294.0 kg/da ile N_2K_2 dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Nitekim bitki başına en yüksek sap verimi ile bitki başına en düşük sap verimi arasındaki fark (250.3 kg/da) önemli bulunmuş ve uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki başına sap verimine etkisinin çok önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tuz konsantrasyonlarının daha fazla uygulanan parsellerden bazılarının, kendilerinden daha az tuz konsantrasyonu uygulanan parsellere oranla daha fazla bitki başına sap veriminin elde edildiği görülmektedir (Şekil 5. 18). Bunun sebebi; denemenin gerçekleştirildiği bölgenin yetiştirilme şartları ile birlikte, artan K^+ iyonlarının bitki gelişimini olumlu yönde etkileyerek gübre görevi görmesi olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 5. 35. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Sap Verimine Ait Ortalamalar

İşlemler	Tekerrürler		Toplam	Ortalama*
	1	2		
1	584.50	504.00	1088.50	544.25 a
2	465.50	483.00	948.50	474.25 ab
3	381.50	416.50	798.00	399.00 bc
4	423.50	427.00	850.50	425.25 abc
5	493.50	423.50	917.00	458.50 ab
6	413.00	486.50	899.50	449.75 ab
7	448.00	483.00	931.00	465.50 ab
8	420.00	371.00	791.00	395.50 bc
9	308.00	280.00	588.00	294.00 c
Toplam	3937.50	3874.50	7812.00	3906.00

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %1'e göre önemli değildir

Araştırma sonucunda elde edilen sap verimine ait sonuçlar mısırdaki artan tuz konsantrasyonu ile beraber sap veriminin azaldığını bildiren genel sonuçlarla uyum içerisinde olup, genel sonuçlara bakıldığında denemeden elde edilen sap verimi değerlerinin daha düşük olmasının nedeni; uygulanan tuz konsantrasyonları, yetiştirilen mısır varyetesinin farklı olması ve denemenin saksılarda yürütülmesi olarak değerlendirilebilir.



Şekil 5. 18. Farklı Tuz Çeşit Ve Konsantrasyonlarında Mısır Bitkisi Sap Verimi Değişimi

Çizelge 5. 36. Farklı Tuz Konsantrasyonları Uygulanan Mısırdaki Sap Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Genel	17	87367.00		
Tuz Konst.	8	75999.00	9499.88	6.82**
Hata	9	11147.50	1393.44	

** İşaretli "F" değeri işlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

6. SONUÇ

Gelişme döneminde verilen farklı tuz tipi ve farklı tuz konsantrasyonlarının mısır ve fasulye bitkilerinin morfolojik özellikler ve verime etkisini incelemek üzere yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre farklı tuz konsantrasyonlarının mısır bitkisinde bitki boyu, koçan sayısı, koçan boyu, yaprak alanı, koçan çapı ve 100 dane ağırlığı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Yaprak sayısı ve dane verimi üzerine etkileri ise önemli, koçandaki dane sayısı ve sap verimi üzerine etkileri ise çok önemli olmuştur.

Aynı çalışmada elde edilen sonuçlara göre farklı tuz konsantrasyonlarının fasulye bitkisinde bitki boyu, yaprak alanı, dal adeti, meyve boyu ve 100 dane ağırlığı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Yaprak sayısı, meyve sayısı ve verim üzerine etkileri ise çok önemli olmuştur.

Sonuç olarak fasulye ve mısır bitkilerinde artan tuz konsantrasyonları ile birlikte verim ve verime ait unsurlarda istatistiki anlamda bir düşüşe sebep olduğu gözlenmiştir. Bu düşüş ürünün pazar değerinde olumsuz etkilemektedir. Dolayısı ile bu iki kültür bitkisinin tuz konsantrasyonları yüksek seviyede bulunduğu şartlarda yetiştirilmesi ekonomik olmamakta ve ürün kaybına sebep olmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Öztürk A., Tarım Bilimleri Dergisi, 3(1) 54-58 (1997).
2. Önal M., TÜBİTAK Yayınları, 405, 81, 66s. Ankara (1978).
3. Boyacı R., Topraksu Genel Md.lüğü Neşriyatı, 138, 36s. (1962).
4. Gorham J., Jones W. R. G. and McDonnell E., Plant and Soil, 89, 15-40 (1985).
5. Taban S., Güneş A., Alpaslan M. and Özcan H., Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 Ek Sayı 3, 625-633 TÜBİTAK (1999).
6. Asharf M., Critical Reviews in Plant Sciences, 13 (1) 17-42 (1994).
7. Özdemir S., Ç. Ü. Z. F. Dergisi, 10 (3) 69-82 (1995).
8. Jones M. M. and Turner N. C., Plant Physiol., 61 122-126 (1978).
9. Kanber R., Kırdı C., Tekinel O., Ç. Ü. Zir. Fak. Genel Yayın No 21 92-93 Adana (1992).
10. Lal P., Sing K. S., Indian Journal of Agric. Sci., 43 (4) 392-400 (1973).
11. Bernstein L., Francois L. E., Soil Sci., 37 931-939 (1973).
12. Shainberg M., Argon. J., 5 (62) 43-45 (1975).
13. Stewart J. I., Hagan R. M., Pruitt W. O., Planning for The Future Texas Tech. Uni. , CA 95616 316-332 Texas, USA (1976).
14. Sing B., Narain P., Indian Journal of Agric Sci. 50 (5) 422-427 (1980).
15. Samani A. M., Maftoun M. J., Bassiri A. J., Sepaskhah A. R., Plant and Soil, 217-222 Shiraz, Iran (1980).
16. Samadi A., Sepaskhah A. R., Agricultural Research, 3:2 95-115 Shiraz, Iran (1984).
17. Rathert G., Australian Journal of Plant Phisyology, 11:6 491-495 (1984)
18. Campbel W. F., Wagenet R. J., Jones A., Agronomy Journal 77:5 707-710 (1985).
19. Slama F., Lab. Agronomy 41:1 21-26 Tunisia (1986).
20. Miyamota S., Riley T., Pettiorew J., Pecan Trees Growth on Nut Production Irrigation Science, 7(2) 83-95 (1986).
21. Subba Rao N., Subbaiah G. V., Rmaiah B., Journal of Indian Society of Coastal Agriculture, 5(2) 407-409 (1987).
22. Moschrefi N., Gottigen, p: 339-344 (1987).

23. Mass E. V., Donojan T. J., Francois L. E., U. S. Salinity Laboratory, 9 199-211 (1987).
24. Podziewski J., Coons J., Goertz S., Pratt R., Hortscience, 23: 3, 766 Arizona (1988).
25. Frenkel H., Mantel A., Vinten A., Meiri A., The Separates and Interactive Effects of Water and Salinity on Forage Corn. Irrig. Sci., 11:227-231 (1990).
26. Pessarakly M., Zhou M., Dept. of Soil and Water Science, Univ. of Arizona, 13:5 611-629 Tucson (1990).
27. Yurtsever E., Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi (Doğa), Cilt: 15, Sayı: 1 80-87 TÜBİTAK, Ankara (1991).
28. Akhavan K. M., Campbel W. F., Jurinak J. J., Dudley L. M., Dep. of Horticulture, Uni. of Isfahan, Arid-Soil-Research and Rehabilitation, 5:2 97-103 Iran (1991).
29. Montero E., Cabot C., Barcelo J., Poschenrieder C., Physiol Plant Vol:101 Page:6, (1997).
30. Rhoades J. D., Proc. Water Managment for Irrigation and Drainage, ASCE 177: 85-116 Nevada (1977).
31. De-Malach Y., Pasternak D., Twersky M., Borovis I., Itasadeh, 59: 418-429 (1978).
32. Dut G. R., Pennington D. A., Turner F. I. R., Ins. Salinity in Water Sources and Reservoirs, Ann Arbor Science, 465-472s Michigan (1984).
33. Puntamkar S. S., Kant K., Mathur S. K., Transaction of Indian Society of Desert Technology, 2 69-72 India (1988).
34. FAO, Food and Agriculture Organisation of The United Nations Rome. Irrigation and Drainage, 133s. Rome (1992).
35. Akçin A., Atatürk Üniversitesi Yayınları No:324, Zir. Fak. Yayınları No:157 Erzurum (1974).
36. Banarjee S. P. Et al., Acta Agron Acad. Sci. Hungaricae, 25, pp.423-430, (1976).
37. Şehirali S., A. Üni. Zir. Fak. Yayın 738, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 429, Ankara (1980).
38. Zeytun A., Gülümser A., O.M.Ü. Zir. Fak. Derg. 3(1): 83-98, Samsun (1988).
39. Özçelik H., Gülümser A., O.M.Ü. Zir. Fak. Derg. 3(1):99-108, (1998).

40. Çiftçi V., Yılmaz V., Y. Y. Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yay. 1(2), S:135-146, Van, (1992).
41. Önder M., S. Ü. Zir. Fak. Der. 7(9) S:109-121, Konya, (1995).
42. Genç İ., Atakişi İ., Gülcan H., Ç. Ü. Zir. Fak. Yay. No:59, sf:77, Adana, (1981).
43. Kün E., A. Ü. Zir. Fak. Yay. No:875, Ders Kitabı:240, Ankara, (1983).
44. Ocaktan A., Köy Hiz. Gen. Müd., Samsun Arş. Enst. Müd. Yay., Genel Yay. No:34, Samsun, (1985).
45. Kırtok Y., Ç. Ü. Zir. Fak. Yay. Ders Notları No:19, Adana, (1986).
46. Bozoğlu H., Gülümser A., Tr. J. of Agriculture and Forestry 24, 211-220 TÜBİTAK (2000).
47. Düzgüneş O., Kesici T., Gürbüz F., A. Ü. Zir. Fak. Yay. 861, Ders Kitabı, sf:13-30, Ankara, (1987).
48. Çavuşoğlu A., G. Y. T. E. Müh. ve Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Gebze, (1997).
49. Akçin A., S. Ü. Zir. Fak. Yay. No:8, Konya, (1988).
50. Özyurt E., Tokat Bölge Topraksu Araş. Enst. Yay. Genel Yay. No:46, Rapor Yay. No:29, Tokat, (1980).
51. Lima P. R., Mendes M. C., UEPAE da Dourados, No:14, (1981).
52. Milia M., Murtas A., Rivioria G., Istituta di Agronomia Generale Colti Vazioni Erbbacae. Uni Degli Studi di Sassari, 83:2, 162-172, Italy, (1989).

ÖZGEÇMİŞ

1976 Trabzon ‘da doğdu. İlkokulu Samsun Necatibey ilkolulunda 1986 yılında tamamladıktan sonra, Orta öğrenimini Samsun Atatürk ortaokulunda 1989 yılında ve Lise öğrenimini Samsun Ondokuz Mayıs lisesinde 1992 yılında tamamladı. 1993 ‘te Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde öğrenimine başladı ve 1998 ‘de mezun oldu. Eylül 1999 ‘da G:Y:T:E Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisansa başladı.