

**BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*T.aestivum* L.)
GENOTİPLERİNDE ÇİMLENME DÖNEMİNDE
SULAMA SUYU TUZLULUK STRESİNİN
AZALTILMASINDA SİLİSYUMUN ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Kemal DEMİRCİ



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*T.aestivum* L.) GENOTİPLERİNDE ÇİMLENME
DÖNEMİNDE SULAMA SUYU TUZLULUK STRESİNİN AZALTIKILMASINDA
SİLİSYUMUN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Kemal DEMİRCİ
0000-0001-8774-734X

Prof. Dr. Köksal YAĞDI
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2023
Her Hakkı Saklıdır

B.U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

.../.../.....

Kemal DEMİRCİ

TEZ YAYINLANMA FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezin/raporun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma izni Bursa Uludağ Üniversitesi'ne aittir. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet hakları ile tezin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları tarafımıza ait olacaktır. Tezde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığını ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederiz.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında, yönerge tarafından belirtilen kısıtlamalar olmadığı takdirde tezin YÖK Ulusal Tez Merkezi / B.U.Ü. Kütüphanesi Açık Erişim Sistemi ve üye olunan diğer veri tabanlarının (Proquest veri tabanı gibi) erişimine açılması uygundur.

Prof. Dr. Köksal YAĞDI
Tarih

Kemal DEMİRCİ
Tarih

İmza

Bu bölüme kişinin kendi el yazısı ile okudum
anladım yazmalı ve imzalanmalıdır.

İmza

Bu bölüme kişinin kendi el yazısı ile okudum
anladım yazmalı ve imzalanmalıdır.

ÖZET

Yüksek Lisans

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*T.aestivum* L.) GENOTİPLERİNDE ÇİMLENME DÖNEMİNDE SULAMA SUYU TUZLULUK STRESİNİN AZALTILMASINDA SİLİSYUMUN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Kemal DEMİRCİ

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Köksal YAĞDI

Bu araştırmada, sulama suyu tuzluluğunun bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde incelenen çimlenme parametreleri üzerine etkisi ile silisyumun sulama suyu tuzluluğunun olumsuz etkilerini iyileştirici etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Bu amaçla birinci aşamada altı farklı buğday genotipi (Kıraç-66, Kate A-1, Pehlivan, Cumhuriyet-75, Pamukova-97 ve Sönmez-2001), farklı tuz içeriklerine sahip iki sulama suyunun (CaCl₂+MgSO₄+NaCl ve yalnızca NaCl) beş farklı tuzluluk seviyesinde (kontrol, 4, 8, 12, 16 dS/m) çimlendirilmiştir. İkinci aşamada ise aynı buğday genotipleri, aynı sulama suyu muamelelerinin üç farklı tuzluluk seviyesinde (8, 12, 16 dS/m) beş farklı silisyum dozunda (0, 500, 1000, 1500, 2000 ppm) çimlendirilmiştir. Çalışmalar laboratuvar koşullarında tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak 3 faktörlü ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada çimlenme hızı, çimlenme gücü, çimlenme indeksi, ortalama çimlenme süresi, tuz tolerans indeksi, kökçük yaş-kuru ağırlıkları, sapçık yaş-kuru ağırlıkları, kökçük-sapçık uzunlukları, kök/sap oranı, 12. ve 24. saat su alım oranları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, sulama suyu tuzluluk uygulamasının incelenen tüm parametreleri olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Pehlivan çeşidi, diğer buğday çeşitlerine göre tuzluluğun olumsuz etkilerinden en az etkilenen buğday çeşidi olmuştur. Silisyum uygulama sonuçlarına göre, 12-24. saat su alım oranları dışındaki tüm parametrelerde, NaCl'e ait muamelede silisyum uygulamasının olumsuz etkileri tespit edilirken, CaCl₂+MgSO₄+NaCl'e ait muamelede ise bazı silisyum dozlarında önemli iyileşmeler tespit edilmiştir. Sonuçlar buğday bitkisinde çimlenme döneminde uygulanan silisyumun sulama suyu tuzluluğunun olumsuz etkilerini hafiflettiğini, ancak bu iyileştirici etkinin sulama suyu bünyesindeki NaCl düzeyine bağlı olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Buğday, silisyum, sulama suyu, tuzluluk

2023, xx + 244 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SILICON ON ALLEVIATING
IRRIGATION WATER SALINITY STRESS DURING THE GERMINATION
PERIOD IN SELECTED BREAD WHEAT (*T.aestivum* L.) GENOTYPES

Kemal DEMIRCI

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

Supervisor: Prof. Dr. Köksal YAĞDI

In this study, the effect of irrigation water salinity on the germination parameters of selected bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars and the effect of silicon on alleviating negative effects of irrigation water salinity were investigated. Towards that end, in the first step of the experimental set-up, during germination six different wheat genotypes (Kıraç-66, Kate A-1, Pehlivan, Cumhuriyet-75, Pamukova-97 and Sönmez-2001) were irrigated with two different irrigation waters that had different salt contents (CaCl₂+MgSO₄+NaCl and only NaCl) at five different salinity levels (control, 4, 8, 12, 16 dS/m). In the following step, the wheat genotypes were germinated at five different silicon doses (0, 500, 1000, 1500, 2000 ppm) with three different salinity levels (8, 12, 16 dS/m) of two salt contents indicated above. With the randomized plot design executing with 3 factors and 4 replications, the experiments were carried out in controlled conditions. In the study, germination rate, germination strength, germination index, average germination time, salt tolerance index, root fresh-dry weights, plumula fresh-dry weights, root-plumula lengths, root/plumula ratio, 12. and 24. hour water intake rates were measured and reckoned. On the basis of the results obtained, all parameters examined in this study negatively correlated with increasing salt level of irrigation water. Of all wheat varieties tested in this study, Pehlivan wheat variety was the least affected by the salinity of irrigation water. The silicon treatment in the irrigation water with only NaCl salt had negative effects for all parameters, except the 12-24 hour water intake rates. On the contrary, improvements in some parameters were observed in the treatment of CaCl₂+MgSO₄+NaCl at some silicon doses used in this study. The results demonstrated that the silicon treatment in irrigation water during the germination period of the wheat varieties alleviates the negative effects arising from irrigation water salinity. However, the curative effect of silicon treatment depends on the NaCl level in the irrigation water.

Key words: Germination, irrigation water, salinity, silicon, wheat
2023, xx + 244 pages.

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam sırasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalıőmamı bilimsel temeller ışığında Őekillendiren tez danıőmanım Prof. Dr. Köksal YAğDI'ya,

Tez çalıőmam süresince, bilgi ve tecrübesinden faydalandığım, desteğini sürekli hissettiğim kıymetli mesai arkadaőım Kimya Yüksek Mühendisi Melek BERKER'e teşekkür ederim.

Kemal DEMİRCİ
.../.../.....

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	22
4.1. 12. Saat Su Alım Oranı.....	22
4.2. 24. Saat Su Alım Oranı.....	36
4.3. Çimlenme Gücü.....	50
4.4. Çimlenme Hızı.....	65
4.5. Çimlenme İndeksi.....	80
4.6. Ortalama Çimlenme Süresi.....	94
4.7. Kökçük Yaş Ağırlığı.....	109
4.8. Kökçük Kuru Ağırlığı.....	124
4.9. Sapçık Yaş Ağırlığı.....	139
4.10. Sapçık Kuru Ağırlığı.....	155
4.11. Tuz Tolerans İndeksi.....	170
4.12. Kökçük Uzunluğu.....	185
4.13. Sapçık Uzunluğu.....	199
4.14. Kökçük/Sapçık Oranı.....	214
5. SONUÇ.....	230
KAYNAKLAR.....	232
EKLER.....	236
ÖZGEÇMİŞ.....	244

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
%	Yüzde Değer
g	Gram
l	Litre
ppm	Milyonda bir birim
dS/m	DesiSiemens/metre
cm	Santimetre
mM	Milimol
g/mol	Gram/mol
NaCl	Sodyum Klorür
CaCl ₂	Kalsiyum Klorür
MgSO ₄	Magnezyum Sülfat
Na ₂ SO ₄	Sodyum Sülfat
MgCl ₂	Magnezyum Klorür
KCl	Potasyum Klorür
K ₂ SO ₄	Potasyum Sülfat
NaHCO ₃	Sodyum Bikarbonat
CaCO ₃	Kalsiyum karbonat
Na ₂ CO ₃	Sodyum karbonat
BO ⁻³	Borat
NO ⁻³	Nitrat
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Si	Silisyum
SiO ₂	Silisyum dioksit
Na	Sodyum
Cl	Klorür
Cd	Kadmiyum
KSiO ₃	Potasyum Silikat
NaClO ₂	Sodyum Hipoklorit
Kısaltmalar	Açıklama
FAO	Food and Agriculture Organization
SAR	Sodyum Absorbsiyon Oranı
EC	Elektriksel İletkenlik
ISTA	International Rules for Seed Testing
Tuz Komb.	CaCl ₂ +MgSO ₄ +NaCl tuz kombinasyonu
SD	Serbestlik Derecesi
KO	Kareler Ortalaması

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerinin 12. saat su alım oranları ortalamaları	24
Şekil 4.2. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerinin 12. saat su alım oranları	25
Şekil 4.3. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait 24. saat su alım oranları	37
Şekil 4.4. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerinin 24. saat su alım oranları	39
Şekil 4.5. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait çimlenme gücü	52
Şekil 4.6. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait çimlenme gücü oranları	53
Şekil 4.7. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerinin çimlenme hızları	67
Şekil 4.8. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerinin çimlenme hızları	69
Şekil 4.9. Tuz kombinasyonu ve NaCl ye ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait çimlenme indeksi	81
Şekil 4.10. Tuz kombinasyonu ve NaCl ye ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait çimlenme indeksi	83
Şekil 4.11. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait ortalama çimlenme süreleri	96
Şekil 4.12. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait ortalama çimlenme süreleri	97
Şekil 4.13. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait kökçük yaş ağırlıkları	111
Şekil 4.14. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait kökçük yaş ağırlıkları	112
Şekil 4.15. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait kökçük kuru ağırlıklar	126
Şekil 4.16. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait kökçük kuru ağırlıkları	127
Şekil 4.17. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait sapçık yaş ağırlıkları	142
Şekil 4.18. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait sapçık yaş ağırlıkları	143
Şekil 4.19. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait sapçık kuru ağırlıkları	157
Şekil 4.20. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait sapçık kuru ağırlıkları	158
Şekil 4.21. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait tuz tolerans indeksleri	172
Şekil 4.22. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait tuz tolerans indeksleri	173
Şekil 4.23. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait kökçük uzunlukları	187

Şekil 4.24.	NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait kökçük uzunlukları	188
Şekil 4.25.	NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait tuz sapçık uzunlukları	201
Şekil 4.26.	NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait sapçık uzunlukları	202
Şekil 4.27.	NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait kökçük/sapçık oranları	216
Şekil 4.28.	NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait kökçük/sapçık oranları	217

ÇİZELGELER DİZİNİ

		Sayfa
Çizelge 2.1.	Sulama sularında yaygın olarak bulunan tuz çeşitleri	3
Çizelge 2.2.	Buğdayın tuzluluk ve verim ilişkisi	5
Çizelge 3.1.	NaCl+MgSO ₄ +CaCl tuz kombinasyonu ile hazırlanan sulama suyunun özellikleri	15
Çizelge 3.2.	Sulama sularının hazırlanmasında kullanılan tuzların miktarları	15
Çizelge 3.3.	NaCl ile hazırlanan sulama suyunun içeriği ve kullanılan tuz miktarları	16
Çizelge 3.4.	Sulama suyuna eklenen SiO ₂ miktarları ile bunu sağlamak için kullanılan KSiO ₃ miktarları	16
Çizelge 4.1	12. saatteki su alım oranına ilişkin varyans analiz sonuçları	22
Çizelge 4.2.	12. saat su alım oranları ortalama değerleri	23
Çizelge 4.3.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 4.4.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler	27
Çizelge 4.5.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.6.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler	29
Çizelge 4.7.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.8.	Pehlivan A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler	30
Çizelge 4.9.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.10.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler	32
Çizelge 4.11.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analizi sonuçları	33
Çizelge 4.12.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler	34
Çizelge 4.13.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.14.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler	35
Çizelge 4.15.	24. saat su alım oranına ait varyans analizi sonuçları	37
Çizelge 4.16.	24. saat su alım oranları ortalama değerleri	38
Çizelge 4.17.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4.18.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler	41
Çizelge 4.19.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları	42

Çizelge 4.20.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler	42
Çizelge 4.21.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.22.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait ortalama değerler	44
Çizelge 4.23.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları	45
Çizelge 4.24.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait ortalama değerler	46
Çizelge 4.25.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları	47
Çizelge 4.26.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait ortalama değerler	47
Çizelge 4.27.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları	48
Çizelge 4.28.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait ortalama değerler	49
Çizelge 4.29.	. Çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları	50
Çizelge 4.30.	Çimlenme gücü ortalama değerleri	51
Çizelge 4.31.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları	55
Çizelge 4.32.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler	56
Çizelge 4.33.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları	57
Çizelge 4.34.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler	58
Çizelge 4.35.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları	59
Çizelge 4.36.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler	59
Çizelge 4.37.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları	60
Çizelge 4.38.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler	61
Çizelge 4.39.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları	62
Çizelge 4.40.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler	63
Çizelge 4.41.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları	64
Çizelge 4.42.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler	64
Çizelge 4.43.	Çimlenme hızına ilişkin varyans analiz sonuçları	66
Çizelge 4.44.	Çimlenme hızı ortalama değerleri	66
Çizelge 4.45.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları	70

Çizelge 4.46.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler	71
Çizelge 4.47.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları	72
Çizelge 4.48.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler	73
Çizelge 4.49.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları	74
Çizelge 4.50.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler	74
Çizelge 4.51.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları	75
Çizelge 4.52.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler	76
Çizelge 4.53.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları	77
Çizelge 4.54.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler	77
Çizelge 4.55.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları	78
Çizelge 4.56.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler	79
Çizelge 4.57.	Çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları	81
Çizelge 4.58.	Çimlenme indeksi ortalama değerleri	82
Çizelge 4.59.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları	84
Çizelge 4.60.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait ortalama değerler	85
Çizelge 4.61.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksi ait varyans analiz sonuçları	86
Çizelge 4.62.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksi ait ortalama değerler	87
Çizelge 4.63.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları	88
Çizelge 4.64.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait ortalama değerler	88
Çizelge 4.65.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları	89
Çizelge 4.66.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait ortalama değerler	90
Çizelge 4.67.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları	91
Çizelge 4.68.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait ortalama değerler	91
Çizelge 4.69.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları	92
Çizelge 4.70.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait ortalama değerler	93

Çizelge 4.71.	Ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları	94
Çizelge 4.72.	Ortalama çimlenme süresi ortalama değerleri	95
Çizelge 4.73.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları	99
Çizelge 4.74.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait ortalama değerler	99
Çizelge 4.75.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresini ait varyans analiz sonuçları	101
Çizelge 4.76.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresini ait ortalama değerler	101
Çizelge 4.77.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları	102
Çizelge 4.78.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait ortalama değerler	103
Çizelge 4.79.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları	104
Çizelge 4.80.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait ortalama değerler	104
Çizelge 4.81.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları	106
Çizelge 4.82.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait ortalama değerler	106
Çizelge 4.83.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları	107
Çizelge 4.84.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait ortalama değerler	108
Çizelge 4.85.	Kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	109
Çizelge 4.86.	Kökçük yaş ağırlıkları ortalama değerleri	110
Çizelge 4.87.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	114
Çizelge 4.88.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler	114
Çizelge 4.89.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	115
Çizelge 4.90.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler	116
Çizelge 4.91.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	117
Çizelge 4.92.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler	117
Çizelge 4.93.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	119
Çizelge 4.94.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler	119

Çizelge 4.95.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	120
Çizelge 4.96.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler	121
Çizelge 4.97.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	122
Çizelge 4.98.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler	123
Çizelge 4.99.	Kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	124
Çizelge 4.100.	Kökçük kuru ağırlıkları ortalama değerleri	125
Çizelge 4.101.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	129
Çizelge 4.102.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler	129
Çizelge 4.103.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	130
Çizelge 4.104.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler	131
Çizelge 4.105.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	132
Çizelge 4.106.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler	132
Çizelge 4.107.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	134
Çizelge 4.108.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler	135
Çizelge 4.109.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	135
Çizelge 4.110.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler	136
Çizelge 4.111.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulamasının kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	137
Çizelge 4.112.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulamasının kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler	138
Çizelge 4.113.	Sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	140
Çizelge 4.114.	Sapçık yaş ağırlıkları ortalama değerleri	141
Çizelge 4.115.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	144
Çizelge 4.116.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler	144
Çizelge 4.117.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	146
Çizelge 4.118.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler	146
Çizelge 4.119.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	148
Çizelge 4.120.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler	148

Çizelge 4.121.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	149
Çizelge 4.122.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler	150
Çizelge 4.123.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	151
Çizelge 4.124.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler	152
Çizelge 4.125.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	153
Çizelge 4.126.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler	153
Çizelge 4.127.	Sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	155
Çizelge 4.128.	Sapçık kuru ağırlıkları ortalama değerleri	156
Çizelge 4.129.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	159
Çizelge 4.130.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler	160
Çizelge 4.131.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	161
Çizelge 4.132.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler	161
Çizelge 4.133.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	163
Çizelge 4.134.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler	163
Çizelge 4.135.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	164
Çizelge 4.136.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler	165
Çizelge 4.137.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	166
Çizelge 4.138.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler	166
Çizelge 4.139.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	168
Çizelge 4.140.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler	168
Çizelge 4.141.	Tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları	170
Çizelge 4.142.	Tuz tolerans indeksi ortalama değerleri	171
Çizelge 4.143.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları	174
Çizelge 4.144.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait ortalama değerler	175
Çizelge 4.145.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksi ait varyans analiz sonuçları	176
Çizelge 4.146.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksi ait ortalama değerler	176

Çizelge 4.147.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları	178
Çizelge 4.148.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait ortalama değerler	178
Çizelge 4.149.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları	179
Çizelge 4.150.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait ortalama değerler	180
Çizelge 4.151.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları	181
Çizelge 4.152.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait ortalama değerler	182
Çizelge 4.153.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları	183
Çizelge 4.154.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait ortalama değerler	183
Çizelge 4.155.	Kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	185
Çizelge 4.156.	Kökçük uzunluğu ortalama değerleri	186
Çizelge 4.157.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	189
Çizelge 4.158.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler	189
Çizelge 4.159.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	191
Çizelge 4.160.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler	191
Çizelge 4.161.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	193
Çizelge 4.162.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler	193
Çizelge 4.163.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	194
Çizelge 4.164.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler	195
Çizelge 4.165.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	196
Çizelge 4.166.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler	196
Çizelge 4.167.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	198
Çizelge 4.168.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler	198
Çizelge 4.169.	Sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	200
Çizelge 4.170.	Sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler	201
Çizelge 4.171.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	204
Çizelge 4.172.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler	204

Çizelge 4.173.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	205
Çizelge 4.174.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler	206
Çizelge 4.175.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	207
Çizelge 4.176.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	208
Çizelge 4.177.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	209
Çizelge 4.178.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler	209
Çizelge 4.179.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	211
Çizelge 4.180.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler	211
Çizelge 4.181.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları	212
Çizelge 4.182.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler	213
Çizelge 4.183.	Kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları	214
Çizelge 4.184.	Kökçük/sapçık oranı ortalama değerleri	215
Çizelge 4.185.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları	218
Çizelge 4.186.	Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler	219
Çizelge 4.187.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları	220
Çizelge 4.188.	Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler	221
Çizelge 4.189.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları	222
Çizelge 4.190.	Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler	222
Çizelge 4.191.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları	224
Çizelge 4.192.	Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler	225
Çizelge 4.193.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları	226
Çizelge 4.194.	Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler	226
Çizelge 4.195.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları	227
Çizelge 4.196.	Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler	228

1. GİRİŞ

Günümüz iklim bilimcilerinin hemen hemen tamamı tarafından, dünyamızın ikliminde önemli sayılabilecek bir değişikliğin olduğu kabul edilmektedir. Farklı çeşit ve yapılarda iklimsel özellikler barındıran ülkemizin de yaşanan bu iklimsel değişiklikten, özellikle küresel ısınmaya bağlı olarak ortaya çıkabilecek etkilerden olumsuz etkilenebileceği beklenmektedir (Öztürk, 2002). Bu iklimsel değişiklikten en çok etkilenebilecek sektörlerden birisi de tarımdır (Hayaloğlu, 2018). Çünkü tarım doğrudan iklime bağımlı bir sektördür. İklim değişikliği ile ortaya çıkabilecek bozulma, sıcaklık değişiklikleri, yağış miktarının azalması, yağış rejiminin değişmesi, su kaynaklarının azalması, kirlenmesi, çölleşme, su baskınları, tuzluluk gibi tarımsal üretimi ve verimliliği olumsuz etkileyebilecek ciddi sorunlara neden olabilmektedir.

Tarımsal üretim için hayati öneme sahip olan yeterli miktar ve kalitede sulama suyunun temini her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Özellikle sulama için kullanılan su kaynaklarının azalması ve var olan su kaynaklarının da kirlenmesi nedeniyle, tarımsal üretimin daha düşük kalitede sulama suyu ile yapılması mecburiyetinde kalmaktadır. Bu durum ise tarımsal alanların kirlenmesine, tuzlanmasına, dolayısıyla üretim dışı kalmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte hatalı sulama rejimi nedeniyle bazı tarım toprakları da tuzlanmıştır. Tüm bu olumsuzluklara rağmen, tuzlu koşullarda tarımsal üretime devam edebilmek zorunluluğu değerlendirilmektedir (Parlak ve Parlak, 2006).

Tuzluluk toprakları iki şekilde etkilemektedir. Birincisi, bitkilerin topraktan su alımını kısıtlayacak düzeyde çözünmüş tuzlar içermesidir ki, böyle topraklara tuzlu topraklar denir. İkincisi ise toprak yapısını bozacak düzeyde sodyum iyonunun bulunmasıdır ki, böyle topraklara da sodik topraklar denir. Tuzlu topraklar fizyolojik kuraklığa sebep olur. Yani tuzlu topraklarda yetiştirilen bitkiler, ortamda yeterli su bulunmasına rağmen, kökler vasıtasıyla yeterli suyu alamadıkları için solarlar. Sodik topraklarda ise toprak parçacıklarına bağlanan sodyum iyonları, toprak tanecikleri arasındaki bağı zayıflatarak, toprağın sıkışmasına ve su akışının azalmasına neden olur. Tuzdan etkilenen topraklar küresel bir sorundur (Anonim, 2022a).

İnsan beslenmesinde çok önemli bir yere sahip olan buğdayın, dünyada üretim alanları toplamı 219.006.896 ve toplam buğday üretimi 760.925.831 mton olmuştur. Ülkemizde ise buğday üretimi 20.500.000 mton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2022b). Buğdayda verim kayıplarının nedenleri olarak, tuzluluk, kuraklık, çok düşük ve çok yüksek sıcaklıklar, hastalıklar, zararlılar, element eksikliği ve toksisitesi gibi başlıca etkenler sayılabilir. Buğdayın veriminde sağlanacak küçük bir artış bile, ülkemiz ekonomisine önemli katkılar sağlayabilir. (Kızılgöçü, Yıldırım ve Akıncı, 2010).

Buğdayın sulanmasıyla ilgili ülkemizde çok sayıda çalışma yapılmış, buğday su tüketiminin, toprağın durumuna, hava ve sıcaklık koşullarına, uygulanan sulama yöntemi ve zamanı ile kullanılan genotipe bağlı olarak bölgeden bölgeye değiştiği tespit edilmiştir. Örneğin nispeten daha yüksek yağışın düştüğü Tokat'ta (Günbatılı, 1980; aktaran Kanber, Çullu, Kendirli, Antepli ve Yılmaz, 2005) buğdayın sulamaya karşı fazla duyarlı olmadığı, buna karşın yıllık yağışın çok düşük olduğu Urfa'da (Karaata, 1987; aktaran Kanber vd., 2005) susuz tarıma göre daha yüksek verim elde edildiği tespit edilmiştir.

Buğday (*Triticum aestivum*) tuza orta derece toleranslı bir bitkidir. Buğday, çimlenme ve dölleme aşamasında tuzluluğa daha az toleranslı olduğundan, bu dönemlerde topraktaki tuzluluk seviyesi EC 4-5 dS/m'yi geçmemelidir. Sulama suyu tuzluluğu 4,9 dS/m ye çıktığında verim potansiyelinde %10 luk bir azalma gerçekleşirken, 8,7 dS/m'ye çıktığında ise %50 lik bir azalma gerçekleşmektedir (Ayers ve Westcot, 1985)

Silisyum (Si), toprak yapısında oksijenden sonra en bol bulunan ikinci elementtir ve yer kabuğunun yaklaşık % 29'unu oluşturur (Wedepohl, 1995). Uzun yıllardır bilinen ve farklı endüstrilerde kullanılan Si'nin, bitki gelişimine etkileri ile verimi düşüren stres kaynaklarının olumsuz etkilerini azaltmadaki rolü son yıllarda yoğun bir şekilde incelenmektedir. Bununla birlikte son zamanlarda yapılan araştırmalara rağmen, bu iyileştirici etkilerin mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır (Coşkun, Britto, Huynh ve Kronzocker, 2006). Yine de, tuzluluk stresi altında yetiştirilecek bazı bitkilerde, tuzun olumsuz etkilerini azaltacak alternatif uygulama olabilmesi açısından dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, buğdayın çimlenme döneminde suda yaygın olarak bulunan tuzlar (CaCl₂, MgSO₄, NaCl) ile yalnızca NaCl'e tepkisini belirlemek ve Si'nin bu tuzların olası olumsuz etkilerini iyileştirmede etkisini tespit etmek amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

Tuzluluk

Dünya sularının hemen hemen tamamı, çözülmüş tuzlar ve eser elementler içermektedir. Bununla birlikte tarım yapılan arazilerden gelen drenaj suları, insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan kanalizasyon ve endüstriyel atıklar da su kalitesini etkileyebilmektedir. Sulama suyu içeriğinde bulunan bazı tuzlar ile bir takım elementler gerek ürün verimini gerekse toprak yapısını etkileyebilmekte, dolayısıyla bu suların tarımsal faaliyetlerde kullanılmasını sakıncalı hale getirebilmektedir. Sulama suyu tuzluluğu, tarımsal üretimi ve toprak yapısını olumsuz etkileyen en önemli su kalitesi ölçütüdür (Fipps, 2003).

Genellikle "tuz", sıradan sofr tuzu (sodyum klorür) olarak düşünülür. Oysa Çizelge 2.1'de görüldüğü gibi, suların içeriğinde farklı miktarlarda çok sayıda çözülmüş tuzlar bulunur (Fipps, 2003).

Çizelge 2.1. Sulama sularında yaygın olarak bulunan tuz çeşitleri

Tuz Çeşitleri	Toplam Tuzluluk İçerisinde Yaklaşık Oranı
NaCl	Orta-yüksek
Na ₂ SO ₄	Orta -yüksek
CaCl ₂	Orta
MgCl ₂	Orta
MgSO ₄	Orta-düşük
KCl	Düşük
K ₂ SO ₄	Düşük
NaHCO ₃	Düşük
CaCO ₃	Çok düşük
Na ₂ CO ₃	İz miktarda-yok
BO ⁻³	İz miktarda-yok
NO ⁻³	Düşük-yok

Tuzluluk problemi iki şekilde ele alınmaktadır.

- 1-Toplam tuzluluk
- 2-Sodyum ile ilişkili olan tuzluluk
- 3-Toksisite

1) Toplam Tuzluluk Zararı: Topraktaki tuz konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak, bitkilerin su alımı güçleşmekte ve fizyolojik kuraklığa neden olmaktadır. Yani, tarlada yeterli miktarda su olsa bile, bitkiler kökleri vasıtasıyla suyu bünyesine alamadıkları için solmaya başlarlar (Kanber ve ark., 1992, aktaran Ekmekçi, Apan ve Kara, 2005). Su tuzluluğu genellikle Elektriksel İletkenlik (EC) ile ölçülür ve mmhos/cm, µmhos/cm veya dS/m birimi ile ifade edilir (Fipps, 2003).

2) Sodyum Zararı: Yüksek sodyumlu suların sürekli kullanımı toprağın fiziksel yapısının bozulmasına neden olur. Değişebilir katyonlar içerisinde artan sodyum, toprak parçacıklarına bağlanır ve toprağın geçirgenliğini azaltır. İnce dokulu, kil oranı yüksek olan topraklar bu etkiye en çok maruz kalanlardır (Fipps G., 2003). Sodyumluluk, Sodyum Absorbsiyon Oranı (SAR) ile ifade edilir. Sodyum absorbsiyon oranı, sulama sularının değişebilir sodyumun (ExNa), Ca + Mg değerinin yarısının kare köküne oranıdır (Kanber vd., 1992, aktaran Ekmekçi, Apan ve Kara, 2005; Fipps, 2003; Türk Standartları [TS] 7739, 1989).

3) Toksisite: Toprakta ya da sulama suyunda çözülmüş haldeki tuzlar ve bazı elementler, bitkiler tarafından alınabilir. Bitki bünyesine giren bu elementler belirli seviyelerden sonra toksik etkilerde bulunabilir (Kanber vd., 1992, aktaran Ekmekçi, Apan ve Kara, 2005). Örneğin sodyumdan sonra, bitki için en zararlı tuzlar klorür ve bordur. Kalsiyum ve magnezyum dengesizliği veya magnezyum ve potasyum dengesizliği, bitkilerde toksik semptomlara neden olabilir. Sülfat tuzları kalsiyum alımını sınırlayabilir. Yine Sodyum ve potasyumun fazla emilimi bitki içindeki katyonik dengede bir bozulmaya neden olabilir. Toprak çözeltisindeki bikarbonat iyonu, besinlerin alımını olumsuz etkileyebilir. Yüksek potasyum konsantrasyonları magnezyum eksikliğine ve kloroz etkisi gösterebilir (Fipps, 2003).

Toprak suyu tuzluluğunun bitki gelişmesi üzerindeki zararlı etkileri şu şekilde özetlenebilir;

- Yavaş ve yetersiz çimlenme,
- Fizyolojik kuraklık, solma ve kuruma,
- Bodurluk, küçük yapraklar, kısa gövde ve dallar,
- Mavimsi yeşil yapraklar,
- Çiçeklenmenin gecikmesi, daha az çiçek açma ve tohumların daha küçük olması,
- Tuza dayanıklı yabancı otların gelişmesi,
- Kök büyümesinde gerileme,
- Köklerde, yapraklarda veya büyüme uçlarında sarı lekeler oluşması (Dölerslan ve Gül, 2012; Ekmekçi, Apan ve Kara, 2005).

Buğday ve Tuzluluk

Bitkilerin tuzluluğa karşı toleransı birbirinden farklıdır. Tarımı yapılan kültür bitkileri tuzluluğa karşı hassas ya da dayanıklı olabilmektedir. (Kotuby vd., 1997; aktaran Ekmekçi vd., 2005).

Buğday (*Triticum aestivum*) tuza orta derece toleranslı bir bitkidir. Buğday bitkisinin toprak tuzluluğu (EC_e) ile sulama suyu tuzluluğu (EC_w) etkisinde verim potansiyeli Çizelge 2.2'de görüldüğü gibidir. Ayrıca buğday, çimlenme ve döllenme aşamasında daha az toleranslı olduğundan, bu süre zarfında üst toprakta EC_e 4-5 dS/m'yi geçmemelidir (Ayers ve Westcot, 1985).

Çizelge 2.2. Buğdayın tuzluluk ve verim ilişkisi

	%100		%90		%75		%50		%0	
	EC_e	EC_w	EC_e	EC_w	EC_e	EC_w	EC_e	EC_w	EC_e	EC_w
<i>Triticum aestivum</i>	6.0	4.0	7.4	4.9	9.5	6.3	13	8.7	20	13
<i>Triticum turgidum</i>	5,7	3,8	7,6	5,0	10,0	6,9	15	10	24	16

Silisyum

Silisyum¹, oksijenden sonra en bol bulunan ikinci toprak elementidir ve yerkabuğunun yaklaşık %29' unu oluşturur (Wedepohl, 1995). Ancak bunların çoğu çözünür durumda ve bitkinin alabileceği formda değildir. Bitkiler silisyumu, silikat minerallerinin parçalanmasıyla oluşan silisyum monosilik asit veya polisilik asit şeklinde alabilmektedir (Loué, 1986, aktaran Horuz, 2016).

Doğada varlığı uzun süredir bilinmesine rağmen silisyumun bitkiler üzerindeki olumlu etkileri son yıllarda yoğun bir şekilde incelenmiştir. Bununla birlikte son zamanlarda yapılan araştırmalara rağmen, bu etkilerin mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır (Coşkun, Britto, Huynh ve Kronzocker, 2006).

Coşkun vd. (2006), Si'nin bitkilere etki mekanizmasını şöyle ifade etmişlerdir:

1-Ekstraselüller (hücrelere fiziksel destek sağlayan ve dokuların sınırlarını belirleyen yapı) matris üzerine etkisi: Silisyum, hücre duvarını güçlendirerek bitkiye hem mekanik destek sağlamakta hem de patojen faktörlerin ve ağır metallerin hücreye girişini kısıtlamaktadır.

2-Transpasyon üzerine etkisi: Sürgünde Na⁺ ve Cl⁻ birikiminin sınırlandırılması yoluyla, yaprak metabolik bozuklukları, iyon dengesizlikleri ve osmotik stres yüzünden yaprak dokusunun kurumasını önleyebilmektedir.

3-Suyun taşınımı ve bitki su durumu üzerine etkisi: Tuz ve kuraklık stresi altındaki bitkilerde su alım sorununu hafifletebilir.

4- İyon taşınması üzerine etkisi: Tuzluluk stresi altında N⁺ anın K⁺ birikimini azaltarak, tuzluluğa olumlu etkileyebilir.

5-Oksidatif stres üzerine etkisi: Silisyumun, lipid peroksidasyonunun son ürünü olan malondialdehit (MDA) konsantrasyonunu azaltarak membran bütünlüğünün korunmasına ve geçirgenliğin azaltılmasına yardımcı olabilir.

¹ Tüm çalışma boyunca kullanılan "silisyum" ifadesi ile "silisyum dioksit" kastedilmektedir.

Horuz, Akinoğlu ve Kormaz (2017), Biyotik ve abiyotik stres şartlarında silisyumun rolünü aşağıdaki Şekilde belirlemişlerdir:

-Kuraklık ve yksek sıcaklıklarda transpirasyonu azaltarak su kaybını azaltır.

-Hücre sap hücrelerinin kalınlığını artırarak rüzgarlı havalarda yatmayı önler.

-Hücre membranlarındaki lipidlerin termal stabilitesini artırarak bitkiyi yüksek sıcaklıklara karşı korur.

-Ortamdaki aşırı fosforun kökten ksileme taşınımına karşı apoplastik bariyer oluşturarak fosfor alımını azaltır.

-Yaprakların açılma açılarını iyileŐtirerek, bitkinin dik durmasını sağlar.

-Ağır metaller ile kompleksler oluşturarak, bitki metabolizmasına verdiği zararı azaltmak

-Bitkilerde bazı bakteri ve mantar hastalıklarının etkisini baskılayıp bitki zararlılarına karşı koruyucu etki sağlar.

Yine aşağıda tuz stresinin buğday bitkisine etkisi ile silisyumun tuz stresi altındaki buğday gelişimine etkisini belirlemek üzerine yapılmış bazı araŐtırmalar özetlenmiŐtir:

Ahmad, Zaheer ve İsmail (1992), tarafından, buğdayın tuz toleransında Silisyumun rolü üzerine yaptıkları çalışmada, Silisyum yokluğunda artan tuz konsantrasyonlarında (% 3 ve % 6) çimlenme yüzdesi ve büyüme azalmış, bununla birlikte Silisyum (20 ppm) ilavesi, tuz stresinde önemli iyileŐmeye neden olduğunu belirleŐmiŐlerdir. % 6 lık tuzlulukta Si ilavesinden sonra sürgün kuru ağırlığı artarken kök kuru ağırlığı ile klorofil içeriği etkilenmemiştir. Silisyum tuzlu koşullarda bayrak yapraklardaki Na içeriğini önemli ölçüde azaltırken, köklerdeki Si konsantrasyonu artmıştır.

Trivedi, Rao, Bagdi ve Rao (2004), tarafından, NaCl (50 mM) tuzluluğu altında yetiştirilen buğday fidelerinde silisyumun (2 ve 4 mM) büyüme ve fizyolojik sürece etkisi incelenmiştir. Tuzluluk stresi kök ve sürgün uzunluğunu, klorofil içeriğini, yaprak doku toleransını, toplam Őeker, niŐasta ve potasyumu azaltırken, Hoagland besin ortamında yetiştirilen buğday fidelerinde sodyum içeriği daha yüksek bulunmuştur. Besin ortamına silikon eklenmesi, sürgüne sodyum alımını azaltarak tuzun büyümeye olan olumsuz etkisini iyileştirmiştir. Silisyumun ayrıca yaprak dokusunun sodyuma karşı toleransını da arttırdığını bulgulanmıştır.

Atak, Kaya, Kaya, Çıkılı ve Çiftçi (2006), toprakta tuz birikiminin bitkiyi etkilediğini, ancak aynı tuzlu ortamda farklı bitki türlerinin farklı büyüme tepkisi sergileyebildiklerini belirtmektedirler. Tuzluluğun oldukça önemli bir stres kaynağı olmakla beraber, olumsuz etkisinin en fazla çimlenme döneminde yaşandığını aktarmışlardır. Tritikale'nin çimlenme, fide gelişimi ve su alımı üzerinde NaCl'nin etkisini araştırmak için yürüttükleri çalışmada, üç tritikale çeşidine (Karma-2000, Presto ve Tatlıcak-97) elektriksel iletkenliği 2.4, 4.2, 5.9, 7.7, 10.6 ve 13.2 dS/m olan tuzlu sular uygulanmış, artan NaCl dozlarının toplam çimlenme yüzdesinde ve su alım oranında önemli değişikliğe neden olmadığını, ancak ortalama çimlenme süresini geciktirdiğini belirlemişlerdir. Çimlenmedeki bu gecikmenin düşük su alımından çok tohumda biriken Na⁺ iyonunun etkisinden kaynaklandığını düşünmektedirler.

Tuna vd. (2008), silisyumun buğday bitkisinde tuz stresine karşı etkisini araştırmak için yürüttükleri çalışmada, iki buğday genotipi (Gediz-75, İzmir-85), 0 ve 100mM seviyesinde NaCl olan besin çözeltilisine, iki 0,25 ve 0,50 mM silisyum, Na₂SO₃ olarak uygulanmıştır. Sonuçta 100 mM NaCl içerisinde yetiştirilen bitkilerde NaCl içermeyenlere göre daha az kuru madde ve klorofil üretildiği tespit edilmiş, ek silisyum uygulamasının kuru madde ve klorofil içeriği üzerinde tuzun olumsuz etkisini iyileştirdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca bitkinin yaprak, kök ve dokularında biriken Na miktarının Si ile azaldığını belirlenmiştir.

Kara, Akgün ve Altındal (2010), kurak ve yarı kurak bölgelerde üniform çimlenmeyi etkileyen en önemli çevresel faktörlerden birinin tuzluluk olduğunu, tuzluluğun olumsuz etkisinin özellikle çimlenme ve fide gelişim dönemlerinde gerçekleştiğini aktarmışlardır. Tritikale genotiplerinde çimlenme ve fide gelişimi üzerine tuzluluğun etkisini araştırmak üzere yürüttükleri çalışmada, tritikale çeşitlerinin tuz konsantrasyonlarına tepkilerinin farklı olduğunu ve artan tuz içeriğine bağlı olarak gözlemlenen parametrelerde önemli azalmalar tespit etmişlerdir. Çalışmada, Karma-2000 çeşidi ve CIMMYT kaynaklı Tritikale hatlarına farklı tuz konsantrasyonları (kontrol, EC değeri 3.9, 6.1, 8.3, 10.5, 14.9, 19.3, 25.0 dS/m) uygulanmış, sonuçta tritikale çeşitlerinin tuz konsantrasyonlarına gösterdikleri tepkilerin farklı olduğu tespit edilmiştir. Tüm çeşitlerde artan tuz içeriğindeki artışa bağlı olarak zamana göre çimlenme oranı, fide boyu, kök uzunluğu,

toprak üstü ve kök kuru ağırlıkları ile bitki toprak üstü ve kökte protein içeriklerinde kontrole göre önemli azalmalar belirlenmiştir.

Kızılgeçi, Yıldırım ve Akıncı (2010), Tuza dayanıklılık bakımından bitkiler arasında önemli farklılıklar bulunmakla beraber aynı türe ait çeşitler arasında da farklılıklar bulunmakta olduğunu belirtmişler, bu farklılığın esas kaynağının kalıtsal olduğunun bilindiğini aktarmışlardır. Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin tuzluluğa tepkilerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, üç adet ticari ekmeklik buğday (Pehlivan, İnqalab-91 ve Seri-82) ve yedi ileri ekmeklik buğday hattı, dört farklı NaCl solüsyonunda (0, 50, 100 ve 150 mM) çimlendirilmiş, incelenen özelliklerden çimlenme hızı, çimlenme gücü, fide boyu, kök uzunluğu, fide yaş ağırlığı ve kök yaş ağırlığının artan NaCl dozları ile azaldığı görülmüştür. Ayrıca Pehlivan genotipi incelenen tüm özellikler yönünden tuzluluğa hassasiyet gösterirken, İnqalab-91 ve 6DZT08 genotipleri çimlenme hızı ve çimlenme gücü, 6DZT07 genotipi ise fide boyu, kök uzunluğu, fide yaş ağırlığı, kök yaş ağırlığı, fide kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığı bakımından tuzluluğa dayanım göstermiştir.

Tahir, Rahmatullah, Aziz ve Ashraf (2010), tarafından, farklı tuzluluk stresi altında yetiştirilen buğday genotiplerinin silisyumun etkisi araştırılmış, bu amaçla beş buğday genotipi (İnqalab-91, Uqab 2002, SARC-1, SARC-3 ve SARC-5) kırk gün boyunca 0, 2 ve 4 mM Si varlığında üç tuzluluk seviyesi (0, 60 ve 120 mM NaCl) ile büyütülmüştür. Sonuçta tuzluluk stresinin bitkilerde değişen derecelerde sürgün ve kök biyokütlesini önemli ölçüde azalttığını, silisyum (Si) uygulamasının, hem kontrolde hem de tuzlu koşullarda bitki biyokütlesini, sürgünlerdeki potasyum konsantrasyonunu artırdığı belirlenmiştir.

Tahir, Aziz ve Rahmatullah, (2011), iki buğday genotipi (Aquab -2000 ve SARC-3), 2 mM Si içeren ve içermeyen 0 ve 60 mM NaCl konsantrasyonunda yetiştirilmiş, sonuçta tuzluluk stresinin büyüme parametrelerini azalttığı, sürgünlerdeki Na oranının artıp K oranının azaldığını, bununla birlikte Si ilavesinin her iki genotipte de büyüme parametrelerini önemli ölçüde iyileştirdiği belirlenmiştir.

Vardar, Çiftçi ve Yağdı (2014), ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde tuzluluğun çimlenme dönemi üzerine etkilerini araştırmak üzerine yürüttükleri çalışmada, beş

ekmeklik (Golia, Gönen, Köksal - 2000, Pehlivan ve Sagittario) ve üç makarnalık buğday çeşidi (Altıntaş-95, Gediz-75 ve Pınar-2001) beş farklı tuz konsantrasyonu (3.5, 7.0, 10.5, 14.0 and 17.5 dS m⁻¹) uygulanmış, ve su alımı, kök uzunluğu ve sürgün boyu, sürgün kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı, çimlenme yüzdesi, çimlenme oranındaki azalma ve tuz tolerans indeksinin tuz konsantrasyonunun artışına bağlı olarak önemli derecede düştüğünü tespit etmişlerdir. Ayrıca Köksal-2000 ve Sagittario çeşitlerinin diğer genotiplerden daha dayanıklı olarak belirlenirken; makarnalık buğday çeşitleri içinde ise Gediz-75 ve Pınar-2001 çeşitleri yüksek toleranslı genotipler olarak belirlenmişlerdir.

Doğan ve Çarpıcı (2015), bazı makarnalık buğday genotiplerinin çimlenme döneminde tuz stresine tepkilerini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada, Gediz-75 çeşidi ile dokuz hatta beş farklı NaCl dozu (0, 50, 100, 150 ve 200 mM) uygulanmış, 12. ve 24. saatlerdeki su alım oranları, çimlenme oranları, sapçık uzunluğu, kökçük uzunluğu, sapçık ve kökçük kuru ağırlıkları gibi özellikler incelenmiştir. Elde edilen sonuçların tuz uygulamalarının incelenen tüm özellikleri olumsuz etkilediğini göstermişlerdir.

Hajiboland, Chergvareh ve Dashtebani (2016), tarafından, tuz stresi altında buğday bitkilerinde silisyum ilavesinin etkileri araştırılmış, bu amaçla tuzluluk stresi altında (50, 150 mM NaCl) yetiştirilen buğday (*Triticum aestivum cv. Homa*) bitkilerinde, silisyum ilavesinin (1 ve 4 mM) etkisi incelenmiştir. Sonuçta bitki biyokütlesinin her iki tuz konsantrasyonunda da azaldığını, silisyum ilavesinde (özellikle 1 mM) tuz toleransı ile ilgili bir çok biyokimyasal parametrelerde iyileşme gözlemlenmiştir.

İbrahim, Merwad, Elnaka, Burras ve Follett (2016), tarafından, Silisyumla iyileştirilmiş tuzluluk stresinin uygulanması ile buğday veriminin artması konusundaki çalışmasında, buğday (*Triticum aestivum L. cv. Sakha-93*), beş tuzluluk seviyesi (2.74, 5.96, 8.85, 10.74 ve 13.38 dSm⁻¹ NaCl) ile beş Si seviyesi (0, 2.1, 4.2, 6.3 ve 8.4 mg Si/10 bitki) uygulanmıştır. Sonuçta fotosentetik pigmentlerin, N, P ve K konsantrasyonlarının artan tuzluluk konsantrasyonuna bağlı olarak biyokütle ve tane veriminin önemli ölçüde azaldığını, Si uygulamasının ise bitki büyümesini artırdığı, dolayısıyla tuzluluk stresini azalttığını belirlemişlerdir.

İnan, Emir, Doğan ve çarpıcı (2017), bazı ekmeklik buğday hatlarının çimlenme döneminde tuz stresine tepkilerini araştırdıkları çalışmada, on buğday hattı ile bir buğday çeşidine (Golia) altı farklı tuz konsantrasyonu (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 mM NaCl) uygulanmış, çimlenme yüzdesi, kkuk uzunluğu, sapçık uzunluğu, kkuk ve sapçık kuru ağırlığı ile tuza tolerans indeksi gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; E7 ekmeklik buğday hattının birçok özellik bakımından standart olarak kullanılan Golia buğday çeşidinden daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir.

Alzahrani, Kuşvuran, Alharby, Kuşvuran ve Rady (2018), tarafından, buğday fidesinde tuz, kuraklık ve Kadmiyum stres toleransını iyileştirmede Silisyumun rollerini incelemek amacıyla saksı deneyleri yapılmıştır. Ekimden onbeş gün sonra saksıların her biri, kontrol, tuzluluk (200 mM NaCl), kuraklık (%50 FC) ve kadmiyum (2 mM) uygulaması olan parsellere ayrılmıştır ve dört Si seviyesinde (0, 2, 4, 6 mM) uygulanmıştır. Si uygulamasının büyüme, gaz değişimi, doku suyu... gibi özellikleri iyileştirdiği, tuzluluk stresini iyileştirmede en iyi Si dozu 4mM olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar, Si'nin fizyolojik olayları önemli ölçüde etkilemede ve abiyotik stres altında buğday büyümesini iyileştirmede faydalı olduğunu göstermiştir.

Bilgili, Atak ve Mavi (2018), genotiplerin tuz stresine tepkisini belirlemek amacıyla tarla şartlarında çalışmalar yapılması, toprağın homojen olmayan yapısı ile iklim şartlarındaki değişiklikler nedeniyle oldukça güç olduğunu belirtmişlerdir. Genotiplerin tuza toleransının belirlenebilmesi için, genellikle tohumların tuzlu ortamlardaki çimlenme performansları önemli bir ölçüt olarak kullanılmak olduğunu, bu yüzden araştırıcıların çoğu tarafından buğday genotiplerinin tuzluluğa karşı toleransını belirlemek için de çimlenme değerleri kullanıldığını aktarmışlardır. Ekmeklik buğday genotiplerinin çimlenme ve ilk gelişme dönemlerinde tuz (NaCl) stresine karşı tepkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, Karatopak ve Sagittoria ekmeklik buğday eşitleri ile öz ıslah hattına iki farklı NaCl dozu (80 mM ve 160 mM) uygulanmış, NaCl dozlarının artmasına bağlı olarak genotiplere göre değerşen oranlarda çimlenme ve çıkış yüzdesinin, çimlenme ve çıkış indeksinin, sürgün boyu, fide boyu, kkuk uzunluğu, kök uzunluğu, sürgün yaş ağırlığı, fide yaş ağırlığının önemli düzeyde azaldığı; ortalama çimlenme süresi, ortalama çıkış süresi, çimlenme g indeksi ve çıkış güç indeksi değerlerinin ise

arttığı belirlenmiştir. Genotipler çimlenme ve çıkış denemelerinde NaCl toleranslılık yönünden farklı tepkiler göstermişlerdir.

Çiçek, Kilercioğlu, Doğan ve Çarpıcı (2018), yürüttüğü bazı ileri makarnalık buğday genotiplerinin çimlenme döneminde tuz stresine tepkilerinin araştırılmasında, on adet ileri makarnalık buğday genotipi ile bir adet makarnalık buğday çeşidine (St. Gediz-75) altı farklı tuz konsantrasyonu (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 mM NaCl) uygulanmış, çimlenme gücü, sürgün uzunluğu, kökçük uzunluğu, sürgün ve kökçük kuru ağırlıkları ve tuza tolerans indeksi özellikleri incelenmiş, sonuçta M-1 numaralı genotip ile Gediz-75 çeşidi tuza daha toleranslı bulunmuştur.

Sienkiewicz-Cholewa, Sumińska, Sacała, Dziągwa-Becker ve Kieloch, (2018), tarafından, tuz stresi altındaki buğday fidelerinde silisyumun etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, besin çözeltilisinde yetiştirilen 10 günlük buğday fideleri 70 ve 100 mM NaCl konsantrasyonuna eklenen 1 ve 1,5 mM silisyumun buğday kök ve sürgün ağırlığı, yapraklardaki fotosentetik pigmentleri önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir.

Dirik, Saygılı, Özkurt ve Sakin (2019), bitkilerin erken gelişme döneminde tuzluluk stresine daha hassas olduğunu, bu nedenle tuzluluğa toleransın belirlendiği çalışmaların erken gelişme dönemlerinde yapıldığını belirtmişlerdir. Buğday bitkisinin de erken gelişme dönemlerinde tuzluluktan olumsuz etkilendiğini, bu dönemde tuzluluğun 4 dS/m yi geçmemesi gerektiğini aktarmışlardır. Bazı yerel ekmeklik buğday genotiplerinin erken gelişme dönemindeki tuz stresine toleransının incelenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, yirmibeş adet yerel ekmeklik buğday çeşidi ile dört tescilli ekmeklik buğday çeşidi 200 mM konsantrasyonunda NaCl ye tabi tutulmuş, tuz stresine tabi tutularak çimlenme oranı, kök uzunluğu, koleoptil uzunluğu, sürgün uzunluğu, çimlenme indeksi, kök taze ve kuru ağırlığı özellikleri ölçülmüştür. Sonuç olarak çimlenme oranının kontrole göre tuz uygulamasında % 39,1 oranında önemli bir şekilde azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca çimlenme oranlarına göre incelenen genotipler arasında TR 53869, Kate A1 ve Pehlivan genotiplerinin erken gelişme dönemindeki tuz stresine toleranslı olduğu, TGB 000543 ve TR 63579 nolu genotiplerin ise duyarlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bazı çeşitlerin tuzluluğa karşı daha dayanıklı bazılarının ise daha hassas olduğunu tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bitki Materyali

Bu çalışmada tuzluluğa toleransı daha önce çalışılmış, dayanıklı olduğu belirlenen Kıraç-66, Kate A-1 ve Pehlivan ile tuzluluğa duyarlı olduğu belirlenen Pamukova-97, Cumhuriyet-75 ve Sönmez 2001 ekmeklik buğday çeşitleri (Aycan, 2018; Çınar, 2018; Koyuncu, 2008; Dirik, Saygılı, Özkurt ve Sakin, 2020) olmak üzere toplam altı çeşit kullanılmıştır. Kate A-1, Kıraç-66, Pehlivan ve Sönmez çeşitleri Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünden, Pamukova-97 çeşidi Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden ve Cumhuriyet-75 çeşidi Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir.

Buğday çeşitlerinin bazı özellikleri şu şekildedir:

Cumhuriyet-75: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilen, yazlık, erkenci, kuraklığa orta derecede dayanıklı bir ekmeklik buğday çeşididir. Bin dane ağırlığı 50-54 g dır. Sahil kuşağında, kır-taban arazilerde yetiştirilmesi tavsiye edilir (Anonim, 2022c).

Kate A-1: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen, kuraklığa dayanıklı, soğuğa orta derecede dayanıklı, kumsal yapılı topraklarda yetiştirilmeye uygun bir ekmeklik buğday çeşididir. Bin dane ağırlığı 35,9 g ve verimi 500-750 kg/da dır. Marmara Bölgesinde sahil kuşağı ile taban alanlar hariç diğer bölgeler için tavsiye edilir (Anonim, 2022d).

Kıraç-66: Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen, kışlık, soğuğa ve kurağa dayanıklı, geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip bir ekmeklik buğday çeşididir. Bin dane ağırlığı 40,3 g dır. Orta Anadolu'nun kır, bayır ve yarı taban alanlarında yetiştirilmesi tavsiye edilir (Anonim, 2022e).

Pamukova 97: Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen, yazlık, erkenci, kurağa dayanıklı, yüksek adaptasyon yeteneğine ve yüksek ekmek kalitesine sahip bir ekmeklik buğday çeşididir. Verim özelliği 450-900 kg/da ve

bin dane ağırlığı 30-40 g dır. Doğu ve Güney Marmara, Ege sahil kuşağı, GAP bölgesi ve Akdeniz İklim kuşağında yetiştirilmesi tavsiye edilir (Anonim, 2022f).

Pehlivan: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen, kışlık, soğuğa ve kuraklığa oldukça dayanıklı bir ekmeklik buğday çeşididir. Bin dane ağırlığı 45,8 g ve verimi 450-700 kg/da dır. Kışlık ekim yapılan tüm bölgelerde yetiştirilmesi tavsiye edilir (Anonim, 2022d).

Sönmez-2001: Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen, kışlık, erkenci, kuraklık stresine dayanıklı, adaptasyon yeteneği yüksek bir ekmeklik buğday çeşididir. Bin dane ağırlığı 38-44 g ve verimi 350-650 kg/da arasındadır. Orta Anadolu ve geçit bölgelerinde kıraç, yarı taban ve taban alanlarda yetiştirilmesi tavsiye edilir (Anonim, 2022g)

Sulama Suları

Araştırmada kullanılan sulama suları, saf suya NaCl+MgSO₄+CaCl tuzları eklenerek (kontrol grubu hariç) hazırlanmıştır. Sulama sularının içeriğindeki tuz oranları belirlenirken aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır:

1-Doğada bulunan normal sulama sularının içeriğindeki toplam tuzlar içerisinde daha yüksek oranda bulunan NaCl, MgSO₄ ve CaCl tuzları kullanılmıştır (Fipps, 2003).

2-Bursa Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Su Atıksu Birimine son 5 yılda gelen 54 sulama suyu numunesi içeriğinden faydalanarak, NaCl-MgSO₄-CaCl tuz oranlarının yaklaşık 1-2-5 gibi bir oranda bulunduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmada kullanılan tuzların ağırlıklandırılması bu oran üzerinden belirlenmiştir.

3-TS 7739 no'lu Sulama Suyu Standardına göre, sulama suları, tuzluluk ve sodyumluluk özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Sulama suyu tuzluluğunu belirlemek için Elektriksel İletkenlik (EC) değeri, sodyumluluk sınıfını belirlemek için Sodyum Absorbsiyon Oranı (SAR) ölçü alınmaktadır. Buna göre SAR oranı dikkate alınmadan yapılan çalışmalar tuzluluk zararını değil, sodyum zararını ifade etmektedir. Tek başına sodyum miktarını bilmek ise sodyum zararını ifade etmemektedir. Suyun sodyumluluğu;

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{Ca^{++} + Mg^{++}}}$$

formülü ile belirlenmektedir. SAR değeri 10 dan küçük olan sulama suları düşük sodyumlu sulama suyu olarak tanımlanmaktadır (TS 7739, 1989).

Bu bilgiler ışığında araştırmada, NaCl+MgSO₄+CaCl tuz kombinasyonu ile hazırlanan sulama sularında, sodyum zararını elemine etmek amacıyla SAR değeri 10 olarak sabitlenmiştir.

4-Denemede sadece NaCl ile hazırlanan sulama sularında ise SAR değeri dikkate alınmamıştır.

Çizelge 3.1. NaCl+MgSO₄+CaCl tuz kombinasyonu ile hazırlanan sulama suyunun özellikleri (1 litre için)

Sulama suyu EC (dS/m)	Na (ppm)	Mg (ppm)	Ca (ppm)	Cl (ppm)	SO ₄ (ppm)	pH
Kontrol (0,3)	7	16	35	10	13	7,8
4	175	200	400	623	781	7,5
8	270	400	1000	1300	1601	7,5
12	340	700	1600	1944	2804	7,5
16	410	1000	2300	2650	4011	7,5

Çizelge 3.2. Sulama sularının hazırlanmasında kullanılan tuzların miktarları (1 litre için)

Sulama suyu EC (dS/m)	NaCl (g) <i>Na*NaCl/Na</i>	MgSO ₄ (g) <i>Mg*MgSO₄/Mg</i>	CaCl (g) <i>Ca*CaCl/Ca</i>
4	0,44	2,00	1,47
8	0,68	4,10	3,67
12	0,86	7,18	5,88
16	1,00	10,27	8,45

Na: 22,98 g/mol, Cl:35,45 g/mol, Mg: 24,30 g/mol, Ca: 40,07 g/mol, NaCl: 58,44 g/mol, MgSO₄: 246,48 g/mol, CaCl: 147,01 g/mol

Çizelge 3.3. NaCl ile hazırlanan sulama suyunun içeriği ve kullanılan tuz miktarları (1 litre için)

Sulama Suyu EC (dS/m)	NaCl (ppm)	Kullanılan NaCl miktarı (g)
4	838	2,13
8	1677	4,26
12	2519	6,40
16	3358	8,53

Çizelge 3.4. Sulama suyuna eklenen Silisyumdioksit miktarları ile bunu sağlamak için kullanılan Potasyum Silikat miktarları (1 litre için)

Sulama suyundaki SiO ₂ derişimi (mmol)	Sulama suyundaki SiO ₂ (ppm)	Kullanılan K ₂ SiO ₃ (g)
8,3 (500/60)	500	1,93 (500*100/25,8)
16,6 (1000/60)	1000	3,87 (1000*100/25,8)
25 (1500/60)	1500	5,80 (1500*100/25,8)
33,3 (2000/60)	2000	7,74 (2000*100/25,8)

%25,8 SiO₂ içeren K₂SiO₃ kullanılmıştır.

SiO₂=60 g/mol

Kimyasal Maddeler

Sodyum Hipoklorit (NaClO₂): Genellikle ağartıcı ve dezenfekte edici olarak da kullanılan, halk arasında çamaşır suyu ya da hipo olarak da bilinen bir kimyasaldır (Anonim, 2022f). Feyza Kimya firmasından 250 ml lik % 15 lik Sodyum Hipoklorit çözeltisinden 66,6 ml alınıp 1000 ml ye seyreltilmesi ile tohumların yüzey sterilizasyonunda kullanılmak üzere %1 lik Sodyum Hipoklorit elde edilmiştir.

Sodyum Klorür (NaCl): Sofra tuzu olarak bilinen, tüm canlıların beslenmesinde önemli bir yere sahip olan bir tuzdur (Anonim, 2022h). KimyaLab firmasından 1 kg lık ambalajda satılan ürün kullanılmıştır.

Magnezyum Sülfat (MgSO₄): Epsom İngiliz tuzu olarak da bilinen, bazı sağlık sorunlarına iyi geldiği düşünülerek tüketilen bir tuzdur (Anonim, 2022h). KimyaLab firmasına ait 1 kg lık ambalajda satılan ürün kullanılmıştır.

Kalsiyum Klorür (CaCl): Endüstride değişik amaçlarla kullanılan bir tür tuzdur. KimyaLab firmasına ait 1 kg lık ambalajda satılan ürün kullanılmıştır.

Potasyum Silikat (K₂SiO₃): Bitkiyi biyotik ve abiyotik ortamlarda strese karşı koruyucu özelliği nedeniyle tarımsal üretimde kullanılan bir gübredir. Pars markasına ait ve içeriğinde %28,5 Silisyum ve % 12,5 Potasyum bulunan 1 kg lık ambalajda satılan ürün kullanılmıştır.

Yöntem

Araştırmanın çimlendirme, tartım, ölçüm ve kurutma aşamaları laboratuvar koşullarında yapılmıştır. Denemeler, petri kaplarında tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak üç faktörlü ve dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çimlendirme işlemleri International Rules for Seed Testing'in Table 5A da *Triticum aestivum*, *Triticum dicoccum* ve *Triticum durum* için belirtildiği şekilde kağıt arasında, 20 ±2 °C de, 4. günde ilk sayım ve 8. günde son sayım olacak şekilde yapılmıştır (ISTA, 2005). Araştırmada kullanılan petri kapları ile petri boyutlarına uygun olarak kesilmiş filtre kağıtları (Labor firmasından temin edilen genel amaçlı filtre kağıtları) kullanımdan önce otoklavda sterilize edilmiştir.

Tohumlar yüzey sterilizasyonu amacıyla % 1 lik sodyum hipoklorit çözeltisi içerisinde 3 dakika boyunca çalkalanmış ve ardından saf su ile iyice durulanıp kurulanmıştır. 25 adet tohum 15 cm lik petri kapları içerisine birbirine temas etmeyecek şekilde iki kat filtre kağıdı arasına yerleştirilmiş ve 15 ml kontrol suyu, tuzlu su veya silisyumlu sulama suyu ilave edilmiştir. Petrilerin kapağı kapatılıp su kaybını önlemek amacıyla kapağın kenarları parafilm ile kaplanmış ve kontrollü kabinde 8 gün boyunca çimlenmeye bırakılmıştır. Çimlenme süresi içerisinde petrilerde tuz birikimini engellemek amacıyla filtre kağıtları 2 gün aralıklarla değiştirilmiş ve sulama suyu dozu tekrarlanmıştır. Gözlemler her gün aynı saatte yapılmış ve kökçük 2 mm uzadığında çimlenmiş sayılmıştır (Doğan ve Çarpıcı, 2015; İnan vd., 2017; Çiçek vd., 2018).

Çalışmanın ilk aşamasında tüm buğday tohumları, farklı tuzlar içeren iki farklı sulama suyunun (NaCl+MgSO₄+CaCl tuz kombinasyonu (Tuz Komb.) ve sadece NaCl ile hazırlanan) beş farklı tuz dozunda (kontrol-4-8-12-16 dS/m) çimlendirilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında aynı buğday çeşitleri, aynı sulama sularında, tuzluluk stresinin gerçekleştiği üç tuz dozunda (8-12-16 dS/m), beş farklı seviyede silisyum (0-500-1000-1500-2000 ppm) takviyesi ile aynı koşullarda çimlendirilmiştir. Çimlendirme işlemi kontrollü koşullarda yapılmıştır.

Çimlendirme sürecinin ilk 12. ve 24. saatlerinde tohumların ağırlıkları tartılarak su alımları hesaplanmıştır. 8. günün sonunda her petriden örnekleme yoluyla grubu temsil ettiği düşünülen 10 adet bitki seçilerek kök ve sapçık uzunlukları ölçülmüş, ardından kök ve sapçık yaş ağırlıkları tartılmıştır. Uzunluk ölçümleri cetvel, ağırlık ölçümlerinde Mettler Toledo MS204S/01 marka 0,0001g hassasiyetli 1. sınıf terazi kullanılmıştır. Daha sonra seçilen ve yaş ağırlıkları tartılan bitkiler Binder marka etüvde 70 °C de 48 saat süreyle kurutulmuş ve tartılmıştır (Atak vd., 2006).

İncelenen Özellikler

Çalışmada 12-24. saatteki su alım oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme hızı, çimlenme gücü, çimlenme indeksi, kökçük-sapçık yaş-kuru ağırlıkları, kökçük-sapçık uzunlukları, kök/sap oranı, tuz tolerans indeksi değerleri incelenmiştir.

1-Çimlenme Hızı: Çimlendirmenin 4. gününde kökçük aksamı en az 2 mm olan tohumlar sayılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki formül ile hesaplanmış ve % olarak kaydedilmiştir.

$$\text{ÇY}(\%) = \frac{\sum n_i}{N} \times 100$$

ÇY: 4. Gündeki çimlenme yüzdesi (%)

n_i: 4. Günde çimlenen tohum sayısı

N: toplam tohum sayısı

2-Çimlenme Gücü: Çimlendirmenin 8. gününde kökçük aksamı en az 2 mm olan tohumlar sayılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki formül ile hesaplanmış ve % olarak kaydedilmiştir.

$$\text{ÇY}(\%) = \frac{\sum n_i}{N} \times 100$$

ÇY: 8. Gündeki çimlenme yüzdesi (%)

ni: 8. Günde çimlenen tohum sayısı

N: toplam tohum sayısı

3-Çimlenme İndeksi: Her gün çimlenen tohum sayısının sayım günlerine bölünmesiyle aşağıdaki formüle göre çimlenme indeksleri (Çİ) bulunmuştur (Bilgili vd., 2018).

$$M = n1/t1 + n2/t2 + n3/t3 \dots n/t$$

M: Çimlenme indeksi;

n1; 1. günde çimlenen tohum sayısı;

t1: 1.gün,

n; son günde çimlenen tohum sayısı,

t; çimlenmenin olduğu son gün.

5-Ortalama Çimlenme Süresi: Çimlendirme testi boyunca, her 24 saatte çimlenen tohumlar sayılarak aşağıdaki formül ile belirlenmiştir (Bilgili vd., 2018).

$$O\text{ÇS} = \frac{\sum (t_i \cdot n_i)}{\sum n_i}$$

OÇS: ortalama çimlenme süresi (gün)

ti: testin başlangıcından itibaren geçen süre (gün)

ni: ti günde çimlenen tohum sayısı

6-Kökçük uzunluğu: Çimlenen tohumda kökçüğün tohuma bağlandığı noktadan en uç noktasına kadar kısmı kökçük uzunluğu olarak kabul edilmiştir. Ölçümler cetvel yardımıyla yapılmış ve sonuçlar cm olarak kaydedilmiştir.

7-Sapçık Uzunluğu: Çimlenen tohumda sapçığın tohuma bağlandığı noktadan en uç noktasına kadar kısmı sapçık uzunluğu olarak kabul edilmiştir. Ölçümler cetvel yardımıyla yapılmış ve sonuçlar cm olarak kaydedilmiştir.

8-Kökçük Yaş Ağırlığı: 8. günün sonunda petri içerisinde örneklem yoluyla grubu temsil eden 10 adet bitki seçilmiş ve kökçüğün tohuma bağlandığı yerden kesilerek hassas terazide tartılmıştır. Sonuçlar gram olarak kaydedilmiştir. (Doğan ve Çarpıcı, 2015; İnan vd., 2017; Çiçek vd., 2018).

9-Sapçık Yaş Ağırlığı: 8. günün sonunda petri içerisinde örneklem yoluyla grubu temsil eden 10 adet bitki seçilmiş ve sapçığın tohuma bağlandığı yerden kesilerek hassas terazide tartılmıştır. Sonuçlar gram olarak kaydedilmiştir. (Doğan ve Çarpıcı, 2015; İnan vd., 2017; Çiçek vd., 2018).

10-Kökçük Kuru Ağırlığı: Yaş ağırlığı hesaplanan kökçükler etüvde 70 °C de 48 saat süreyle kurutulmuş ve ardından hassas terazide tartılmıştır. Sonuçlar gram olarak kaydedilmiştir. (Doğan ve Çarpıcı, 2015; İnan vd., 2017; Çiçek vd., 2018).

11-Sapçık Kuru Ağırlığı: Yaş ağırlığı hesaplanan sapçıklar etüvde 70 °C de 48 saat süreyle kurutulmuş ve ardından hassas terazide tartılmıştır. Sonuçlar gram olarak kaydedilmiştir. (Doğan ve Çarpıcı, 2015; İnan vd., 2017; Çiçek vd., 2018).

12-Tuz Tolerans İndeksi: Aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır. (Bağcı, Ekiz ve Yılmaz, 2007)

$$TTİ (\%) = (Sx \text{ 'deki toplam kuru ağırlık} / S0 \text{ 'daki toplam kuru ağırlık}) \times 100$$

TTİ: Tuz tolerans indeksi

Sx: Tuz konsantrasyonu,

S0: Kontrol

13- 12. ve 24. Saat sonunda Su Alım Oranı: Tohumlar 12. ve 24. Saat sonundaki ağırlıkları tartılarak kaydedilmiş ve aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Rahman, Soomro, Zahoor-ul-Haq ve Gul, 2008).

$$Su \text{ Alım Oranı (SAO\%)} = (W2 - W1/W1)100$$

W1 = Tohumların başlangıç ağırlığı

W2 = Tohumların son ağırlığı (12-24. saatler)

Sonuçların Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin varyans analizi Minitab istatistik programında %1 veya %5 önemlilik düzeylerinde test edilmiş ve aralarında anlamlı farklılıklar bulunan ortalamalar LSD (%5) testine tabi tutularak gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. 12. Saat Su Alım Oranı

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin 12. saat su alım oranı

Tuz çeşidi ve tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin 12. saatteki su alım oranlarına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.2’de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin 12. saatteki su alım oranlarını farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.1. 12. saatteki su alım oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	441,732**
Tuz çeşidi	1	53,945**
Tuz dozu	4	221,133**
Buğday*Tuz çeşidi	5	88,564**
Buğday*Tuz dozu	20	14,168**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	6,060**
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	15,662**
Hata	180	0,846
Toplam	239	

**p<0,01

Çizelge 4.2 incelendiğinde, buğday çeşitleri açısından 12. saat sonundaki su alım oranları % 30,9-41,3 aralığında gerçekleşmiştir. En yüksek su alım oranı % 41,3 ile Kıraç-66 çeşidine, en düşük su alım oranı ise % 30,9 ile Sönmez-2001 çeşidine aittir. Diğer çeşitlerin su alım oranları % 35,3-36,9 aralığında olup birbirlerine yakın değerlerdedir. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna (Tuz Komb.) ait muamelede su alım oranı % 36,4 olarak, NaCl’e ait muamelede ise % 35,5 olarak gerçekleşmiş olup birbirlerine yakın değerlerdedir. Tuz dozları açısından, 12. saat sonundaki su alım oranları % 32,9-38,5 aralığında olup, en yüksek su alım oranı kontrol grubunda, en düşük su alım oranı ise en yüksek tuz dozu olan 16 dS/m seviyesinde gerçekleşmiştir. Bütün buğday çeşitleri,

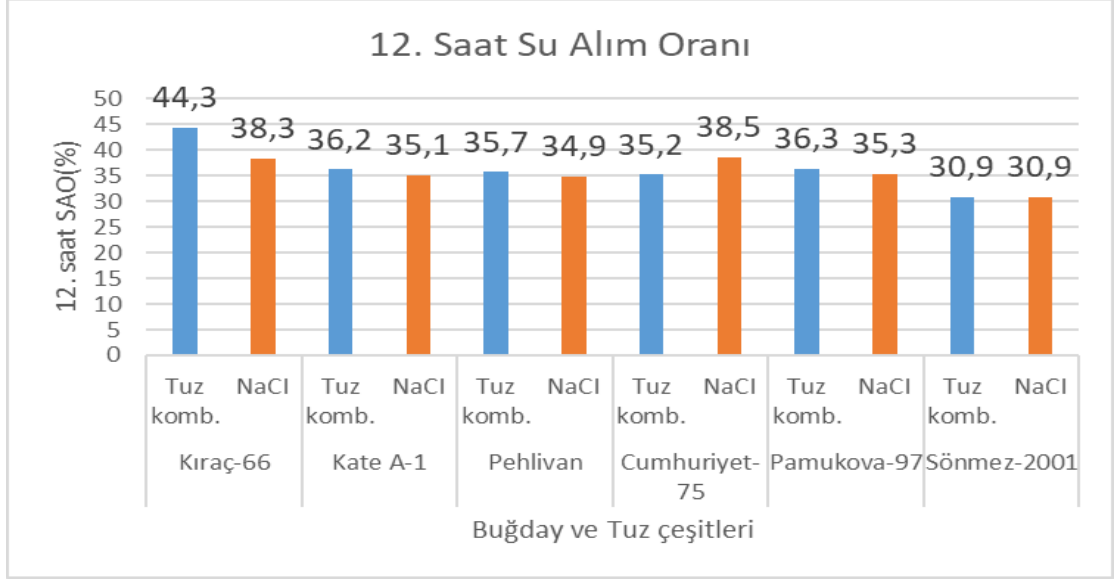
her iki sulama suyuna ait muamelelerde, artan tuz dozlarına bağlı olarak 12. saat sonundaki su alım oranları azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.2. 12. saat su alım oranları ortalama değerleri (%)*

Çeşitler	Tuz Çeşidi	Tuz dozu (dS/m)					Buğday* tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	45,1ab	45,7a	45,0 ab	44,0 b	41,6 c	44,3 a	41,3 a
	NaCl	45,1ab	40,3d	40,1 de	35,5 l-o	30,5 uv	38,3 b	
	Buğday* tuz dozu	45,1a	43,0b	42,5 b	39,8 d	36,1 ij		
Kate A-1	Tuz Komb.	38,4fg	38,1f-ı	35,0m-o	34,9m-o	34,6m-o	36,2 cd	35,6 cd
	NaCl	38,4fg	37,0 ı-k	37,4 g-j	33,9 r	28,9 wx	35,1 f	
	Buğday* tuz dozu	38,4e	37,5e-g	36,2 ı	34,4 k	31,7 n		
Pehlivan	Tuz Komb.	36,3 j-l	35,7k-m	35,7 l-n	35,3k-o	35,6 l-o	35,7 de	35,3 c
	NaCl	36,3 j-l	34,7m-o	34,4 no	34,3 o	34,6m-o	34,9 f	
	Buğday* tuz dozu	36,3 hı	35,2jk	35,1 k	34,8 k	35,1 k		
Cumhuriyet-75	Tuz Komb.	40,8 cd	35,5 l-o	35,0m-o	35,5 l-o	29,3 vw	35,2 ef	36,9 b
	NaCl	40,8 cd	37,1 h-j	38,3 f-h	38,9ef	37,5 g-j	38,5 b	
	Buğday* tuz dozu	40,8 c	36,3gh	36,7 g-ı	37,2 f-h	33,4 l		
Pamukova-97	Tuz Komb.	38,3 f-h	38,4fg	38,7 fg	33,0 rs	33,1 rs	36,3 c	35,8 c
	NaCl	38,3f-h	37,7f-ı	34,4 o	33,8 r	32,5 st	35,3 ef	
	Buğday* tuz dozu	38,3 e	38,0ef	36,5 hı	33,4 l	32,8 lm		
Sönmez-2001	Tuz Komb.	32,2 st	32,1st	31,4 tu	29,5 vw	29,5 vw	30,9 g	30,9 e
	NaCl	32,2 st	34,5m-o	30,2u-w	29,9 vw	27,7 x	30,9 f	
	Buğday* tuz dozu	32,2mn	33,3 l	30,8 o	29,7 p	28,6 q		
Tuz dozu		38,5 a	37,2b	36,3 c	34,9 d	32,9 e	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi* tuz dozu	Tuz Komb.	38,5 a	37,6b	36,8 c	35,4 d	33,9 e	36,4	a
	NaCl	38,5 a	36,9c	35,8 d	34,4 e	32,0 f	35,5	b

* LSD % 5'e göre gruplandırılmıştır.

Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, Cumhuriyet-75 çeşidi NaCl ile hazırlanan sulama suyunda daha yüksek su alım oranı gerçekleşirken, Sönmez 2001 çeşidi ise sulama suyundaki tuzun çeşidinden etkilenmemiş, diğer çeşitler ise tuz kombinasyonu ile hazırlanan sulama suyunda daha yüksek su alım oranı göstermişlerdir. Ancak bu farklılıklar oldukça düşük değerlerdedir (Şekil 4.1).

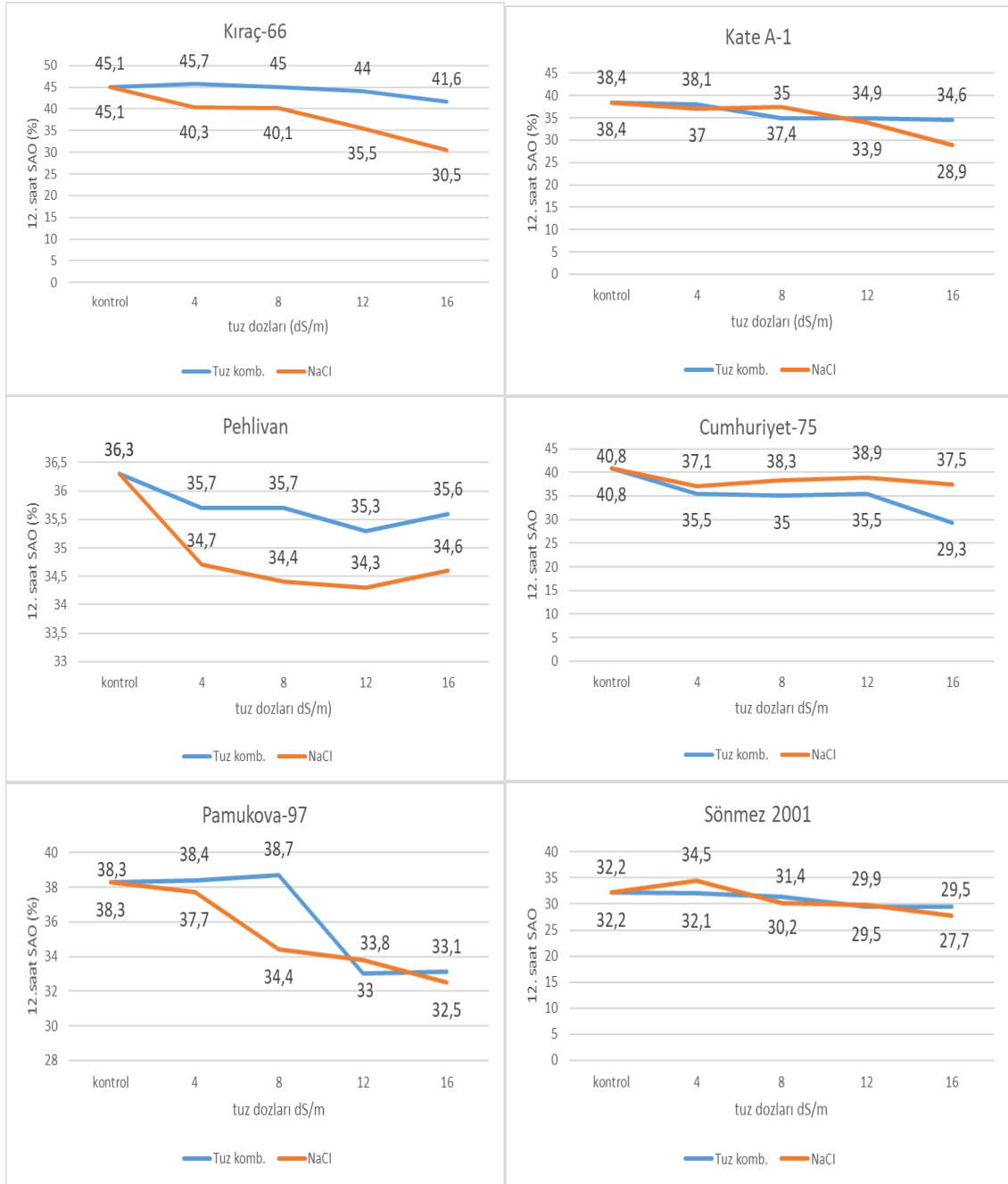


Şekil 4.1. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerinin 12. saat su alım oranları ortalamaları (%)

Şekil 4.2 incelendiğinde, en büyük farklılık, en yüksek su alım oranına sahip Kıraç-66 çeşidinde görülmüştür. Kıraç-66 çeşidi tuz kombinasyonuna ait muamelede daha yüksek su alım oranına sahip olurken, artan tuz dozlarıyla su alım oranındaki azalma daha düşük seviyede gerçekleşmiştir. Ancak NaCl'e ait muamelede daha düşük performans göstermiş ve artan tuz dozlarından daha fazla olumsuz etkilenmiştir. Cumhuriyet-75 çeşidinde ise durum tam tersi olup, tuz kombinasyonuna ait muamelede daha düşük su alım oranı gerçekleşmiştir. Diğer buğday çeşitlerinin sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidine tepkisi yakın değerlerde gerçekleşmiştir.

Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından birbirinden farklı iki muamelenin 12. saat su alım oranı ortalamaları birbirine yakın gerçekleşmiş, aynı zamanda her iki muamelede de en yüksek 12. saat su alım oranı kontrol grubunda gerçekleşip tuzun artan dozlarında azalmaya başlamıştır. Sonuçlar, Vardar vd.'nin (2014) çalışmalarında belirlediği 12. saat su alım oranlarının % 19,00-34,37 aralığında gerçekleştiği, artan tuzluluk seviyeleriyle azaldığı, en yüksek su alım oranının kontrol grubunda ve en düşük su alım oranının araştırmada ele alınan en yüksek tuzluluk seviyesinde gerçekleştiğini değerleriyle benzerlik göstermektedir. Aynı şekilde Doğan ve Çarpıcı'nın (2015) çalışmalarında belirlediği, 12. saat su alım oranlarının % 32,66-38,84 aralığında gerçekleştiği, artan tuzluluk seviyeleriyle azaldığı, en yüksek su alım oranının kontrol grubunda ve en düşük

su alım oranının araştırmada ele alınan yüksek tuzluluk seviyesinde gerçekleştiğini değerleriyle benzerlik göstermektedir. Bu durum sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinden bağımsız olarak, sulama suyunda toplam tuzluluğun yükselmesinin buğday bitkisinde 12. saat su alım oranını azaltıcı etkisi olduğunu göstermektedir. Ancak tüm bu etkiler benzer olmakla birlikte buğday eşitleri arasında farklılıklar görülebilmektedir.



şekil 4.2. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerinin 12. saat su alım oranları (%)

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen 12. saat su alım oranı

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin 12. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.4’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozları ile, sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin 12. saatteki su alım oranını farklı düzeylerde etkilediğini, ancak farklı tuzluluk seviyelerindeki etkinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.3. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	503,706**
Tuz dozu	2	3,203öd
Silisyum dozu	4	34,064**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	164,070**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	291,421**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	59,549**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	33,274**
Hata	90	1,068
Toplam	119	

**p:<0,01, öd: önemli değil

Çizelge 4.4 incelendiğinde, NaCl’e ait muamelede % 41,9 ile daha yüksek 12. saat su alım oranı hesaplanırken, tuz kombinasyonuna ait muamelede bu oran %37,8 olarak gerçekleşmiş olup birbirine yakın değerlerdir. Üç tuzluluk seviyesinde de 12. saat su alım oranı % 39,6-40,1 aralığında olup benzer seviyelerdedir. Silisyum dozları açısından, 1000 ppm’e kadar artan dozlar 12. saat su alım oranını artırırken, 1000 ppm üzerindeki silisyum dozları 12. saat su alım oranını azaltmıştır. Ancak bu artış ve azalışlar oldukça düşük değerlerdedir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından NaCl’e ait muamelelerde daha yüksek su alım oranları gerçekleşmiş, artan tuz dozları ile 12. saat sonundaki su alım oranları azalmaya başlamıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise artan tuz dozları

12. saat su alım oranlarını artırmıştır. Yine de bu artış ve azalışlar oldukça düşük değerlerdedir.

Çizelge 4.4. Kıraç-66 buğday çeşidine ait silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu*tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	45,0 bc	35,7 kl	35,8 k	30,0 m	30,1 m	35,3 e	39,6
	NaCl	40,1 gh	42,9 de	43,2 d	43,0 de	49,8 a	43,8 a	
	Silisyum* tuz dozu	42,5 a	39,3 c	39,5 c	36,5 d	40,0 c		
12	Tuz Komb.	44,0 cd	39,1 h	37,3 ij	36,9 jk	34,3 l	38,3 d	40,0
	NaCl	35,5 kl	45,0 bc	46,1 b	45,8 b	35,6 kl	41,6 b	
	Silisyum* tuz dozu	39,8 c	42,1 ab	41,7 ab	41,4 b	34,9 e		
16	Tuz Komb.	41,6 ef	39,9 gh	39,7 gh	39,2 gh	38,7 hi	39,8 c	40,1
	NaCl	30,5 m	42,7 de	44,8 bc	43,2 d	40,6 fg	40,4 c	
	Silisyum* tuz dozu	36,1 d	41,3 b	42,2 ab	41,2 b	39,6 c		
Silisyum dozları		39,5 b	40,9 a	41,1 a	39,7 b	38,2 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	43,6 b	38,2 d	37,6 d	35,4 e	34,3 f	37,8	b
	NaCl	35,4 e	43,5 b	44,7 a	44,0 ab	42,0 c	41,9	a

*Gruplandırılmalar LSD %5'e göre yapılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede, her üç tuzluluk seviyesinde de silisyum uygulanmadığında daha yüksek 12. saat su alım oranı gerçekleşirken, artan dozlarda silisyum uygulaması bu oranı azaltmaktadır. 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulanmadığında %45 olan 12. saat su alım oranı en yüksek silisyum dozunda %30,1'e kadar düşmekte, 12 dS/m tuz dozunda da benzer oranda azalmaktadır. Ancak 16 dS/m tuzluluk seviyesinde bu azalma çok daha azdır. NaCl'e ait muamelede ise, her üç tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulaması, 12. saat su alım oranını artırmış, ancak 12 dS/m'de silisyumun 1500 ppm, 16 dS/m'de silisyumun 1000 ppm seviyesinden sonra azalma trendine girmiştir. NaCl'e ait muamelede silisyum uygulamasıyla 12. saat su alım oranlarını yaklaşık % 25 artırdığı tespit edilmiştir.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulaması sonucu Kate A-1 buğday çeşidinin 12. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.6’da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı içeriğe sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.5. Kate A-1 buğday çeşidine ait silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	141,006**
Tuz dozu	2	190,609**
Silisyum dozu	4	59,720**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	99,296**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	39,771**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	86,218**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	20,702**
Hata	90	141,006
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.6 incelendiğinde, 12. saat su alım oranı NaCl’e ait muamelede % 36,8, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 34,6 olup birbirine yakın değerlerdir. Tuzluluk seviyeleri açısından 12. saat su alım oranları % 33,5-37,8 aralığında gerçekleşmiş olup artan tuzluluk seviyesi ile azalmaktadır. Silisyum dozları açısından, 500 ppm seviyesinde 12. saat su alım oranını daha yüksek iken, artan silisyum dozları bu oranı azaltmış, ancak bu artış ve azalışlar çok küçük aralıklarda kalmıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından en yüksek 12. saat su alım oranı 8 dS/m tuzluluk seviyesinde NaCl’e ait muamelelerde gerçekleşmiş, gerek NaCl gerekse tuz kombinasyonuna ait muamelelerde artan tuz dozları ile 12. saat sonundaki su alım oranları azalmaya başlamıştır.

Çizelge 4.6. Kate A-1 buğday çeşidine ait silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	35,0 ef	36,1 de	35,0 ef	34,6 f-h	34,9e-g	35,1 c	37,8 a
	NaCl	37,4 cd	37,2 cd	40,7 b	46,1 a	41,6 b	40,6 a	
	Silisyum* tuz dozu	36,2 d	36,6 d	37,8 c	40,3 b	38,2 c		
12	Tuz Komb.	34,9e-g	41,4 b	34,0 f-ı	33,3h-k	30,7 m	34,9 c	35,8 b
	NaCl	33,9 f-j	46,7 a	37,4 cd	33,0 ı-k	32,4 j-l	36,7 b	
	Silisyum* tuz dozu	34,4 e	44,1 a	35,7 d	33,1 fg	31,6 h		
16	Tuz Komb.	34,6 f-h	34,5f-h	33,4h-k	33,5g-k	33,3h-k	33,9 d	33,5 c
	NaCl	28,9 n	31,1 lm	34,9e-g	38,3 c	32,2	33,1 e	
	Silisyum* tuz dozu	31,7 h	32,8 g	34,1 ef	35,9 d	32,8 g		
Silisyum dozları		34,1 c	37,8 a	35,9 b	36,5 b	34,2 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	34,8 de	37,3 c	34,1 ef	33,8 f	33,0 g	34,6	b
	NaCl	33,4 fg	38,3 ab	37,7 bc	39,1 a	35,4 d	36,8	a

*Gruplandırılmalar LSD %5'e göre yapılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede, 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması etkili olmamışken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum seviyesinde 12. saat su alım oranında artış gerçekleşmiştir. NaCl'e ait muamelede ise 8 ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm'e kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm'e kadar silisyum seviyesinde 12. saat su alım oranında artış olup, bu seviyeden sonra yeniden azalmaya başlamıştır. Her iki muamelenin en yüksek seviyelerinde, silisyum uygulaması 12. saat su alım oranlarını yaklaşık %25 artırdığı tespit edilmiştir.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin 12. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.8'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.7. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	78,957**
Tuz dozu	2	143,259**
Silisyum dozu	4	138,645**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	29,123**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	89,476**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	51,703**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	21,026**
Hata	90	78,957
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.8. Pehlivan A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	35,7 d-f	38,7 c	38,6 c	33,4 j	33,4 j	36,7 a	36,3 a
	NaCl	34,4 f-j	34,2 h-j	46,2 a	34,3 g-j	34,4 f-j	35,9 b	
	Silisyum* tuz dozu	35,1 d	36,5 c	42,4 a	33,8 ef	33,9 ef		
12	Tuz Komb.	35,3d-h	44,7 b	31,1 kl	30,6 kl	30,4 l	34,4 cd	34,7b
	NaCl	34,3 g-j	36,1 de	36,6 d	36,1 de	31,8 k	35,0 c	
	Silisyum* tuz dozu	34,8 d	40,4 b	33,8 ef	33,4 ef	31,1 g		
16	Tuz Komb.	35,6d-g	33,3 j	31,6 kl	27,9 m	25,5 n	30,8 e	32,6 c
	NaCl	34,6 f-j	35,2e-h	34,8 e-l	33,5 j	33,7 ij	34,3 d	
	Silisyum* tuz dozu	35,1 d	34,2 de	33,2 f	30,7 g	29,6 h		
Silisyum dozları		35,0 c	37,0 a	36,5 b	32,6 d	31,5 e	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	35,5 b	38,9 a	33,8 de	30,6 f	29,7 g	33,7	b
	NaCl	34,4 cd	35,2 bc	39,2 a	34,6 c	33,3 e	35,3	a

*Gruplandırılmalar LSD %5'e göre yapılmıştır.

Çizelge 4.8 incelendiğinde, 12. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 35,3, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise %33,7 olup birbirine yakın değerlerdir. Artan tuzluluk seviyelerinde 12. saat su alım oranları azalmış ve % 32,6-36,3 aralığında gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından, 12. saat su alım oranı 500 ppm silisyum dozunda daha yüksek olmasına rağmen silisyumsuz seviye ile yakın değerlerdir. Silisyum 1500 ppm seviyesinden itibaren ise azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun

çeşidi açısından her iki muamelede de tuzluluk seviyesi arttıkça 12. saat su alım oranı azalmıştır. En yüksek 12. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede 1000 ppm silisyum dozunda, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 500 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede, en dikkat çekici artış 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir. 8 dS/m tuzluluk seviyesinde anlamlı bir değişiklik görülmezken, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde artan silisyum dozlarıyla 12. saat su alım oranı azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise en dikkat çekici artış 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir. Diğer tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması önemli bir değişikliğe neden olmamıştır.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulaması sonucu Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin 12. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.10'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.10 incelendiğinde, 12. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 36,1, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise %34,4 olup birbirine yakın değerlerdir. Bütün tuzluluk seviyelerinde 12. saat su alım oranları benzer gerçekleşmiştir. Yine silisyum dozları da 12. saat su alım oranında önemli bir değişikliğe neden olmamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek 12. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede silisyumsuz seviyede, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 1500 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede

yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm e kadar artan silisyum dozlarında 12. saat su alım oranında artış gerçekleşirken, diğer tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması anlamlı değişikliklere neden olmamıştır NaCl'e ait muamelede de tüm tuzluluk seviyelerinde en yüksek 12. saat su alım oranları silisyumsuz muamelede gerçekleşmiş, artan dozlarda uygulanan silisyumun olumlu bir etkisi olmamıştır.

Çizelge 4.9. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	84,5413**
Tuz dozu	2	7,3205**
Silisyum dozu	4	21,5932**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	9,1144**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	53,0045**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	12,6277**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	9,1448**
Hata	90	0,7975
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.10. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	35,0 ı-l	33,3mn	33,4mn	38,5 ab	31,9 o	34,4 d	35,7 a
	NaCl	38,3a-c	37,2 c-f	36,7d-g	36,3e-h	35,9 g-j	36,9 a	
	Silisyum* tuz dozu	36,7a-c	35,3 ef	35,1 ef	37,4 a	33,9 gh		
12	Tuz Komb.	35,5 g-l	34,3 lm	34,4 lm	36,3e-h	34,8 j-l	35,1 c	35,4 a
	NaCl	38,9 a	38,7 ab	35,7g-k	32,5 no	32,6 no	35,7 b	
	Silisyum* tuz dozu	37,2 ab	36,5 bc	35,0 ef	34,4 fg	33,7 gh		
16	Tuz Komb.	29,3 p	34,7 kl	35,3 h-l	37,7a-d	32,3 no	33,8 e	34,8 b
	NaCl	37,5b-e	36,2 f-ı	36,2 f-ı	34,7 kl	34,4 lm	35,8 b	
	Silisyum* tuz dozu	33,4 h	35,4 de	35,8c-e	36,2 cd	33,4 h		
Silisyum dozları		35,7 ab	35,7 ab	35,3 b	36,0 a	33,7 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	33,3 e	34,1 d	34,4 d	37,5 ab	33,0 e	34,4	b
	NaCl	38,2 a	37,4 b	36,2 c	34,5 d	34,3 d	36,1	a

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin 12. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.11. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	58,418**
Tuz dozu	2	84,064**
Silisyum dozu	4	142,070**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	25,829**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	80,360**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	70,213**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	52,458**
Hata	90	0,823
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.12 incelendiğinde, 12. saat su alım oranı NaCl’e ait muamelede % 32,2, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 33,6 olup birbirine yakın değerlerdir. Tuzluluk seviyeleri açısından 12. saat su alım oranları % 31,3-34 aralığında gerçekleşmiş olup en yüksek oran 12 dS/m’de en düşük oran 8 dS/m tuzluluk seviyesindedir. Silisyum dozları açısından en yüksek su alım oranı 500 ppm seviyesinde gerçekleşmiş olmasına rağmen, silisyumsuz muamele ile arasında anlamlı bir fark olmamıştır. Diğer silisyum dozları silisyumsuz muameleden daha düşük seviyelerde kalmıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek 12. saat su alım oranı hem NaCl’e ait muamelede hem de tuz kombinasyonuna ait muamelede 500 ppm silisyum seviyede gerçekleşmiştir. Ancak bu seviyelerinde silisyumsuz muamele ile benzer seviyelerdir.

Çizelge 4.12. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	38,7 b	30,1 l-n	30,1mn	25,5 o	24,0 p	29,7 d	31,3 c
	NaCl	34,4 d-f	35,8 c	31,4 kl	31,5k-m	31,5k	32,9 c	
	Silisyum* tuz dozu	36,5 b	33,0 cd	30,7 f	28,4 g	27,7 g		
12	Tuz Komb.	33,0 h-j	47,9 a	31,8 jk	29,0 n	25,9 o	33,5 b	34,0 a
	NaCl	33,8e-h	35,3 cd	34,2d-h	34,6 de	34,1d-h	34,4 a	
	Silisyum* tuz dozu	33,4 c	41,6 a	33,0 cd	31,8 e	30,0 f		
16	Tuz Komb.	33,1 g-j	33,6 e-1	37,8 b	31,6 k	31,3k-m	33,5 b	33,5b
	NaCl	32,5i-k	33,4 e-1	34,6c-e	34,3 d-g	33,1 f-1	33,6 b	
	Silisyum* tuz dozu	32,8 cd	33,5 c	36,2 b	33,0 cd	32,2 de		
Silisyum dozları		34,3 b	36,0 a	33,3 c	31,1 d	30,0 e	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	34,9 b	37,2 a	33,2 c	28,7 d	27,1 e	33,6 a	
	NaCl	33,6 c	34,9 b	33,4 c	33,4 c	32,9 c	32,2 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamalede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde artan silisyum dozları 12. saat su alım oranını azaltırken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda önemli bir artış gerçekleşmiş, yükselen silisyum dozları ile yeniden düşüş görülmüştür. 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozunda bir miktar artış gerçekleşirken, diğer silisyum seviyelerinde anlamlı bir etki görülmemiştir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde tüm silisyum dozlarında da 12. saat su alım oranlarında önemli bir etki gerçekleşmemiştir.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin 12. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.14'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.13. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	25,2489**
Tuz dozu	2	83,1593**
Silisyum dozu	4	72,7751**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	10,9669**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	15,3965**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	24,5326**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	9,0722**
Hata	90	0,8489
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.14. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 12. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	34,1 f-1	35,7 b	33,9 c	34,0 c	31,2g-j	33,2 b	34,2 a
	NaCl	32,0 ı-k	40,6 a	36,7 b	36,1 b	31,8f-h	35,1 a	
	Silisyum* tuz dozu	30,8 ef	38,2 a	35,3 b	35,0 b	31,5 de		
12	Tuz Komb.	29,5 k	34,1 f-1	31,8 f-h	32,1e-h	33,5 cd	31,7 d	31,6 b
	NaCl	29,9 jk	29,4 k	35,7 b	31,0 h-j	31,1h-j	31,4 d	
	Silisyum* tuz dozu	29,7 g	30,4 fg	33,7 c	31,6 de	32,3 d		
16	Tuz Komb.	29,5 k	34,1 f-1	34,1 f-1	31,6 f-h	32,2d-h	31,2 d	31,8 b
	NaCl	27,7 l	35,9 b	32,4d-g	33,2 c-	32,5 d-f	32,4 c	
	Silisyum* tuz dozu	28,6 h	33,7 c	31,9 d	32,4 d	32,4 d		
Silisyum dozları		29,7 d	34,1 a	33,7 a	33,0 b	32,1 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	30,1 e	32,8 bc	32,4 cd	32,6 cd	32,3 cd	32,0	b
	NaCl	29,3 f	35,3 a	34,9 a	33,4 b	31,8 d	33,0	a

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.14 incelendiğinde, 12. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 33, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise %32 olup benzer sonuçlardır. Tuzluluk seviyeleri açısından 12. saat su alım oranları % 31,8-34,2 aralığında olup en yüksek oran 8 dS/m'de gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından 12. saat su alım oranı % 29,7-32,1 aralığında olup, en yüksek seviye 500 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek 12. saat su alım oranı hem NaCl'e ait

muamelede hem de tuz kombinasyonuna air muamelede 500 ppm silisyum seviyede, en düşük oran ise silisyumsuz muamelede gerçekleşmiştir.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda daha yüksek 12. saat su alım oranları ölçülmüş, diğer silisyum seviyelerinin önemli bir etkisi olmamıştır. NaCl'e ait muamelede ise 8 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 1000 ppm silisyum dozunda daha yüksek 12. saat su alım oranları gerçekleşmiştir. Diğer silisyum seviyelerinin önemli bir etkisi olmamıştır.

Tüm buğday çeşitlerinin sonuçları gösteriyor ki, çeşitler sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidine bağlı olarak silisyum uygulamasına farklı tepkiler vermiştir. Her buğday çeşidinin her iki muamelede ile muamelelerin farklı tuzluluk seviyelerinde etkili silisyum dozu ve etki düzeyi birbirinden farklı gerçekleşmiştir. Sonuçlar farklı dozlarda silisyum uygulamasının buğday çeşitlerinin 12. saat su alım oranlarını artırıcı ya da azaltıcı etkisi ile gerek sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi gerekse tuzluluk seviyesi arasında anlamlı bir ilişki göstermemiştir.

4.2. 24. Saat Su Alım Oranı

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin 24. saat su alım oranı

Tuz çeşidi ve tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin 24. saat su alım oranlarına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.16'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin 24. saat su alım oranlarını farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

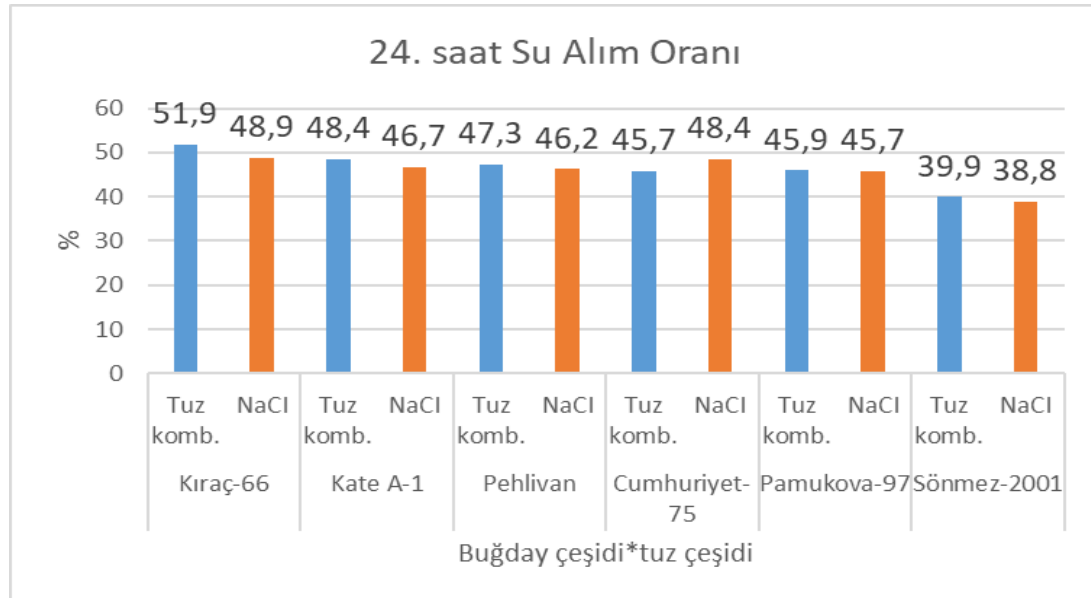
Çizelge 4.16 incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında 24. saat su alım oranları % 39,4-50,4 arasında gerçekleşmiştir. En yüksek su alım oranı % 50,4 ile Kıraç-66 çeşidine, en düşük su alım oranı %39,4 ile Sönmez-2001 çeşidine aittir. Diğer buğday çeşitlerinin su alım oranları % 45,8-47,6 aralığında olup birbirlerine yakın değerler göstermişlerdir. Tuz

çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede su alım oranı % 46,5 ve NaCl'e ait muamelede ise % 45,8 olarak gerçekleşmiş olup birbirlerine yakın değerler göstermişlerdir. Tuz dozları açısından, 24. saat su alım oranları % 42,8-49,7 aralığında olup, en yüksek su alım oranı kontrol grubuna, en düşük su alım oranı ise en yüksek tuz dozu olan 16 dS/m ye aittir. Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak 24. saat su alım oranları azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.15. 24. saat su alım oranına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	536,411**
Tuz çeşidi	1	32,509**
Tuz dozu	4	306,574**
Buğday*Tuz çeşidi	5	37,350**
Buğday*Tuz dozu	20	7,301**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	14,864**
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	10,309**
Hata	180	1,284
Toplam	239	

**p:<0,01



Şekil 4.3. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait 24. saat su alım oranları (%)

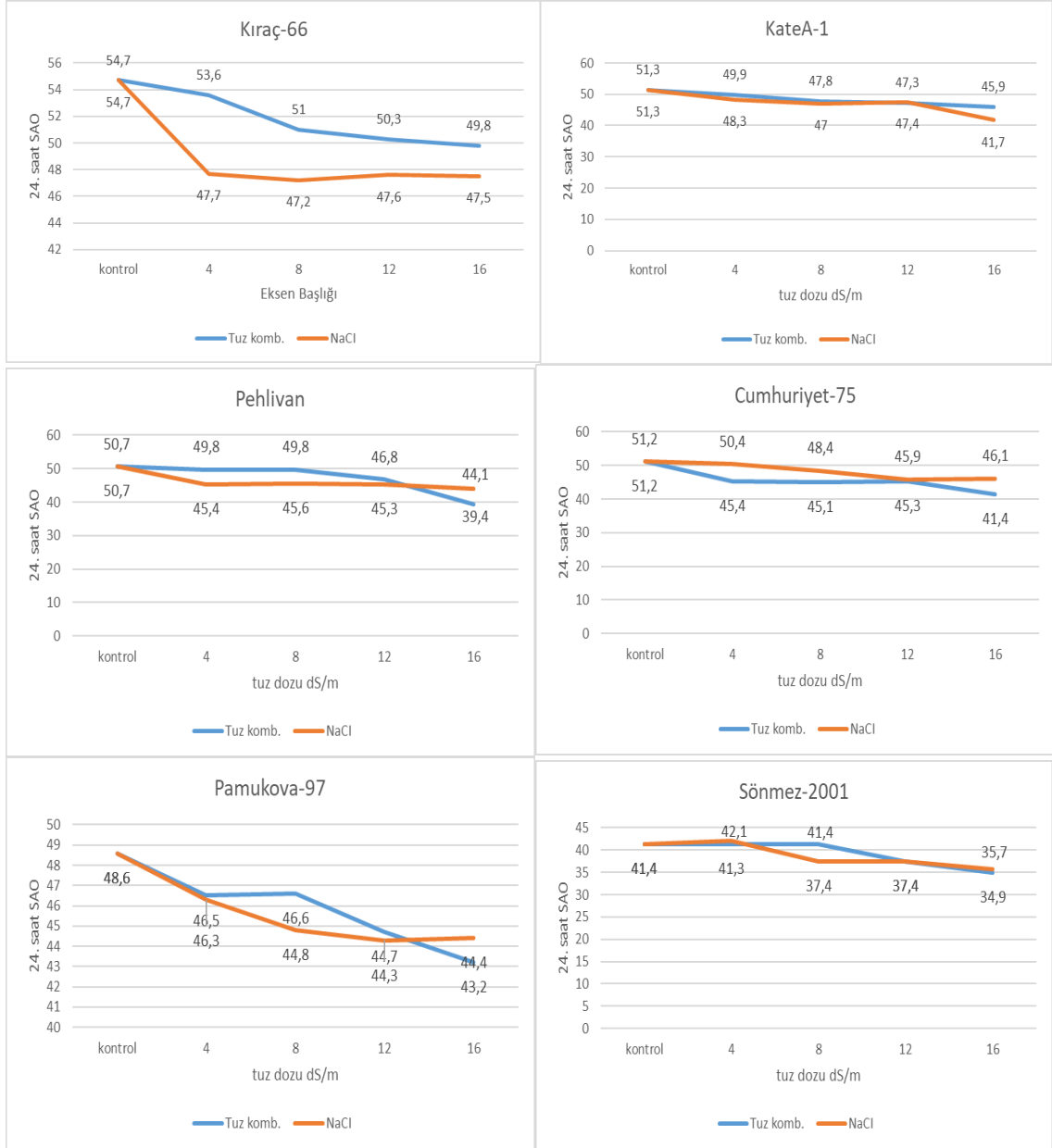
Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, Cumhuriyet-75 çeşidi NaCl ile hazırlanan sulama suyunda daha yüksek su alım oranı gösterirken, diğer çeşitler ise tuz kombinasyonu ile hazırlanan sulama suyunda daha yüksek su alım oranı göstermişlerdir. Ancak bu farklılıklar çok küçük değerlerdedir (Şekil 4.3).

Çizelge 4.16. 24. saat su alım oranları ortalama değerleri (%)*

Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	54,7 a	53,6 a	51,0 b	50,3 b	49,8 bc	51,9 a	50,4 a
	NaCl	54,7 a	47,7 d-1	47,2 d-1	47,6 d-h	47,5 d-1	48,9 b	
	Buğday* tuz dozu	54,7 a	50,5 b	49,1 c	48,9 cd	48,6 c-e		
Kate A-1	Tuz Komb.	51,3 b	49,9 bc	47,8 d-g	47,3 d-1	45,9h-m	48,4 b	47,6 b
	NaCl	51,3 b	48,3 c-f	47,0 e-j	47,4 e-h	41,7 rs	46,7 cd	
	Buğday* tuz dozu	51,3 b	49,1 c	47,4 f-h	46,2 ij	43,8k		
Pehlivan	Tuz Komb.	50,7 b	49,8 bc	49,8 bc	46,8 f-k	39,4 t	47,3 c	46,8 c
	NaCl	50,7 b	45,4 k-p	45,6 j-p	45,3 ı-n	44,1 no	46,2 de	
	Buğday* tuz dozu	50,7 b	47,6 e-g	47,7e-g	46,0 ij	41,7 l		
Cumhuriyet-75	Tuz Komb.	51,2 b	45,4 ı-n	45,1 l-p	45,3 ı-n	41,4s	45,7 e	47,1 c
	NaCl	51,2 b	50,4 b	48,4 c-e	45,9 k-p	46,1 h-n	48,4 b	
	Buğday* tuz dozu	51,2 b	47,9 d-f	47,7 e-f	45,6 j	43,7k		
Pamukova-97	Tuz Komb.	48,6cd	46,5 g-l	46,6 g-l	44,7 n-q	43,2r	45,9 e	45,8 d
	NaCl	48,6cd	46,3g-m	44,8 m-	44,3 pq	44,4 o-q	45,7 e	
	Buğday* tuz dozu	48,6c-e	46,4 h-j	45,7 ij	44,5 k	43,8k		
Sönmez	Tuz Komb.	41,4 s	41,3 s	41,4 s	37,4 st	34,9v	39,9 f	39,4 e
	NaCl	41,4 s	42,1 rs	37,4 u	37,4 u	35,7v	38,8 g	
	Buğday* tuz dozu	41,4 l	41,7 l	39,4 m	39,0 m	35,3n		
Tuz dozu		49,7 a	47,2 b	46,0 c	45,1 d	42,8e	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi tuz dozu	Tuz Komb.	49,7 a	47,7 b	46,9 c	45,8 d	42,4h	46,5 a	
	NaCl	49,7 a	46,7 c	45,1 e	44,3 f	43,2g	45,8 b	

* LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Buğday çeşitleri tek tek incelendiğinde, en bariz farklılık, en yüksek su alım oranı sahip Kıraç-66 çeşidine aittir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede daha yüksek su alım oranına sahip olup, NaCl'e ait muamelede yalnızca en düşük tuz dozu olan 4 dS/m'de düşme gerçekleşmiş, artan tuz dozlarının etkisi olmamıştır. Diğer buğday çeşitlerinde, her iki tuz çeşidine ait muamelede benzer sonuçlar ölçülmüştür (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerinin 24. saat su alım oranları (%)

Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından birbirinden farklı iki muamelelerin 24. saat su alım oranları ortalamaları birbirine yakın gerçekleşmiş, aynı zamanda her iki muamelede de en yüksek 24. saat su alım oranı kontrol grubunda gerçekleşip tuzun artan dozlarında azalmaya başlamıştır. Bu durum sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinden bağımsız olarak, sulama suyunda toplam tuzluluğun yükselmesinin buğday bitkisinde 24. saat su alım oranını azaltıcı etkisi olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, Vardar vd.'nin (2014) çalışmalarında belirlediği 24. saat su alım oranlarının % 29,97-45,89 aralığında

gerçekleştiği, artan tuzluluk seviyeleriyle azaldığı, en yüksek su alım oranının kontrol grubunda ve en düşük su alım oranının en yüksek tuzluluk seviyesinde (17,5 dS/m) gerçekleştiğini değerleriyle benzerlik göstermektedir. Aynı şekilde Doğan ve Çarpıcı'nın (2015) çalışmalarında belirlediği, 24. saat su alım oranlarının % 40,82-73,10 aralığında gerçekleştiği, artan tuzluluk seviyeleriyle azaldığı, en yüksek su alım oranının kontrol grubunda ve en düşük su alım oranının en yüksek tuzluluk seviyesinde (200 mM) gerçekleştiğini değerleriyle benzerlik göstermektedir. Buğday çeşitlerinin kendi içlerinde 12. saat su alım oranlarında görülen sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinden kaynaklanan farklı etki seviyeleri 24. saat sonunda en aza inmiş ve her iki muamelede de benzer oranlar ölçülmüştür.

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen 24. saat su alım oranı

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulaması sonucu Kıraç-66 buğday çeşidinin 24. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.18'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.17. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	535,955**
Tuz dozu	2	5,590*
Silisyum dozu	4	89,677**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	10,314**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	116,663**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	21,714**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	16,172**
Hata	90	1,466
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.18 incelendiğinde, 24. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 51,4, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 47,2 olup benzer sonuçlardır. Tuzluluk seviyeleri açısından 24. saat su alım oranları % 48,9-49,4 aralığında, silisyum dozları açısından 24. saat su alım oranı % 46,1-50,6 aralığında olup benzer sonuçlar göstermiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek 24. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 55 ile 1500 ppm silisyum seviyesinde, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 50,3 ile silisyumsuz muamelede gerçekleşmiştir.

4.18. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	51,0 f-1	48,9 j-l	47,5 lm	42,9 no	41,7 o	46,4 c	48,9b
	NaCl	47,2 m	51,5e-g	51,9 d-f	52,9 c-e	53,3 cd	51,4 a	
	Silisyum* tuz dozu	49,1 de	50,2 cd	49,7c-e	47,9 f-h	47,5 gh		
12	Tuz Komb.	50,3 f-j	50,1 g-j	48,0 lm	48,1 k-	43,8 n	48,1 b	49,6 a
	NaCl	47,6 lm	53,9 bc	53,7 c	56,4 a	44,0 n	51,1 a	
	Silisyum* tuz dozu	48,9 ef	52,0 ab	50,8 bc	52,3 a	43,9 ı		
16	Tuz Komb.	49,8 h-k	47,2 m	47,3 lm	47,5 lm	44,0 n	47,1 c	49,4 a
	NaCl	47,5 lm	51,5e-h	54,5 bc	55,6 ab	49,7 ı-k	51,7 a	
	Silisyum* tuz dozu	48,6 e-g	49,3 de	50,9 bc	51,5 ab	46,8 h		
Silisyum dozları		48,9 b	50,5 a	50,5 a	50,6 a	46,1 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	50,3 d	48,7 e	47,6 f	46,2 g	43,2 h	47,2	b
	NaCl	47,4 f	52,3 c	53,4 b	55,0 a	49,0 e	51,4	a

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan silisyum dozlarında 24. saat su alım oranları azalmıştır. NaCl'e ait muamelede ise 8 dS/m tuzluluk dozunda en yüksek silisyum dozuna kadar 24. saat su alım oranında artış olurken, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar yükselmekte ve ardından düşüşe geçmektedir.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin 24. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.20'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel

açından % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.19. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	10,342**
Tuz dozu	2	265,860**
Silisyum dozu	4	81,629**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	158,025**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	17,771**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	17,239**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	39,461**
Hata	90	1,159
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.20. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	47,8 fg	50,3cd	51,3cd	47,4 f-1	47,4 f-1	48,8 b	50,2 a
	NaCl	47,0 g-1	50,5 cd	51,3 cd	57,6 a	51,7 c	51,6 a	
	Silisyum* tuz dozu	47,4 f	50,4 bc	51,3 b	52,5 a	49,5 cd		
12	Tuz Komb.	47,3 f-1	48,3 fg	47,3 f-1	50,1 de	44,0 kl	47,4 c	47,6 b
	NaCl	45,2 jk	54,0 b	47,9 fg	46,0 h-j	46,0 h-j	47,8 c	
	Silisyum* tuz dozu	46,2 g	51,2 b	47,6 ef	48,0 ef	45,0 h		
16	Tuz Komb.	45,9 ij	47,6 fg	48,1 fg	48,7 ef	47,5 f-h	47,6 c	45,1 c
	NaCl	41,7 m	42,9 lm	43,0 lm	48,3 fg	37,0 n	42,6 d	
	Silisyum* tuz dozu	43,8 i	45,2 gh	45,5 gh	48,5 de	42,2 j		
Silisyum dozları		45,8 d	48,9 b	48,2 c	49,7 a	45,6 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	47,0 cd	48,8 b	48,9 b	48,7 b	46,3 d	47,9	a
	NaCl	44,6 e	49,1 b	47,4 c	50,6 a	44,9 e	47,3	b

Çizelge 4.20 incelendiğinde, 24. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 47,3, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 47,9 olup benzer sonuçlardır. Tuzluluk seviyeleri açısından 24. saat su alım oranları % 45,1-50,2 aralığında, silisyum dozları açısından 24.

saat su alım oranı % 45,6-49,7 aralığında olup benzer sonuçlar göstermiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek 24. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 50,6 ile 1500 ppm silisyum seviyesinde, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 48,9 ile 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozunda, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda daha yüksek 24. Saat su alım oranları gerçekleşmiştir. Ancak bu artış oldukça düşük değerlerdedir. NaCl'e ait muamelede ise 8 ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozunda daha yüksek 24. saat su alım oranı gerçekleşmiştir.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinde 24. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.22'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.21. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	28,735**
Tuz dozu	2	134,295**
Silisyum dozu	4	164,420**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	176,597**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	59,833**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	47,049**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	83,178**
Hata	90	1,773
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.22 incelendiğinde, 24. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 45, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 46 olup benzer sonuçlardır. Tuzluluk seviyeleri açısından 24. saat su alım oranları % 43,9-47,9 aralığında olup artan tuz dozlarıyla 24. Su alım oranları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 24. saat su alım oranı % 42-48,7 aralığında olup en yüksek ortalama 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek 24. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 48,8 ile 1000 ppm silisyum seviyesinde, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 51,7 ile 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.22. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	49,8 d	45,7f-1	45,9f-1	46,4e-h	44,8h-k	46,5 b	47,5 a
	NaCl	45,6	49,6 d	59,9 a	47,3 ef	39,9 n	48,4 a	
	Silisyum* tuz dozu	47,7cd	47,6cd	52,9 a	46,9 de	42,4 hı		
12	Tuz Komb.	46,8e-g	57,1 b	48,2 de	44,1I-k	44,5i-k	48,1 a	45,2 b
	NaCl	45,3g-j	43,3 kl	41,8lm	40,4mn	40,7mn	42,3 e	
	Silisyum* tuz dozu	46,0 ef	50,2 b	45,0 fg	42,3 hı	42,6 h		
16	Tuz Komb.	39,4no	52,3 c	43,8 jk	43,7 jk	37,7 o	43,4 d	43,9 c
	NaCl	44,1ı-k	44,3ı-k	44,6h-k	44,3ı-k	44,4ı-k	44,3 c	
	Silisyum* tuz dozu	41,7 hı	48,3 c	44,2 g	44,0 g	41,1 ı		
Silisyum dozları		45,2 c	48,7 a	47,4 b	44,4 d	42,0 e	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	45,3cd	51,7 a	45,9 c	44,8 de	42,3 f	46,0 a	
	NaCl	45,0c-e	45,7cd	48,8 b	44,0 e	41,7 f	45,0 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 24. saat su alım oranları artan silisyum dozlarında azalırken, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda daha yüksek 24. saat su alım oranları gerçekleşmiş, diğer silisyum seviyelerinde yeniden azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması önemli bir değişikliğe neden olmazken, 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozunda daha yüksek 24. saat su alım oranı gerçekleşmiş, ardından artan silisyum seviyelerinde düşüşe geçmiştir.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin 24. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.24’de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.23. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	179,803**
Tuz dozu	2	40,309**
Silisyum dozu	4	9,804**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	9,415**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	13,761**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	9,956**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	9,735**
Hata	90	1,069
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.24 incelendiğinde, 24. saat su alım oranı NaCl’e ait muamelede % 47,5, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 45,1 olup benzer seviyelerdir. Tuzluluk seviyeleri açısından 24. saat su alım oranları % 45,2-47,1 aralığında, silisyum dozları açısından ise % 45,4-47,1 aralığında olup benzer seviyelerde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek 24. saat su alım oranı NaCl’e ait muamelede % 48,7 ile 500 ppm silisyum seviyesinde, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 46,9 ile 1500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.24. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	45,1 f-1	44,2 h-j	44,5 g-j	49,4	43,9 ij	45,4 d	47,1 a
	NaCl	48,4a-c	48,9 a	48,7 ab	48,7	49,3 a	48,8 a	
	Silisyum* tuz dozu	46,8 cd	46,6c-e	46,6c-e	49,1 a	46,6 c-e		
12	Tuz Komb.	45,3 e-1	45,2 f-1	45,3 e-1	45,1 f-1	48,3 a-c	45,8 cd	46,6 b
	NaCl	45,9d-g	48,9 a	47,2 cd	47,2 cd	47,3 b-d	47,3 b	
	Silisyum* tuz dozu	45,6 e	47,1 bc	46,2c-e	46,1c-e	47,8 b		
16	Tuz Komb.	41,4 k	43,5 j	46,7 de	46,3d-f	41,8 k	43,9 e	45,2 c
	NaCl	46,1 d-f	48,4a-c	46,0d-f	46,0d-g	45,6 e-h	46,4 c	
	Silisyum* tuz dozu	43,7 f	45,9 de	46,4c-e	46,1c-e	43,7 f		
Silisyum dozları		45,4 c	46,5 b	46,4 b	47,1 a	46,0 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	43,9 d	44,3 d	45,5 c	46,9 b	44,7 cd	45,1	b
	NaCl	46,8 b	48,7 a	47,3 b	47,3 b	47,4 b	47,5	a

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum seviyesinde, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum seviyesinde ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum seviyesinde en yüksek 24. saat su alım oranları bulgulanmıştır. NaCl'e ait muamelede ise 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum seviyesinde daha yüksek 24. Su alım oranları gerçekleşirken, 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum dozları kayda değer bir değişikliğe neden olmamıştır.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulaması sonucu Pamukova-97 buğday çeşidinin 24. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.26'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.25. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	48,730**
Tuz dozu	2	112,849**
Silisyum dozu	4	106,010**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	224,579**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	21,234**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	75,590**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	105,321**
Hata	90	0,662
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.26 incelendiğinde, 24. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 43,1, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 41,8 olup benzer seviyelerdir. Tuzluluk seviyeleri açısından 24. saat su alım oranları % 40,5-43,6 aralığında, silisyum dozları açısından ise % 39,9-44,7 aralığında olup benzer seviyelerde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek 24. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 44,5 ile silisyumsuz muamelede, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 44,8 ile yine silisyumsuz muamelede gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.26. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	46,6 c	36,0 lm	36,0 lm	36,2 lm	36,7 l	38,3 e	40,5 b
	NaCl	44,8 ef	45,0 d-f	42,2 j	40,8 k	40,7 k	42,7 c	
	Silisyum* tuz dozu	45,7 c	40,5 gh	39,1 i	38,5 i	38,7 i		
12	Tuz Komb.	44,7 ef	54,6 a	36,6 lm	35,8 lm	35,8 lm	41,5 d	43,3 a
	NaCl	44,3 f-	44,6 ef	44,6 ef	45,6 c-e	46,1 cd	45,1 b	
	Silisyum* tuz dozu	44,5 d	49,6 a	40,6 gh	4,7 gh	41,0 g		
16	Tuz Komb.	43,2 h-j	43,5 g-i	52,7 b	44,5 e-g	44,4 fg	45,6 a	43,6 a
	NaCl	44,4 fg	42,4 ij	42,8 ij	42,3 ij	35,4 m	41,5 d	
	Silisyum* tuz dozu	43,8 de	42,9 f	47,8 b	43,4 ef	39,9 h		
Silisyum dozları		44,7 a	44,3 a	42,5 b	40,9 c	39,9 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	44,8 a	44,6 ab	41,8 d	38,8 f	39,0 f	41,8	b
	NaCl	44,5 ab	44,0 b	43,2 c	42,9 c	40,8 e	43,1	a

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyumun olumlu etkisi görülmezken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum seviyesinde, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 1000 ppm silisyum seviyesinde en yüksek 24. Saat su alım oranları gerçekleşmiştir. NaCl'e ait muamelede ise tüm tuzluluk seviyelerinde silisyumun kayda değer bir etkisi görülmemiştir.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin 24. saatteki su alım oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.28'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksiyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir. Ancak farklı tuz içeriğine sahip iki muamelenin de aynı tuzluluk seviyelerinde benzer etkiler göstermiştir.

Çizelge 4.27. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	55,731**
Tuz dozu	2	14,150**
Silisyum dozu	4	266,325**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,778öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	33,061**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	46,410**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	30,607**
Hata	90	0,811
Toplam	119	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.28 incelendiğinde, 24. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 42,9, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 41,5 olup benzer seviyelerdir. Tuzluluk seviyeleri açısından 24. saat su alım oranları % 41,6-42,4 aralığında olup yine benzer seviyelerdir.

Silisyum dozları açısından 24. saat su alım oranları % 37,9-46,8 aralığında olup 500 ppm silisyum seviyesinde en yüksek 24. saat su alım oranı gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek 24. saat su alım oranı NaCl'e ait muamelede % 48,8, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 44,8 ile 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.28. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu 24. saat su alım oranına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	41,4 ı-k	50,8 a	41,8 h-j	41,9 h-j	33,7 n	41,9	42,4 a
	NaCl	37,4 l	49,5 b	43,6 d-f	42,3 g-ı	42,0 hı	43,0	
	Silisyum* tuz dozu	39,4 h	50,1 a	42,7 ef	42,1 f	37,9 ı		
12	Tuz Komb.	40,6 jk	42,1 g-ı	42,0 hı	41,9 h-j	42,8 f-h	41,9	42,7 a
	NaCl	37,4 l	51,6 a	42,4 f-ı	43,4 e-g	42,7 f-h	43,5	
	Silisyum* tuz dozu	39,0 h	46,9 b	42,2 f	42,6 ef	42,7 ef		
16	Tuz Komb.	34,9 n	41,4 ı-k	42,6 f-ı	44,8 cd	40,5 k	40,8	41,6 b
	NaCl	35,7 m	45,5 c	45,1 c	44,6 c-f	40,4 k	42,3	
	Silisyum* tuz dozu	35,3 j	43,4 de	43,9 cd	44,7 c	40,8 g		
Silisyum dozları		37,9 d	46,8 a	42,9 b	43,1 b	40,3 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	39,0 g	44,8 b	42,1 ef	42,8 de	39,0 g	41,5	b
	NaCl	36,9 h	48,8 a	43,7 c	43,4 cd	41,7 f	42,9	a

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum seviyesinde en yüksek 24. Saat su alım oranı gerçekleşirken, artan silisyum dozları ile bu oran azalmaktadır. 12 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulamasının etkisi olmamış gibi görülürken, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise artan silisyum dozları 24. saat su alım oranlarını yükseltmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda en yüksek su alım oranları gerçekleşmiş olup, artan silisyum miktarlarının önemli bir etkisi olmamıştır.

Bütün buğday çeşitleri sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidine bağlı olarak silisyum uygulamasına farklı tepkiler vermiştir. Her buğday çeşidinin her iki muamelede ve muamelelerin farklı tuzluluk seviyelerinde etkili silisyum dozu ve etki düzeyi birbirinden farklı gerçekleşmiştir. Sonuçlar farklı dozlarda silisyum uygulamasının buğday

çeşitlerinin 24. saat su alım oranlarını artırıcı ya da azaltıcı etkisiyle, gerek sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi gerekse tuzluluk seviyesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

4.3. Çimlenme Gücü

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin çimlenme gücü

Tuz çeşidi ve tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin çimlenme gücüne etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29’da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.30’da verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer varyasyon kaynakları ile interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin çimlenme gücünü farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir. Yalnızca farklı tuzlarla hazırlanan iki farklı muamelenin tuz konsantrasyonları çimlenme gücü üzerinde benzer etkide bulunmuştur.

Çizelge 4.29. Çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	2442,35**
Tuz çeşidi	1	180,27**
Tuz dozu	4	698,43**
Buğday*Tuz çeşidi	5	194,51**
Buğday*Tuz dozu	20	108,11**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	16,43öd
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	73,47**
Hata	180	13,78
Toplam	239	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.30 incelendiğinde, buğday çeşitlerine ait çimlenme gücü değerleri % 72,1-93,4 arasında gerçekleşmiştir. En yüksek çimlenme gücü % 93,4 ile Pehlivan çeşidine, en düşük çimlenme gücü ise % 72,1 ile Kıraç-66 çeşidine aittir. Diğer çeşitlerin çimlenme güçleri % 78,6-89,0 aralığında gerçekleşmiştir. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede çimlenme gücü % 83,7 olarak, NaCl’e ait muamelede

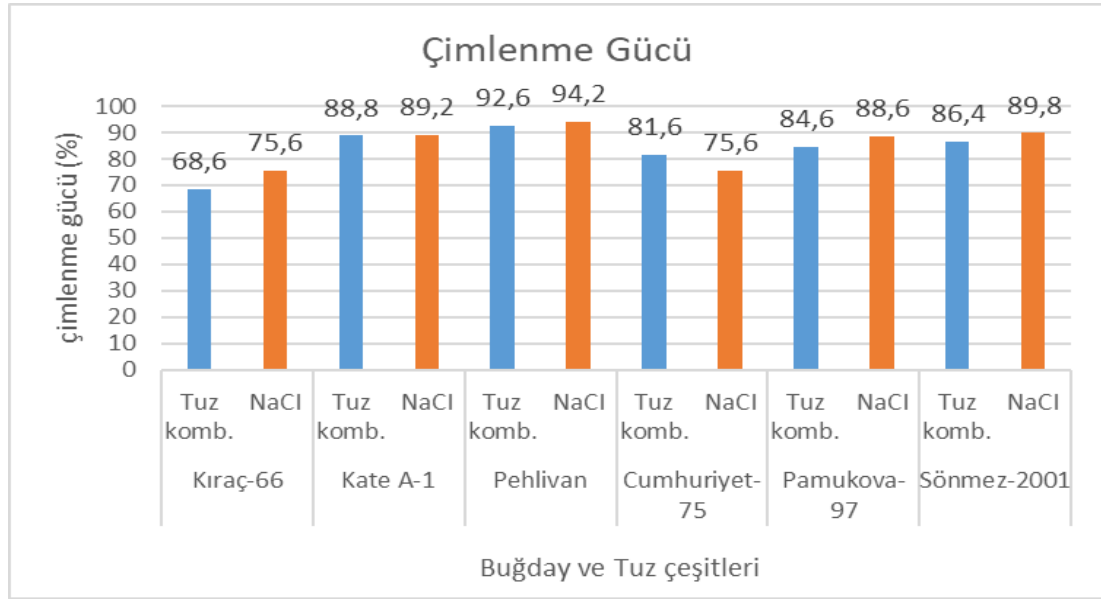
ise % 85,5 olarak gerçekleşmiş olup birbirlerine yakın değerlerdedir. Tuz dozları açısından, çimlenme gücü oranları %78,6-88,6 aralığında olup, en yüksek çimlenme gücü kontrol grubuna, en düşük çimlenme gücü ise en yüksek tuz dozu olan 16 dS/m ye aittir. Buğday çeşitlerinden Pehlivan ve Kate A-1 çeşitleri her iki sulama suyuna ait muamelede benzer çimlenme gücü gösterirken, Cumhuriyet-75 çeşidi tuz kombinasyonuna ait muamelede daha yüksek çimlenme gücü göstermiş, diğer çeşitler ise NaCl'e ait muamelede daha yüksek çimlenme gücü göstermiştir. Bütün buğday çeşitlerinde artan tuz dozlarına bağlı olarak çimlenme gücünde azalmalar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.30. Çimlenme gücü ortalama değerleri (%)*

Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday* tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Kom.	83,0 g-j	80,0 ı-k	72,0 mn	64,0 o	44,0 p	68,6 g	72,1e
	NaCl	83,0 g-j	77,0k-m	77,0k-m	73,0 mn	68,0 no	75,6 f	
	Buğday* tuz dozu	83,0 g	78,5 hı	74,5 j	68,5k	56,0 l		
Kate A-1	Tuz Kom.	91,0 a-d	88,0 b-g	89,0 b-f	87,0 c-g	89,0 b-f	88,8 b	89,0 b
	NaCl	91,0 a-d	93,0 ab	95,0 a	87,0 c-g	80,0 ı-k	89,2 b	
	Buğday* tuz dozu	91,0 b-d	90,5 be	92 a-c	88 d-f	82,5 g		
Pehlivan	Tuz Kom.	95,0 a	92,0 a-c	92,0 a-c	92,0 a-c	92,0 a-c	92,6 a	93,4 a
	NaCl	95,0 a	95,0 a	95,0 a	93,0 ab	93,0 ab	94,2 a	
	Buğday* tuz dozu	95,0 a	93,5 ab	93,5 ab	92,5 ab	92,5 ab		
Cumhuriyet -75	Tuz Kom.	83,0 g-j	84,0 f-j	79,0 j-l	81,0 h-k	81,0 h-k	81,6 e	78,6 d
	NaCl	83,0 g-j	80,0 ı-k	74,0 lm	73,0 mn	68,0 no	75,6 f	
	Buğday* tuz dozu	83,0 g	82,0 gh	76,5 ij	77,0 ij	74,5 j		
Pamukova- 97	Tuz Kom.	87,0 c-g	86,0 d-h	87,0 c-g	86,0 d-h	77,0 k-m	84,6 d	86,6 c
	NaCl	87,0 c-g	89,0 b-f	89,0 b-f	91,0 a-d	87,0 c-g	88,6 bc	
	Buğday* tuz dozu	87,0 ef	87,5 d-f	88,0 d-f	88,5 c-e	82,0 gh		
Sönmez	Tuz Kom.	93,0 ab	87,0 c-g	87,0 c-g	85,0 e-ı	80,0 ı-k	86,4 cd	88,1 bc
	NaCl	93,0	90,0 a-e	90,0 a-e	91,0 a-d	85,0 e-ı	89,8 b	
	Buğday* tuz dozu	93,0 ab	88,5 c-e	88,5 c-e	88,0 d-f	82,5 g		
Tuz dozu		88,6 a	86,7 b	85,5b	83,5c	78,6 d	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi tuz dozu	Tuz Kom.	88,6	86,1	84,3	82,5	77,1	83,7	b
	NaCl	88,6	87,3	86,6	84,6	80,1	85,5	a

* LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

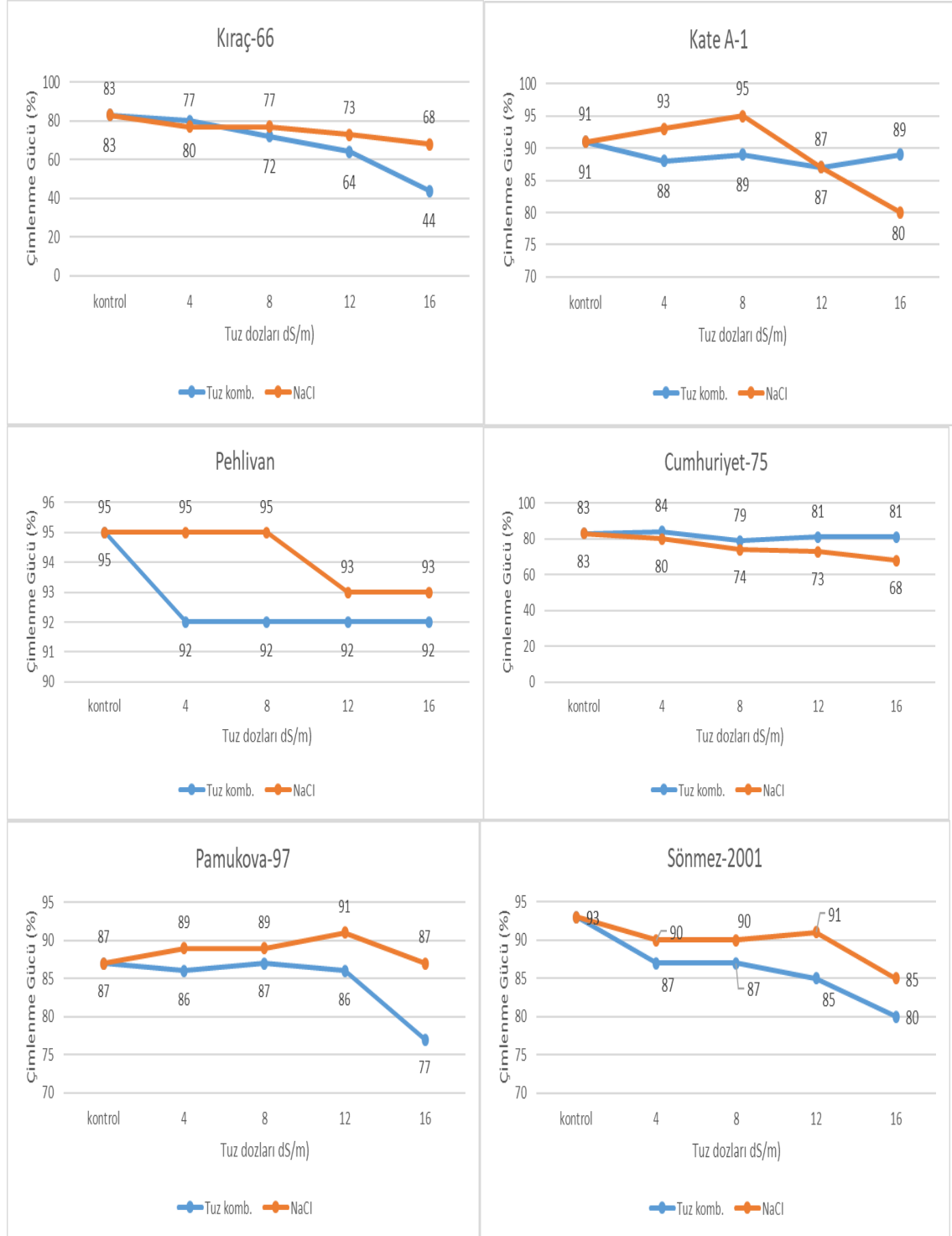
Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, yalnızca Cumhuriyet-75 çeşidi tuz kombinasyonuna ait muamelede daha yüksek çimlenme gücü gösterirken, diğer çeşitler NaCl'e ait muamelede daha yüksek çimlenme gücü göstermiştir. Ancak bu farklılıklar birbirine yakın seviyelerdedir (en büyük farklılık %7 ile Kıraç-66 çeşidindedir) (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait çimlenme gücü (%)

Şekil 4.6 incelendiğinde, Kıraç-66 çeşidi her iki sulama suyu muamelesinde artan tuz dozlarına bağlı olarak çimlenme gücü azalmıştır. Özellikle tuz kombinasyonuna ait muamelede 16 dS/m tuzluluk seviyesinin çimlenme gücünü olumsuz etkisi daha fazladır. Kate A-1 çeşidi tuz kombinasyonuna ait muamelede tuzluluk seviyeleri yükselmesine rağmen çimlenme gücündeki azalma oldukça düşük olup, NaCl'e ait muamelede 12 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren çimlenme gücünde azalma oldukça belirgindir. Pehlivan çeşidinin her iki muamelede de artan tuzluluk seviyelerine rağmen çimlenme gücünde belirgin bir değişiklik olmamıştır. Cumhuriyet-75 çeşidi tuz kombinasyonuna ait muamelede artan tuz dozlarının çimlenme gücüne etkisi olmamışken, NaCl'e ait muamelede artan tuz dozları çimlenme gücünü düşürmüştür. Pamukova-97 de ise NaCl ye ait muamelede artan tuz dozları çimlenme gücüne etkilemezken, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise çimlenme gücünde azalma 16 dS/m tuzluluk seviyesinde başlamıştır.

Sönmez-2001 çeşidinde ise her iki muamelemenin en yüksek tuz dozunda az da olsa çimlenme gücünde bir azalma tespit edilmiştir.



Şekil 4.6. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait çimlenme gücü oranları (%)

Tüm buğday çeşitlerinin en yüksek çimlenme gücü oranları kontrol grubunda gerçekleşip tuzun artan dozlarında azalmaya başlamıştır. Dolayısıyla sulama suyu tuzluluk seviyesinin buğday bitkisinde çimlenme gücünü azaltıcı etkisi olduğunu göstermektedir. Bu sonuç Kızılgöçü vd.'da (2010) çalışmasında artan tuz dozlarına bağlı olarak çimlenme gücünün düştüğünü sonucuya, Doğan ve Çarpıcı'nın (2015) bulguladıkları artan tuz dozlarıyla çimlenme oranının azaldığı sonucuya, Bilgili vd.'nin (2018) bulguladıkları, en yüksek çimlenme yüzdesinin kontrol grubunda gerçekleştiği ve artan tuzluluk seviyesiyle azaldığı sonucuya benzerlik göstermektedir. Buğday tohumlarının kontrol dozunda farklı çimlenme gücü oranlarına sahip olması, ilgili tohumun çeşit özelliğinden ya da tohum kalitesinden kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde buğday çeşitlerinin sulama suyu içerisindeki tuz çeşitlerine ve tuzun farklı dozlarında gösterdikleri çimlenme gücü performansının birbirinden farklı gerçekleşmesi de ilgili tohumun çeşit özelliğinden kaynaklanabilmektedir. Örneğin bazı buğday çeşitleri (Kate A-1, Pehlivan ve Cumhuriyet-75) tuz kombinasyonuna ait muamelede, bazıları ise (Pamukova-97 ve Pehlivan) NaCl'e ait muamelede tuzluluk seviyesi artmasına rağmen çimlenme gücü etkilenmemiştir. Birbirinden farklı gerçekleşen çimlenme gücü oranları içerisinde Pehlivan çeşidi ön plana çıkmaktadır. En yüksek çimlenme gücü oranına sahip Pehlivan çeşidinin her iki muamelede de artan tuzluluk seviyelerinden etkilenmemesi (en yüksek tuzluluk seviyesi dahil), bu çeşidin tuzluluğa karşı oldukça dayanıklı olduğunu göstermektedir.

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen çimlenme gücü

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin çimlenme gücüne etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.32'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.31. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	1498,13**
Tuz dozu	2	1553,73**
Silisyum dozu	4	288,87**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	584,13**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	953,13**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	149,07**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	78,13**
Hata	90	17,60
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.32 incelendiğinde, çimlenme gücü, NaCl'e ait muamelede % 59,7, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 66,8 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından 8 dS/m'de %70 olan çimlenme gücü, 12 dS/m'de 62,1, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise % 57,7'ye düşmektedir. Silisyum dozları açısından çimlenme gücü oranları % 58,6-66,3 aralığında olup en yüksek oran silisyumsuz muamelede gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek çimlenme gücü NaCl'e ait muamelede silisyumsuz seviyede % 72,6 olarak gerçekleşirken, artan silisyum dozları çimlenme gücünü düşürmekte, 2000 ppm silisyum seviyesinde % 49,6'ya kadar gerilemektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise en yüksek çimlenme gücü oranı % 71,6 ile 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Bu silisyum seviyesine kadar yükselen çimlenme gücü, 1000 ppm'den sonra düşmeye başlamıştır. Silisyum uygulamasının çimlenme gücüne etkisi karşılaştırıldığında, NaCl'e ait muamelede silisyum uygulaması olumsuz etki gösterirken, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm'e kadar çimlenme gücünü olumlu yönde etkilediği açıkça görülmektedir.

Çizelge 4.32. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	72,0b-d	72,0b-d	77,0 ab	75,0 b	74,0 b	74,0 a	70,0 a
	NaCl	77,0 ab	67,0 de	66,0 ef	63,0 e-h	57,0 ı	66,0 c	
	Silisyum* tuz dozu	74,5 a	69,5 bc	71,5 ab	69,0 bc	65,5 cd		
12	Tuz Komb.	64,0e-g	67,0 de	81,0 a	73,0 bc	61,0 f-ı	69,2 b	62,1 b
	NaCl	73,0 bc	57,0 ı	57,0 ı	45,0 jk	43,0 k	55,0 e	
	Silisyum* tuz dozu	68,5 bc	62,0 d-f	69,0 bc	59,0 e-g	52,0 ı		
16	Tuz Komb.	44,0 jk	59,0 g-ı	57,0 ı	58,0 hı	68,0c-e	57,2 de	57,7 c
	NaCl	68,0c-e	67,0 de	58,0 hı	49,0 j	49,0 j	58,2 d	
	Silisyum* tuz dozu	56,0 g-ı	63,0 de	57,5 gh	53,5 hı	58,5 fg		
Silisyum dozları		66,3 a	64,8 a	66,0 a	60,5 b	58,6 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	60,0 f	66,0 cd	71,6 ab	68,6 bc	67,6 c	66,8	a
	NaCl	72,6 a	63,6 de	60,3 ef	52,3 g	49,6 g	59,7	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede bütün tuzluluk seviyelerinde uygulanan her seviye silisyumun, çimlenme gücünü olumsuz etkilediği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise silisyum uygulaması olumlu etkiler göstermiş, en etkili silisyum seviyesi sulama suyunun tuzluluğuna göre değişmiştir. 8 dS/m ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinin 1000 ppm silisyum seviyesinde en yüksek çimlenme gücü gerçekleşirken, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 2000 ppm silisyum seviyesinde daha yüksek çimlenme gücü gerçekleşmiştir.

Kate A-1:Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin çimlenme gücüne etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.34'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.33. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	4416,53**
Tuz dozu	2	885,73**
Silisyum dozu	4	1247,67**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	344,93**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	640,20**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	84,57**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	136,10**
Hata	90	14,04
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.34 incelendiğinde, çimlenme gücü, NaCl'e ait muamelede % 73,6, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 85,8 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından 8 dS/m'de % 85,1 olan çimlenme gücü, 12 dS/m'de 76,9, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise % 77 olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme gücü oranları % 71,1-87,8 aralığında olup en yüksek oran silisyumsuz muamelede gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından her iki muamele de de en yüksek çimlenme gücü silisyumsuz seviyede gerçekleşirken, özellikle NaCl'e ait muamelede artan silisyum dozları çimlenme gücünü önemli ölçüde düşürmüştür.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda çimlenme gücünde bir miktar artış görülürken, diğer tuzluluk seviyelerinde uygulanan her seviye silisyumun, çimlenme gücünü olumsuz etkilediği görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda çimlenme gücünde bir miktar artış gerçekleşirken, diğer tuzluluk seviyelerinde uygulanan silisyum takviyelerinin önemli bir etkisi görülmemiştir.

4.34. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	89,0 bc	93,0 ab	87,0 cd	84,0 c-f	86,0 cd	87,8 a	85,1 a
	NaCl	95,0 a	88,0b-d	76,0 g	76,0 g	77,0 g	82,4 c	
	Silisyum* tuz dozu	92,0 a	90,5 ab	81,5 de	80,0 e	81,5 de		
12	Tuz Komb.	87,0 cd	87,0 cd	84,0 c-f	83,0 d-f	84,0 c-f	85,0 b	76,9 b
	NaCl	87,0 cd	79,0 fg	65,0 h	63,0 h	47,0 j	68,8 d	
	Silisyum* tuz dozu	87,0 bc	83,0 de	74,5 f	73,0 fg	67,0 h ₁		
16	Tuz Komb.	89,0 bc	84,0 c-f	83,0 d-f	83,0 d-f	83,0 d-f	84,4 bc	77,0 b
	NaCl	80,0e-g	85,0c-e	79,0 fg	57,0 ı	50,0 ı	69,9 d	
	Silisyum* tuz dozu	84,5 cd	84,5 cd	81,0 de	70,0 gh	65,0 ı		
Silisyum dozları		87,8 a	86,0 a	79,0 b	74,3 c	71,1 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	88,3 a	88,0 a	84,6 bc	83,3 c	84,3 bc	85,7	a
	NaCl	87,3 ab	84,0 c	73,3 d	65,3 e	58,0 f	73,6	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin çimlenme gücüne etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.36'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.36 incelendiğinde çimlenme gücü, NaCl'e ait muamelede % 81,1, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 90,4 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından 8 dS/m'de % 88,9 olan çimlenme gücü, 12 dS/m'de 85,7, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise % 82,7 olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme gücü oranları % 80,3-92,8 aralığında olup en yüksek oran silisyumsuz muamelede gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından her iki muamelede de en yüksek çimlenme gücü silisyumsuz seviyede gerçekleşirken, özellikle NaCl'e ait muamelede artan silisyum dozları çimlenme gücünü önemli ölçüde düşürmüştür.

Çizelge 4.35. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulanması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	2576,13**
Tuz dozu	2	384,53**
Silisyum dozu	4	674,20**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	70,93**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	419,80**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	72,70**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	80,10**
Hata	90	11,69
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.36. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	92,0a-d	94,0 ab	92,0a-d	92,0a-d	92,0 a-d	92,4 a	88,9 a
	NaCl	95,0a	89,0 c-f	83,0 gh	80,0	80,0 hı	85,4 c	
	Silisyum* tuz dozu	93,5 a	91,5 ab	87,5 cd	86,0 d	86,0 d		
12	Tuz Komb.	92,0a-d	91,0a-e	92,0a-d	87,0e-g	88,0 d-f	90,0 b	85,7 b
	NaCl	93,0a-c	81,0 hı	83,0 gh	78,0 ij	72,0 k	81,4 d	
	Silisyum* tuz dozu	92,5 ab	86,0 d	87,5 cd	82,5 e	80,0 e		
16	Tuz Komb.	92,0a-d	88,0d-f	88,0 d-f	86,0 fg	90,0 b-f	88,8 c	82,7 c
	NaCl	93,0a-c	92,0a-d	74,0 jk	64,0 l	60,0 l	76,6 e	
	Silisyum* tuz dozu	92,5 ab	90,0 bc	81,0 e	75,0 f	75,0 f		
Silisyum dozları		92,8 a	89,1 b	85,3 c	81,1 d	80,3 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	92,0 ab	91,0 ac	90,6 bc	88,3 cd	90,0 b-d	90,4	a
	NaCl	93,6 a	87,3 d	80,0 e	74,0 f	70,6 g	81,1	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması çimlenme gücünü azaltırken, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise silisyum uygulaması önemli bir etki göstermemiştir.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin çimlenme gücüne etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.38’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu*silisyum dozu interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak her iki muamelenin aynı tuzluluk dozlarındaki silisyumun etkisinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.38 incelendiğinde çimlenme gücü, NaCl’e ait muamelede % 62,8, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 80,5 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme gücü % 70,5-73,0 dS/m’de aralığında olup benzer seviyelerde gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme gücü oranları % 68,6-76,0 aralığında olup en yüksek oran silisyumsuz muamelede gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede en yüksek çimlenme gücü 1500 ppm silisyum dozunda gerçekleşirken, NaCl’e ait muamelede en yüksek çimlenme gücü silisyumsuz seviyede gerçekleşmiştir. Özellikle NaCl’e ait muamelede artan silisyum dozları çimlenme gücünü önemli ölçüde düşürmüştür.

Çizelge 4.37. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	9363,33**
Tuz dozu	2	62,80**
Silisyum dozu	4	249,47**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	504,93**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	420,00**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	12,97öd
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	43,10**
Hata	90	12,58
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.38. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu*tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	79,0 cd	76,0 de	71,0 fg	77,0 c-e	81,0 bc	76,8 b	71,6 ab
	NaCl	74,0 ef	73,0 ef	63,0 ı-k	64,0 h-j	58,0 l	66,4 c	
	Silisyum* tuz dozu	76,5	74,5	67,0	70,5	69,5		
12	Tuz Komb.	81,0bc	79,0 cd	81,0 bc	88,0 a	81,0 bc	82,0 a	73,0 a
	NaCl	73,0 ef	68,0 gh	60,0 j-l	59,0 kl	60,0 j-l	64,0 d	
	Silisyum* tuz dozu	77,0	73,5	75,0	73,5	70,5		
16	Tuz Komb.	81,0 bc	80,0b-d	84,0 ab	88,0 a	81,0 bc	82,8 a	70,5 b
	NaCl	68,0 gh	67,0 g-ı	53,0 m	52,0 m	51,0 m	58,2 e	
	Silisyum* tuz dozu	74,5	73,5	68,5	70,0	66,0		
Silisyum dozları		76,0 a	73,8 b	68,6 d	71,3 c	68,6 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	80,3 b	78,3 b	78,6 b	84,3 a	81,0 b	80,5	a
	NaCl	71,6 c	69,3 c	58,6 d	58,3 d	56,3 d	62,8	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması çimlenme gücünü azaltırken, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1500 ppm silisyum dozunda en yüksek çimlenme oranı gerçekleşmiş, 8 dS/m tuzluluk seviyesinde anlamlı bir etki görülmemiştir.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin çimlenme gücüne etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.39'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.40'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.39. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları

	Serbestlik	Kareler Ortalaması
Tuz çeşidi	1	4416,53**
Tuz dozu	2	573,33**
Silisyum dozu	4	433,47**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	368,53**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	637,20**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	63,67**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	133,20**
Hata	90	12,89
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.40 incelendiğinde çimlenme gücü, NaCl'e ait muamelede % 75,4, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 87,6 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme gücü 8 dS/m'de % 84,2, 12 dS/m'de % 83,2, 16 dS/m'de ise % 77,2 olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme gücü oranları % 76,5-86,1 aralığında olup en yüksek oran silisyumsuz muamelede gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede en yüksek çimlenme gücü 500 ppm silisyum dozunda gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede en yüksek çimlenme gücü silisyumsuz seviyede gerçekleşmiştir. Özellikle NaCl'e ait muamelede artan silisyum dozları çimlenme gücünü önemli ölçüde düşürmüştür.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması çimlenme gücünü azaltırken, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 8 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda, 12 dS/m'de ise 1500 ppm silisyum dozunda en yüksek çimlenme oranı gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.40. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	87,0c-e	91,0a-d	91,0a-d	83,0 e-g	83,0e-g	87,0 b	84,2 a
	NaCl	89,0b-d	80,0 gh	79,0 gh	79,0 gh	80,0 gh	81,4 d	
	Silisyum* tuz dozu	88,0 a	85,5a-c	85,0a-d	81,0 e	81,5 de		
12	Tuz Komb.	86,0 d-f	92,0a-c	91,0a-d	96,0 a	95,0 a	92,0 a	83,2 a
	NaCl	91,0a-d	80,0 gh	71,0 j	72,0 ij	58,0 l	74,4 e	
	Silisyum* tuz dozu	88,5 a	86,0 ab	81,0 e	84,0 b-e	76,5 f		
16	Tuz Komb.	77,0 hı	93,0 ab	87,0c-e	81,0 f-h	81,0 f-h	83,8 c	77,2 b
	NaCl	87,0c-e	78,0 gh	64,0 k	62,0 kl	62,0 kl	70,6 f	
	Silisyum* tuz dozu	82,0c-e	85,5a-c	75,5 f	71,5 g	71,5 g		
Silisyum dozları		86,1 a	85,6 a	80,5 b	78,8 b	76,5 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	83,3 d	92,0 a	89,6 ab	86,6 c	86,3 c	87,6	a
	NaCl	89,0 bc	79,3 e	71,3 f	71,0 f	66,6 g	75,4	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin çimlenme gücüne etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.41'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.42'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.42 incelendiğinde çimlenme gücü, NaCl'e ait muamelede % 71,1, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 84,1 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme gücü 8 dS/m'de % 78,9, 12 dS/m'de % 82,5, 16 dS/m'de ise % 71,5 olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme gücü oranları % 68,0-86,3 aralığında olup en yüksek oran silisyumsuz muamelede gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede en yüksek çimlenme gücü 500 ppm silisyum dozunda gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede en yüksek çimlenme gücü silisyumsuz seviyede gerçekleşmiştir. Özellikle NaCl'e ait muamelede artan silisyum dozları çimlenme gücünü önemli ölçüde düşürmüştür.

Çizelge 4.41. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	5070,00**
Tuz dozu	2	1258,13**
Silisyum dozu	4	1080,80**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	235,20**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	680,67**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	45,30**
Tuz çeşidi*tuz dozu *silisyum dozu	8	67,37**
Hata	90	14,00
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.42. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme gücüne ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	83,0b-d	85,0c-e	84,0 d-f	88,0 b-d	72,0 hı	83,2 b	78,9 b
	NaCl	90,0a-c	77,0 gh	73,0 hı	68,0 ij	65,0 jk	74,6 d	
	Silisyum* tuz dozu	88,5 a	81,0 cd	78,5 de	78,0 de	68,5 h		
12	Tuz Komb.	85,0c-e	95,0 a	89,0b-d	87,0 b-d	87,0b-d	88,6 a	82,5 a
	NaCl	91,0 ab	79,0 fg	79,0 fg	69,0 ij	64,0 jk	76,4 d	
	Silisyum* tuz dozu	88,0 a	87,0 ab	84,0 bc	78,0 de	75,5 ef		
16	Tuz Komb.	80,0e-g	79,0 fg	84,0 d-f	84,0 d-f	76,0 gh	80,6 c	71,5 c
	NaCl	85,0c-e	65,0 jk	62,0 k	56,0 l	44,0 m	62,4 e	
	Silisyum* tuz dozu	82,5 c	72,0 f-h	73,0 fg	70,0 gh	60,0 ı		
Silisyum dozları		86,3 a	80,0 b	78,5 b	75,3 c	68,0 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	84,0 b	86,3 ab	85,6 ab	86,3 ab	78,3 c	84,1	a
	NaCl	88,6 a	73,6 d	71,3 d	64,3 e	57,6 f	71,1	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması çimlenme gücünü azaltırken, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 8 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1500 ppm silisyum dozunda, 12 dS/m'de ise 500 ppm silisyum dozunda ve 16 dS/m'de 1000 ppm silisyum dozunda en yüksek çimlenme oranı gerçekleşmiştir.

NaCl'e ait muamelede silisyum uygulaması, buğday tohumlarının çimlenme gücünü olumsuz etkilemiş, hatta artan silisyum dozlarında çimlenme gücü oranları önemli düzeyde düşmüştür. Bu bulgu, NaCl'e ait muamelede artan silisyum dozlarının çimlenme hızını azaltıcı etkisi ile benzerlik göstermektedir. Dolayısıyla sulama suyu içerisindeki NaCl'nin miktarı silisyum uygulamasının başarısını etkileyecek çok önemli bir değişken olarak görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise silisyum uygulaması Kate A-1, Pehlivan, Cumhuriyet-75 ve Sönmez-2001 çeşitlerinin çimlenme güçlerinde önemli bir değişikliğe neden olmazken, Kırış-66 ve Pamukova-97 çeşitlerinde çimlenme gücü oranlarını iyileştirmiştir. Ancak iyileştirici silisyum dozu çok belirgin olmayıp, her buğday çeşidinde farklı silisyum dozlarında gerçekleşmiştir. Tüm buğday çeşitlerinde 8 dS/m tuzluluk seviyesindeki çimlenme gücü artışları, silisyumsuz seviye ile aynı istatistiki gruba girdiği için, 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulaması etkin olmamıştır. Bunun bir nedeni de bu tuzluluk seviyesinde çimlenme gücü oranlarının daha yüksek tuz dozlarına göre daha yüksek olmasıdır. En az iki ortak silisyum dozu ölçü alındığında 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500-1500 ppm silisyum aralığı etkin görünmektedir. 16 dS/m tuzluluk seviyesindeki çimlenme gücü artışları daha düşük seviyelerde kalmıştır.

4.4. Çimlenme Hızı

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin çimlenme hızı

Tuz çeşidi, tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin çimlenme hızına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.43'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.44'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin çimlenme hızını farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.43. Çimlenme hızına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	4363,63**
Tuz çeşidi	1	928,27**
Tuz dozu	4	735,57**
Buğday*Tuz çeşidi	5	455,63**
Buğday*Tuz dozu	20	64,73**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	62,43**
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	132,79**
Hata	180	13,56
Toplam	239	

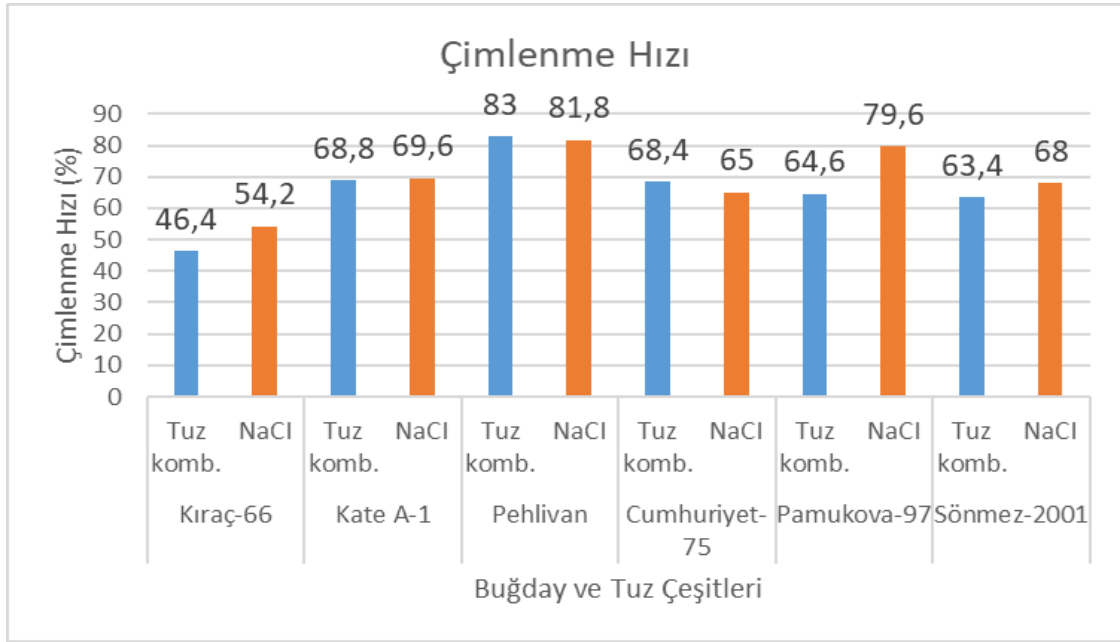
**p:<0,01

Çizelge 4.44. Çimlenme hızı ortalama değerleri (%)*

Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday* tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	50,0 s-u	51,0 st	46,0 t-v	44,0vw	41,0vw	46,4 f	50,3 e
	NaCl	50,0 s-u	59,0 op	58,0 p	59,0 op	45,0u-w	54,2 e	
	Buğday* tuz dozu	50,0 k	55,0 j	52,0 jk	51,5 jk	43,0 l		
Kate A-1	Tuz Komb.	69,0 h-l	71,0 g-j	72,0 g-j	65,0 k-n	67,0 j-m	68,8 c	69,2 c
	NaCl	69,0 h-l	78,0 c-f	70,0 h-k	64,0 l-o	67,0 j-m	69,6 c	
	Buğday* tuz dozu	69,0 ef	74,5 cd	71,0 de	64,5 gh	67,0 fg		
Pehlivan	Tuz Komb.	87,0 a	83,0 a-c	82,0 a-c	82,0a-c	81,0 b-d	83,0 a	82,4 a
	NaCl	87,0 a	85,0 ab	87,0 a	74,0 e-h	76,0 d-g	81,8 ab	
	Buğday* tuz dozu	87,0 a	84,0 a	84,5 a	78,0 bc	78,5 b		
Cumhuriyet-75	Tuz Komb.	71,0 g-j	73,0 f-ı	65,0 k-n	65,0 k-n	68,0 ı-m	68,4 c	66,7 d
	NaCl	71,0 g-j	70,0 h-k	64,0 l-o	67,0 j-m	53,0 rs	65,0 d	
	Buğday* tuz dozu	71,0 de	71,5 de	64,5 gh	66,0fg	60,5 ı		
Pamukova-97	Tuz Komb.	79,0 c-e	71,0 g-j	69,0 h-l	64,0 l-o	40,0w	64,6 d	72,1 b
	NaCl	79,0 c-e	80,0 b-d	80,0 b-d	79,0 c-e	80,0 b-d	79,6 b	
	Buğday* tuz dozu	79,0 b	75,5 bc	74,5 cd	71,5 de	60,0 ı		
Sönmez-2001	Tuz Komb.	69,0 h-l	67,0 j-m	61,0 n-p	63,0m-p	57,0 qr	63,4 d	65,7 d
	NaCl	69,0 h-l	69,0 h-l	68,0 ı-m	67,0 j-m	67,0 j-m	68 c	
	Buğday* tuz dozu	69,0 ef	68,0 e-g	64,5 gh	65,0gh	62,0 hı		
Tuz dozu		70,8 a	71,4 a	68,5 b	66,0 c	61,8 d	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi* tuz dozu	Tuz Komb.	70,8 b	69,3 bc	65,8 d	63,8d	59,0 e	65,7	b
	NaCl	70,8 b	73,5 a	71,1 b	68,3c	64,6 d	69,7	a

*LSD % 5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.44. incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında çimlenme hızı oranları % 50,3-82,4 arasında gerçekleşmiştir. En yüksek çimlenme hızı % 82,4 ile Pehlivan çeşidine, en düşük çimlenme hızı % 50,3 ile Kıraç-66 çeşidine aittir. Diğer çeşitlerin çimlenme hızları % 65,7-72,1 aralığında olup birbirlerine yakın değerler göstermişlerdir. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede çimlenme hızı % 65,7 olarak, NaCl'e ait muamelede ise % 69,7 olarak gerçekleşmiş olup birbirlerine yakın değerlerdedir. Tuz dozları açısından, çimlenme hızı % 61,8-71,4 aralığında olup, en yüksek su alım oranı kontrol ve 4 dS/m tuzluluk seviyesine, en düşük çimlenme hızı ise en yüksek tuz dozu olan 16 dS/m'ye aittir. Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak çimlenme hızı oranları azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.



Şekil 4.7. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerinin çimlenme hızları (%)

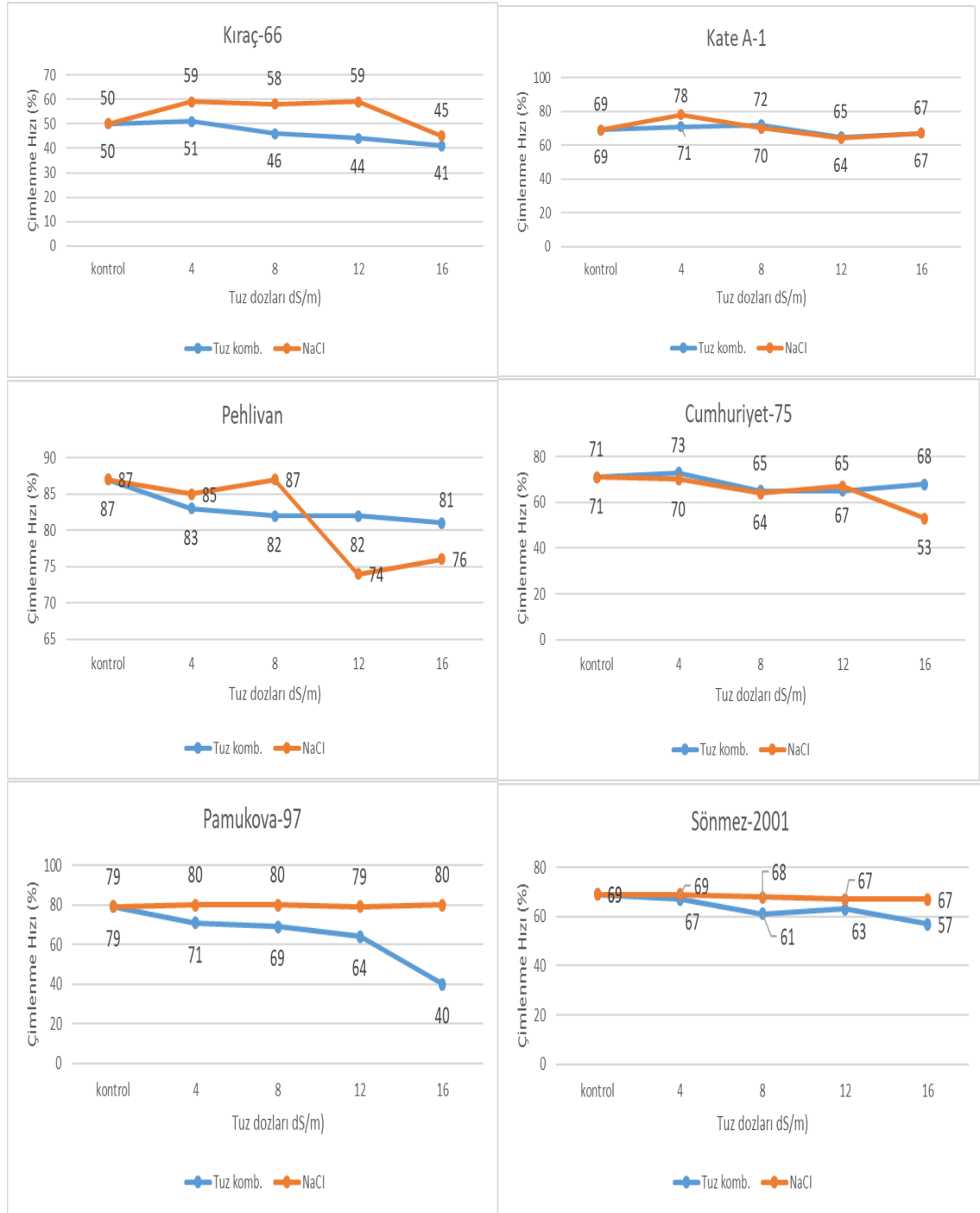
Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, Pehlivan ve Cumhuriyet-75 çeşitleri tuz kombinasyonuna ait muamelede daha yüksek çimlenme hızı göstermiş ancak bu farklılık oldukça düşük değerlerdedir (max. % 3,4). Diğer çeşitler ise NaCl'e ait muamelede daha yüksek çimlenme hızı göstermiş, içlerinden en önemli farklılık Pamukova-97 çeşidine ait olmuştur. Pamukova-97 çeşidinin tuz kombinasyonuna ait muamelede çimlenme hızı % 64,6 iken, NaCl'e ait muamelede ise

%79,6 olarak gerçekleşmiştir. Diğer çeşitlerdeki farklılıklar daha düşük değerlerdedir. (Şekil 4.7).

Şekil 4.8 incelendiğinde, Kıraç-66 çeşidi NaCl'e ait muamelede yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde çimlenme hızında azalma gösterirken, tuz kombinasyonuna ait muamelede artan tuzlarıyla çimlenme hızı düşük değerlerde azalma göstermiştir. Kate A-1 çeşidi her iki muamelede de artan tuz dozlarından etkilenmemiştir. Pehlivan çeşidinde yalnızca NaCl'e ait muamelede 12dS/m, Cumhuriyet-75 çeşidinde ise yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde çimlenme hızında dikkat çekici bir azalma gerçekleşmiştir. Pamukova-97 çeşidi NaCl'e ait muamelede artan tuz dozlarından etkilenmezken, tuz kombinasyonuna ait muamelede özellikle 16 dS/m tuzluluk seviyesinde dikkat çekici şekilde azalma göstermiştir. Sönmez-2001 çeşidinde de yalnızca tuz kombinasyonuna ait muamelede yükselen tuz dozlarına bağlı olarak düşük değerlerde azalma gerçekleşmiştir.

Tuz kombinasyonuna ait muamelede tüm buğday çeşitlerinin en yüksek çimlenme hızı oranları kontrol grubunda gerçekleşip tuzun artan dozlarında azalmaya başlamıştır. Bu sonuç Kızılgöçü vd.'nin (2010) bulguladıkları, tuzlu koşullarda çimlenme hızının daha düşük gerçekleştiği sonucu ile uyumludur. NaCl'e ait muamelede ise bazı buğday tohumlarının (Kıraç-66 ve Kate A-1) çimlenme hızları tuzluluk artışı ile birlikte artmış, ancak en yüksek tuzluluk seviyesine doğru yeniden azalmaya başlamıştır. Bazı buğday çeşitleri (Pamukova-97 ve Sönmez 2001) artan NaCl dozlarından etkilenmemiştir. Bazıları ise (Pehlivan ve Cumhuriyet-75) artan NaCl dozlarına bağlı olarak özellikle yüksek tuz dozlarında çimlenme hızları azalmıştır. Bunlara rağmen, buğday tohumlarının çimlenme hızlarındaki bu azalış veya artışlar, çimlenme gücünü etkilememiştir. Örneğin yalnızca NaCl'e ait muamelede artan tuzluluk seviyelerinin bazı buğday tohumlarının çimlenme hızını artırsa da, bütün buğday çeşitlerinin NaCl'e ait muamelede daha düşük çimlenme gücü oranlarına sahip olmasına neden olmuştur. Kıraç-66 çeşidi tuz kombinasyonuna ait muamelede çimlenme hızı azalsa da, aynı muamele içerisinde çimlenme gücü artmıştır. Pamukova-97 çeşidi de tuz kombinasyonuna ait muamelede çimlenme hızı değişmese de aynı muamele içerisinde çimlenme gücü artmıştır. Her iki muamelede de en yüksek çimlenme gücüne sahip olan Pehlivan çeşidinin çimlenme hızı ise 8 dS/m'ye kadar değişmemiş, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. Sonuç olarak

çimlenme hızı oranları ile çimlenme gücü arasında veya çimlenme hızı ile sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.



Şekil 4.8. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerinin çimlenme hızları (%)

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen çimlenme hızı

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin çimlenme hızına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.45’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.46’da verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi açısından %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.45. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	76,80*
Tuz dozu	2	336,93**
Silisyum dozu	4	154,13**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	221,20**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	632,13**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	92,43**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	120,03**
Hata	90	12,27
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.46 incelendiğinde çimlenme hızı, NaCl’e ait muamelede % 46,0, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 47,6 olup benzer değerlerde gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme hızı 8 dS/m’de % 49,4, 12 dS/m’de % 47,5, 16 dS/m’de ise % 43,7 olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme hızı oranları % 42,8-48,8 aralığında olup en yüksek oran silisyumsuz muamelede gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede en yüksek çimlenme hızı 1500 ppm silisyum dozunda gerçekleşirken, NaCl’e ait muamelede en yüksek çimlenme hızı silisyumsuz seviyede gerçekleşmiştir. Özellikle NaCl’e ait muamelede artan silisyum dozları çimlenme hızını önemli ölçüde düşürmüştür.

Çizelge 4.46. Kırac-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	46,0 f-h	47,0e-g	47,0e-g	57,0 b	42,0h-k	47,8 b	49,4 a
	NaCl	58,0 b	56,0 bc	52,0 cd	44,0 g-j	45,0 f-ı	51,0 a	
	Silisyum* tuz dozu	52,0 ab	51,5 ab	49,5 bc	50,5 bc	43,5 ef		
12	Tuz Komb.	44,0 g-j	47,0e-g	63,0 a	51,0 de	48,0d-g	50,6 a	47,5b
	NaCl	59,0 ab	49,0d-f	45,0 f-ı	34,0 n	35,0mn	44,4 c	
	Silisyum* tuz dozu	51,5 ab	48,0 cd	54,0 a	42,5 ef	41,5 f		
16	Tuz Komb.	41,0 ı-k	40,0 j-l	39,0k-m	52,0 cd	51,0 de	44,6 c	43,7 c
	NaCl	45,0 f-ı	48,0d-g	47,0e-g	38,0k-n	36,0 l-n	42,8 c	
	Silisyum* tuz dozu	43,0 ef	44,0 ef	43,0 ef	45,0 de	43,5 ef		
Silisyum dozları		48,8 a	47,8 ab	48,8 a	46,0 b	42,8 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	43,6 f	44,6 ef	49,6 cd	53,3 ab	47,0 de	47,6	a
	NaCl	54,0 a	51,0 bc	48,0 d	38,6 g	38,6 g	46,0	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması çimlenme gücünü azaltırken, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 8 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1500 ppm silisyum dozunda, 12 dS/m'de ise 1000 ppm silisyum dozunda en yüksek çimlenme oranı gerçekleşmiştir.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin çimlenme hızına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.47'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.48'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.47. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	3718,53**
Tuz dozu	2	222,53**
Silisyum dozu	4	466,33**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	144,93**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	885,53**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	143,03**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	200,43**
Hata	90	18,44
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.48 incelendiğinde çimlenme hızı, NaCl'e ait muamelede % 59,2, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 70,4 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme hızı 8 dS/m'de % 67,4, 12 dS/m'de % 62,6, 16 dS/m'de ise % 64,6 olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme hızı oranları % 58,6-69,5 aralığında olup en yüksek oran 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede en yüksek çimlenme hızı 1500 ppm silisyum dozunda gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede en yüksek çimlenme hızı 500 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda çimlenme hızında bir yükseliş olurken, diğer tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması çimlenme gücünü önemli ölçüde azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 8 dS/m tuzluluk seviyelerinde 2000 ppm silisyum dozunda, 12 ve 16 dS/m'de ise 1500 ppm silisyum dozunda en yüksek çimlenme oranı gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.48. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	72,0 b-e	70,0c-g	73,0b-d	73,0b-d	77,0 ab	73,0 a	67,3 a
	NaCl	70,0 c-g	66,0e-h	59,0 ı-l	58,0 j-l	55,0 kl	61,6 c	
	Silisyum* tuz dozu	71,0 ab	68,0b-d	66,0c-e	65,5 de	66,0 c-e		
12	Tuz Komb.	65,0 f-ı	71,0b-f	72,0b-e	73,0 b-d	69,0 c-g	70,0 b	62,6 c
	NaCl	64,0 g-j	61,0h-k	55,0 kl	53,0 l	43,0 m	55,2 d	
	Silisyum* tuz dozu	64,5 de	66,0c-e	63,5 e	65,5 de	56,0 f		
16	Tuz Komb.	67,0 d-h	67,0d-h	65,0 f-ı	73,0 b-d	69,0 c-g	68,2 b	64,6 b
	NaCl	67,0 d-h	82,0 a	75,0 bc	42,0 m	39,0 m	61,0 c	
	Silisyum* tuz dozu	67,0 b-e	74,5 a	70,0 bc	57,5 f	54,0 f		
Silisyum dozları		67,5 ab	69,5 a	66,5 b	62,0 c	58,6 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz komb.	68,0 c	69,3 bc	70,0a-c	73,0 a	71,6 ab	70,4	a
	NaCl	67,0 c	69,6a-c	63,0 d	51,0 e	45,6 f	59,2	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin çimlenme hızına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.49'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.50'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu etkileşimi %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm etkileşimler istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.50 incelendiğinde çimlenme hızı, NaCl'e ait muamelede % 70,6, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 78,8 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme hızı 8 dS/m'de % 77,8, 12 dS/m'de % 74,2, 16 dS/m'de ise % 72,1 olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme hızı oranları % 69,8-80,3 aralığında olup en yüksek oran silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, hem tuz kombinasyonuna ait muamelede hem de NaCl'e ait muamelede en yüksek çimlenme hızı silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiş olup, artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme hızı oranlarını azaltmıştır.

Çizelge 4.49. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	2017,20**
Tuz dozu	2	332,40**
Silisyum dozu	4	560,80**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	53,20*
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	113,20**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	54,40**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	65,20**
Hata	90	12,76
Toplam	119	

*p:<0,05, **p:<0,01

Çizelge 4.50. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	82,0 a-d	80,0b-e	80,0b-e	81,0 b-e	80,0 b-e	80,6 a	77,8 a
	NaCl	87,0 a	83,0a-c	69,0 ij	68,0 jk	68,0 jk	75,0 b	
	Silisyum* tuz dozu	84,5 a	81,5 ab	74,5 d-f	74,5 d-f	74,0 ef		
12	Tuz Komb.	82,0 a-d	84,0 ab	77,0 d-	76,0 e-	77,0 d-g	79,2 a	74,2b
	NaCl	74,0 f-i	69,0 ij	71,0 h-j	69,0 ij	63,0 kl	69,2 c	
	Silisyum* tuz dozu	78,0 b-d	76,5c-e	74,0 ef	72,5 fg	70,0 g		
16	Tuz Komb.	81,0 b-e	80,0 b-	80,0b-e	70,0 ij	72,0 g-j	76,6 b	72,1 c
	NaCl	76,0 e-h	78,0 c-f	67,0 jk	58,0 l	59,0 l	67,6 c	
	Silisyum* tuz dozu	78,5 bc	79,0 bc	73,5e-g	64,0 h	65,5 h		
Silisyum dozları		80,3 a	79,0 a	74,0 b	70,3 c	69,8 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	81,6 a	81,3 a	79,0 ab	75,6 c	76,3 bc	78,8	a
	NaCl	79,0 ab	76,6 bc	69,0 d	65,0 e	63,3 e	70,6	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelenin tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda uygulanan silisyumun çimlenme hızını olumsuz etkilerken, tuz kombinasyonuna ait muamelede anlamlı bir etki göstermemiştir.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamanın Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin çimlenme hızına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.51’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.52’de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.51. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	4712,53**
Tuz dozu	2	153,73**
Silisyum dozu	4	291,53**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	152,93**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	410,87**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	50,23**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	99,77**
Hata	90	14,93
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.52 incelendiğinde çimlenme hızı, NaCl’e ait muamelede % 54,6, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 67,2 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme hızı % 59,1-63,0 aralığında gerçekleşmiş olup benzer oranlardadır. Silisyum dozları açısından çimlenme hızı oranları % 56,0-63,6 aralığında olup en yüksek oran silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede en yüksek çimlenme hızı 1500 ppm silisyum dozunda gerçekleşirken, NaCl’e ait muamelede en yüksek çimlenme hızı silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.52. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	65,0 b-d	69,0 b	67,0 bc	67,0 bc	69,0 b	67,4 a	63,0 a
	NaCl	64,0 b-e	64,0b-e	57,0 fg	56,0 f-h	52,0 g-j	58,6 b	
	Silisyum* tuz dozu	64,5 a-c	66,5 a	62,0 cd	61,5 cd	60,5 de		
12	Tuz Komb.	65,0 b-d	64,0b-e	64,0b-e	81,0 a	60,0 d-f	66,8 a	60,7b
	NaCl	67,0 bc	59,0 ef	49,0 ij	47,0 j	51,0 h-j	54,6 c	
	Silisyum* tuz dozu	66,0 ab	61,5 cd	56,5 f	61,5 cd	55,5 fg		
16	Tuz Komb.	68,0 bc	64,0b-e	65,0b-d	77,0 a	63,0 c-e	67,4 a	59,1b
	NaCl	53,0 g-ı	61,0 d-f	49,0 ij	50,0 ij	41,0 k	50,8 d	
	Silisyum* tuz dozu	60,5 de	62,5b-d	57,0 ef	63,5 a-d	52,0 g		
Silisyum dozları		63,6 a	63,5 a	58,5 b	63,0 a	56,0 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	66,0 b	65,6 b	65,3 b	75,0 a	64,0 bc	67,2	a
	NaCl	61,3 c	61,3 c	61,6 d	51,0 de	48,0 e	54,6	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelenin yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda çimlenme hızında artış olurken, diğer tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme hızını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulaması anlamlı bir etki göstermezken, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1500 ppm silisyum dozunda çimlenme hızında artış gerçekleşmiştir.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin çimlenme hızına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.53'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.54'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.53. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	145,20**
Tuz dozu	2	810,53**
Silisyum dozu	4	288,87**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	528,40**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	770,20**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	133,87**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	140,40**
Hata	90	14,09
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.54. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	69,0 c-e	68,0c-e	71,0 cd	67,0 de	65,0 ef	68,0 b	70,0 a
	NaCl	80,0 a	72,0b-d	71,0 cd	73,0 bc	64,0 e-g	72,0 a	
	Silisyum* tuz dozu	74,5 a	70,0 b	71,0 ab	70,0 b	64,5 cd		
12	Tuz Komb.	64,0 e-g	65,0 ef	67,0 de	77,0 ab	68,0 c-e	68,2 b	65,3b
	NaCl	79,0 a	64,0 e-	60,0 f-h	59,0 gh	50,0 ı	62,4 d	
	Silisyum* tuz dozu	71,5 ab	64,5 cd	63,5 de	68,0 bc	59,0 fg		
16	Tuz Komb.	40,0 j	71,0 cd	61,0 f-h	56,0 h	56,0 h	56,8 e	61,0 c
	NaCl	80,0 a	71,0 cd	60,0 f-h	57,0 h	58,0 h	65,2 c	
	Silisyum* tuz dozu	60,0 e-g	71,0 ab	60,5 ef	56,6 g	57,0 fg		
Silisyum dozları		68,6 a	68,5 a	65,0 b	64,8 b	60,1 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	57,6 e	68,0 b	66,3 bc	66,6 bc	63,0 d	64,3	b
	NaCl	79,6 a	69,0 b	63,6 cd	63,0 d	57,3 e	66,5	a

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.54 incelendiğinde çimlenme hızı, NaCl'e ait muamelede % 66,5, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 64,3 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme hızı 8 dS/m'de %70,0, 12 dS/m'de %65,3, 16 dS/m'de ise %61,0 olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme hızı oranları % 60,1-68,6 aralığında olup en yüksek oran silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede en yüksek

çimlenme hızı 500 ppm silisyum dozunda gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede en yüksek çimlenme hızı silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme hızını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulaması anlamlı bir etki göstermezken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda çimlenme hızında artış gerçekleşmiştir.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinde çimlenme hızına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.55'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.56'da verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu*silisyum interaksyonu %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.55. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	1104,13**
Tuz dozu	2	318,53**
Silisyum dozu	4	279,00**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	140,13**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	500,47**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	33,70*
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	72,97**
Hata	90	14,09
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.56 incelendiğinde çimlenme hızı, NaCl'e ait muamelede % 57,8, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise % 63,8 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme hızı %57,6-62,8 aralığında gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme hızı oranları % 55,1-63,8 aralığında olup en yüksek oran silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede en yüksek çimlenme hızı 1000 ppm silisyum dozunda gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede en yüksek çimlenme hızı silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.56. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme hızına ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	61,0 d-f	63,0 c-e	63,0c-e	65,0 b-d	63,0 c-e	63,0 b	62,1 a
	NaCl	68,0a-c	67,0 a-c	60,0 d-f	59,0 ef	52,0 g-ı	61,2 bc	
	Silisyum* tuz dozu	64,5 a	65,0 a	61,5 ab	62,0 a	57,5 c		
12	Tuz Komb.	63,0c-e	71,0 a	69,0 ab	65,0 b-d	65,0 b-d	66,6 a	62,8 a
	NaCl	67,0a-c	59,0 ef	59,0 ef	59,0 ef	51,0 hı	59,0 c	
	Silisyum* tuz dozu	65,0 a	65,0 a	64,0 a	62,0 a	58,0 bc		
16	Tuz Komb.	57,0 fg	56,0 f-h	68,0a-c	65,0 b-d	64,0 b-e	62,0 b	57,6b
	NaCl	67,0a-c	57,0 fg	57,0 fg	49,0 ı	36,0 j	53,2 d	
	Silisyum* tuz dozu	62,0 a	56,5 c	62,5 a	57,0 c	50,0 d		
Silisyum dozları		63,8 a	62,1 ab	62,6 a	60,3 b	55,1 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	60,3 ef	63,3 c-e	66,6 ab	65,0 a-c	64,0 b-d	63,8	a
	NaCl	67,3 a	61,0 d-f	58,6 fg	55,6 g	46,3 h	57,8	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme hızını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulaması anlamlı bir etki göstermezken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozunda çimlenme hızında artış gerçekleşmiştir.

NaCl'e ait muamelede silisyum uygulaması, bütün buğday tohumlarının çimlenme hızını azaltıcı etkide bulunmuş, hatta artan silisyum dozlarında çimlenme hızı oranları önemli düzeyde azalmıştır. Bu bulgu, NaCl'e ait muamelede silisyum uygulamasının çimlenme gücünü azaltıcı etkisi ile benzerlik göstermektedir. Dolayısıyla sulama suyu içerisindeki NaCl'nin miktarı silisyum uygulamasının başarısını etkileyecek çok önemli bir değişken olarak görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise silisyum uygulaması en yüksek çimlenme gücü ve çimlenme hızı oranına sahip Pehlivan çeşidinin çimlenme hızında önemli bir etkide bulunmazken, diğer buğday çeşitlerinin çimlenme hızı oranlarını artırmıştır. Ancak iyileştirici silisyum dozu çok belirgin olmayıp, her buğday çeşidinde farklı silisyum dozlarında gerçekleşmiştir. Tüm buğday çeşitlerinde 8 dS/m tuzluluk seviyesindeki çimlenme hızı artışları, silisyumsuz seviye ile aynı istatistiki gruba girdiği için, 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulaması etkin olmamıştır. Bunun bir nedeni de bu tuzluluk seviyesinde çimlenme hızı oranlarının daha yüksek tuz dozlarına göre daha yüksek olmasıdır. En az iki ortak silisyum dozu ölçü alındığında 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500-1500 ppm silisyum aralığı etkin görünmektedir.

4.5. Çimlenme İndeksi

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin çimlenme indeksi

Tuz çeşidi ve tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin çimlenme indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.57'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.58'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin çimlenme indeksini farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

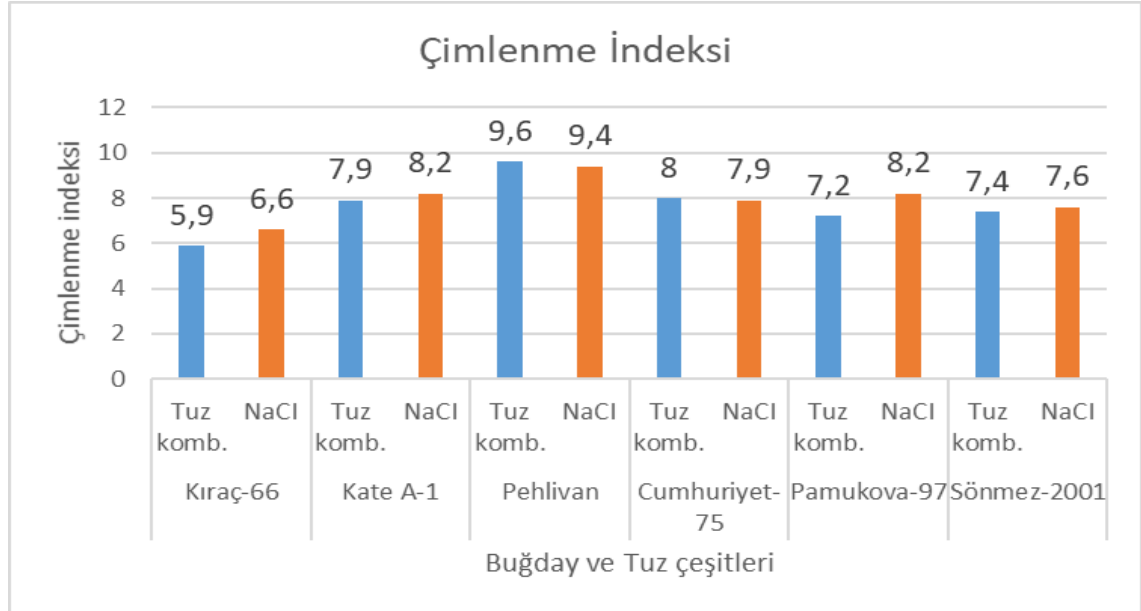
Çizelge 4.58 incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında çimlenme indeksi 6,2-9,5 arasında gerçekleşmiştir. En yüksek çimlenme indeksi 9,5 ile Pehlivan çeşidine, en düşük çimlenme indeksi 6,2 ile Kıraç-66 çeşidine aittir. Diğer çeşitlerin çimlenme indeksleri 7,5-8,1 aralığında olup birbirlerine yakın değerler göstermektedir. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede çimlenme indeksi 7,7 olarak, NaCl'e ait muamelede ise 8,0 olarak gerçekleşmiş olup birbirlerine yakın değerlerdedir. Tuz dozları açısından,

çimlenme indeksi 7,0-8,4 aralığında olup, en yüksek çimlenme indeksi kontrol grubuna, en düşük çimlenme indeksi ise en yüksek tuz dozu olan 16 dS/m'ye aittir. Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak çimlenme indeksleri azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.57. Çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	44,1615**
Tuz çeşidi	1	6,4054**
Tuz dozu	4	15,7827**
Buğday*Tuz çeşidi	5	2,1027**
Buğday*Tuz dozu	20	0,5350**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	0,7010**
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	0,7043**
Hata	180	0,1187
Toplam	239	

**p:<0,01



Şekil 4.9. Tuz kombinasyonu ve NaCl ye ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait çimlenme indeksi

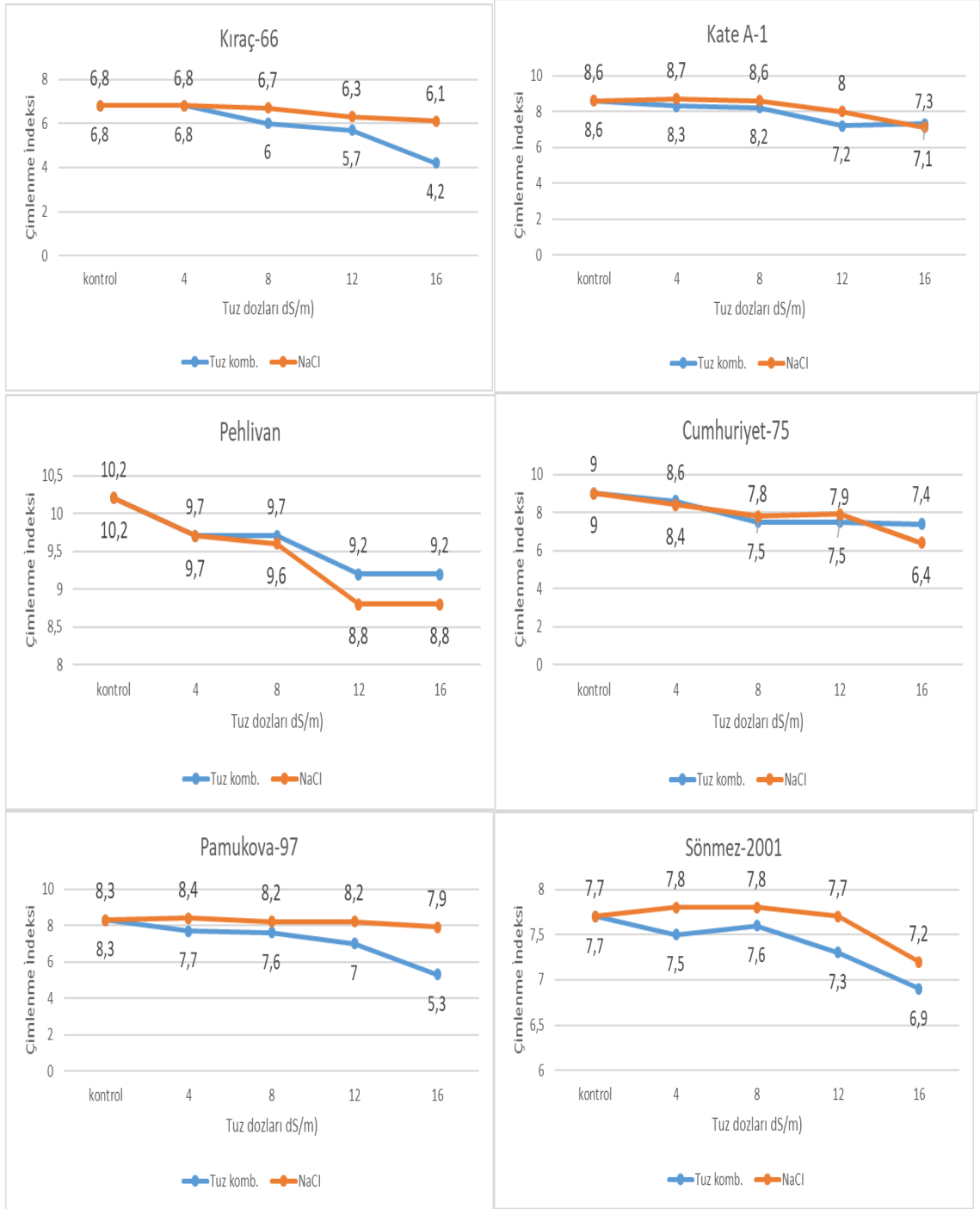
Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, yalnızca Pehlivan ve Cumhuriyet-75 çeşitleri tuz kombinasyonuna ait muamelede daha yüksek çimlenme indeksine sahip olurken, diğer çeşitler ise NaCl ye ait muamelede daha yüksek çimlenme indeksine sahip olmuştur. Ancak bu farklılıklar oldukça küçük değerlerde (max. 1) gerçekleşmiştir (Şekil 4.9).

Çizelge 4.58. Çimlenme indeksi ortalama değerleri*

Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday* tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	6,8w-aa	6,8 w-aa	6 ac-ad	5,7ad-ae	4,2 af	5,9 h	6,2 e
	NaCl	6,8 x-ab	6,8 y-ab	6,7 z-ab	6,3ab-ac	6,1ac-ad	6,5 g	
	Buğday* tuz dozu	6,8 kl	6,8 kl	6,4 m	6 n	5,2 o		
Kate A-1	Tuz Komb.	8,6 f-1	8,3 g-l	8,2 h-m	7,2 s-y	7,1 u-z	7,9 d	8,1 b
	NaCl	8,6 f-1	8,7 f-h	8,6 f-1	8,0 j-o	7,3 r-x	8,2 b	
	Buğday* tuz dozu	8,6 d	8,5 d	8,4 d	7,6 gh	7,2 ij		
Pehlivan	Tuz Komb.	10,2 a	9,7 ab	9,7 ab	9,2 b-d	9,2 c-e	9,6 a	9,5 a
	NaCl	10,2 a	9,7 ab	9,6 bc	8,8 e-g	8,8 d-g	9,4 a	
	Buğday* tuz dozu	10,2 a	9,7 b	9,6 b	9 c	9 c		
Cumhuriyet -75	Tuz Komb.	9,0 d-f	8,6 f-1	7,5 p-u	7,5 p-u	7,4 p-v	8,0 cd	7,9 b
	NaCl	9,0 d-f	8,4 g-j	7,8 m-o	7,9 k-o	6,4aa-ac	7,9 d	
	Buğday* tuz dozu	9,0 c	8,5 d	7,6 gh	7,7 f-h	6,9 j-l		
Pamukova- 97	Tuz Komb.	8,3 g-l	7,7 o	7,6 o	7,0 v-z	5,3 ae	7,2 f	7,7 c
	NaCl	8,3 g-l	8,4 g-k	8,2 h-m	8,2 ı-n	7,9 l-o	8,2 bc	
	Buğday* tuz dozu	8,3 de	8,0 ef	7,9 fg	7,6 h	6,6 lm		
Sönmez	Tuz Komb.	7,7 no	7,5 p-u	7,6 p-u	7,3 q-w	6,9 w-aa	7,4 f	7,5 d
	NaCl	7,7 no	7,8 m-o	7,8 m-o	7,7 no	7,2 t-z	7,6 e	
	Buğday* tuz dozu	7,7 f-h	7,6 gh	7,7 gh	7,5 hı	7,0 jk		
Tuz dozu		8,4 a	8,2 b	7,9 c	7,6 d	7,0 e	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi tuz dozu	Tuz Komb.	8,4 a	8,1 b	7,8 c	7,3 d	6,7 e	7,7 b	
	NaCl	8,4 a	8,3 ab	8,1 b	7,8 c	7,3 d	8,0 a	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Şekil 4.10 incelendiğinde, Kıraç-66 ve Kate A-1 çeşitlerinin çimlenme indeksleri, tuz kombinasyonu ile muamelede 8 dS/m den, NaCl ye ait muamelede ise 12 dS/m den itibaren düşmeye başlamıştır. Diğer çeşitlerin çimlenme indeksleri her iki muamelede de ilk tuzluluk seviyesinden itibaren düşmeye başlamıştır.



Şekil 4.10. Tuz kombinasyonu ve NaCl ye ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait çimlenme indeksi

Çimlenme indeksi, çimlenme hızı ve çimlenme gücü ile yakından bağlantılı olduğu için birlikte değerlendirmesi gereken bir çimlenme parametresidir. En yüksek çimlenme hızı ve çimlenme gücüne sahip olan Pehlivan buğday çeşidinin en yüksek çimlenme indeksine sahip olması, en düşük çimlenme hızı ve çimlenme gücüne sahip Kıraç-66 çeşidinin de

en düşük çimlenme indeksine sahip olması, bu parametrelerin birbiriyle bağlantısını göstermektedir. Her iki muamelede tüm buğday çeşitlerinin en yüksek çimlenme indeksleri kontrol grubunda gerçekleşip tuzun artan dozlarıyla azalmaya başlamıştır. Bu bulgu Bilgili vd.'nin (2018) bulguladıkları, artan tuzluluk seviyelerinin çimlenme indeksini düşürdüğü sonuçları ile uyumludur.

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen çimlenme indeksi

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin çimlenme indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.59'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.60'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.59. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	7,0487**
Tuz dozu	2	9,2438**
Silisyum dozu	4	1,4163**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	8,9817**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	5,9407**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,9092**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	1,0651**
Hata	90	0,1633
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.60 incelendiğinde çimlenme indeksi, NaCl'e ait muamelede 5,3, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 5,8 olup benzerlik göstermektedir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme indeksi 5,1-6,1 aralığında olup artan tuzluluk seviyesiyle azalmıştır. Silisyum dozları açısından çimlenme indeksi 5,2-5,8 aralığında olup en yüksek değer silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede en yüksek çimlenme indeksi 1000 ppm

silisyum dozunda gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede en yüksek çimlenme indeksi silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Özellikle NaCl'e ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulaması, çimlenme indeksini önemli ölçüde düşürmektedir.

Çizelge 4.60. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	6,0 c-e	6,1 c-e	6,5 bc	6,9 ab	5,7 e-g	6,2 a	6,1 a
	NaCl	6,7 ab	5,9 d-f	5,8 d-f	5,7 e-g	5,4 f-h	5,9 b	
	Silisyum* tuz dozu	6,4 a	6,0 a	6,2 a	6,3 a	5,5 b		
12	Tuz Komb.	5,7 e-g	6,1 c-e	7,3 a	6,7 ab	5,7 e-g	6,3 a	5,6 b
	NaCl	6,3 b-d	4,8 ij	4,8 ij	4,2 lm	3,9 m	4,8 d	
	Silisyum* tuz dozu	6,0 a	5,4 b	6,0 a	5,5 b	4,8 e		
16	Tuz Komb.	4,2 k-m	4,8 i-k	4,7 i-l	4,9 h-j	6,1 c-e	4,9 d	5,1 c
	NaCl	6,1 c-e	5,9 d-f	5,2 g-i	4,9 h-j	4,4 j-m	5,3 c	
	Silisyum* tuz dozu	5,2 b-e	5,3 bc	5,0 c-e	4,9 de	5,2 b-d		
Silisyum dozları		5,8 a	5,6 b	5,7 ab	5,5 b	5,2 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	5,3 d	5,6 c	6,2 a	6,2 ab	5,8 bc	5,8 a	
	NaCl	6,4 a	5,5 cd	5,3 d	4,9 e	4,6 f	5,3 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozunda ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 2000 ppm silisyum dozuna kadar çimlenme indeksinde artış gerçekleşmiştir.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin çimlenme indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.61'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.62'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksyonu %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen

silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.61. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksi ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	40,7362**
Tuz dozu	2	9,5860**
Silisyum dozu	4	4,3838**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,6159*
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	12,8895**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,9675**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	1,8706**
Hata	90	0,1915
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.62 incelendiğinde çimlenme indeksi, NaCl'e ait muamelede 6,9, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 8,1 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme indeksi 7,3-8,1 aralığında gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme indeksi 6,8-7,9 aralığında olup en yüksek değer silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede en yüksek çimlenme indeksi 1500 ppm silisyum dozunda gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede en yüksek çimlenme indeksi silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Özellikle NaCl'e ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini önemli ölçüde düşürmektedir.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozunda ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 2000 ppm silisyum dozuna kadar çimlenme indeksinde artış gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.62. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksi ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	8,2 cd	8,3 cd	8,6 a-c	9,1 a	8,4 b-d	8,5 a	8,1 a
	NaCl	8,6 a-c	8,1 c-e	7,2 hı	7,2 hı	7,0 ı	7,6 c	
	Silisyum* tuz dozu	8,4 a	8,2 ab	7,9 bc	8,1 ab	7,7 c		
12	Tuz Komb.	7,2 hı	7,9 d-f	8,0 de	7,8 de	8,3 cd	7,9 bc	7,2 b
	NaCl	8,0 c-e	7,3 f-ı	6,3 j	6,0 j	4,8 k	6,5 d	
	Silisyum* tuz dozu	7,6 c	7,6 cd	7,1 e	7,0 e	6,5 f		
16	Tuz Komb.	7,1 hı	7,6 e-h	7,9 d-g	8,9 ab	8,0 c-e	7,9 b	7,3 b
	NaCl	7,3 g-ı	8,4 b-d	7,9 d-f	5,1 k	4,6 k	6,7 d	
	Silisyum* tuz dozu	7,2 de	8,0 a-c	7,9 bc	7,0 e	6,3 f		
Silisyum dozları		7,8 ab	7,9 a	7,6 b	7,4 c	6,8 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	7,5 c	7,9 b	8,2 b	8,6 a	8,2 b	8,1 a	
	NaCl	8,0 b	7,9 b	7,1 d	6,1 e	5,4 f	6,9 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin çimlenme indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.63'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.64'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksyonu istatistiksel açıdan önemsiz olup, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir. Ancak silisyum uygulaması sulama suyu tuz içeriği farklı olan iki muamelede tuzluluk seviyelerinde benzer etkilerde bulunmuştur.

Çizelge 4.64 incelendiğinde çimlenme indeksi, NaCl'e ait muamelede 8,1, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 9,1 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme indeksi 8,3-9,0 aralığında olup artan tuzluluk seviyesi çimlenme indeksini düşürmüştür. Silisyum dozları açısından çimlenme indeksi 8,0-9,2 aralığında olup en yüksek değer silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, hem tuz kombinasyonuna ait muamelede hem de NaCl'e ait muamelede en yüksek çimlenme indeksi silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.63. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	29,6676**
Tuz dozu	2	5,6208**
Silisyum dozu	4	6,5644**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,0295öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	1,4835**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,3801**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,5479**
Hata	90	0,1059
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.64. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	9,7 a	9,6 ab	9,4 a-d	9,4 a-d	9,3 a-e	9,5	9,0 a
	NaCl	9,6 ab	9,4 a-d	8,1 j-l	7,8 lm	7,8 lm	8,5	
	Silisyum* tuz dozu	9,6 a	9,5 a	8,8 b-d	8,6 d-f	8,5 d-f		
12	Tuz Komb.	9,2 a-e	9,5 a-c	9,1 c-g	8,7 g-i	8,6 hı	9,0	8,5 b
	NaCl	8,8 f-i	7,9 lm	7,8 lm	7,9 kl	7,4 mn	8,0	
	Silisyum* tuz dozu	9,0 b	8,7 c-e	8,5 d-f	8,3 fg	8,0 gh		
16	Tuz Komb.	9,2 b-f	9,0 d-h	9,0 e-h	8,4 ij	8,3 i-k	8,8	8,3 c
	NaCl	8,8 f-i	8,9 e-h	7,8 lm	7,0 n	6,5 o	7,8	
	Silisyum* tuz dozu	9,0 bc	8,9 bc	8,4 ef	7,7 hı	7,4 ı		
Silisyum dozları		9,2 a	9,0 a	8,5 b	8,2 c	8,0 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	9,4 a	9,3 a	9,2 ab	8,8 cd	8,7 d	9,1	a
	NaCl	9,0 bc	8,7 d	7,9 e	7,6 f	7,2 g	8,1	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise silisyum uygulaması anlamlı bir etki göstermemiştir.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde çimlenme indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.65’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.66’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu*silisyum dozu interaksiyonu %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.65. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	67,2502**
Tuz dozu	2	5,2164**
Silisyum dozu	4	2,6902**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	4,6860**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	6,9227**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,3251*
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,6920**
Hata	90	0,1558
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.66 incelendiğinde çimlenme indeksi, NaCl’e ait muamelede 6,4, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 7,99 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme indeksi 6,8-7,5 aralığında olup artan tuzluluk seviyesi çimlenme indeksini düşürmüştür. Silisyum dozları açısından çimlenme indeksi 6,7-7,4 aralığında olup en yüksek değer silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek çimlenme indeksi tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum dozunda, NaCl’e ait muamelede ise silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Özellikle NaCl’e ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini önemli ölçüde düşürmektedir.

Çizelge 4.66. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	7,5 e-g	8,0 c-e	7,6 d-f	8,1 cd	8,2 bc	7,9 a	7,5 a
	NaCl	7,8 c-f	7,7 c-f	6,9 h-j	7,0 g-ı	6,3 k	7,1 b	
	Silisyum* tuz dozu	7,6 ab	7,9 a	7,2 c-e	7,5 a-c	7,2 c-f		
12	Tuz Komb.	7,5 ef	7,8 c-f	7,8 c-f	9,0 a	7,5 e-g	7,9 a	7,1 b
	NaCl	7,9 c-f	6,9 g-j	5,5 lm	5,4 lm	5,5 lm	6,3 c	
	Silisyum* tuz dozu	7,7 ab	7,4 b-d	6,6 h-j	7,2 c-f	6,5 ij		
16	Tuz Komb.	7,4 f-h	7,6 d-f	7,9 c-f	8,7 ab	7,5 e-g	7,8 a	6,8 c
	NaCl	6,4 jk	6,5 i-k	5,7 l	5,0 m	5,1 lm	5,7 d	
	Silisyum* tuz dozu	6,9 e-h	7,1 d-g	6,8 g-ı	6,8 f-ı	6,3 j		
Silisyum dozları		7,4 ab	7,4 a	6,9 c	7,2 b	6,7 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	7,5 bc	7,8 b	7,8 b	8,6 a	7,7 b	7,9 a	
	NaCl	7,4 cd	7,1 d	6,0 e	5,8 ef	5,6 f	6,4 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum dozuna kadar, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar, artan oranlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini artırmıştır.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinde çimlenme indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.67'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.68'da verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.67. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,6139*
Tuz dozu	2	13,6844**
Silisyum dozu	4	1,5623**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	4,2943**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	5,5581**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,3671**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	1,3353**
Hata	90	0,1248
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.68. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	7,6 d-g	8,1 a-d	7,9 b-f	7,7 d-g	7,4 e-h	7,7 b	7,9 a
	NaCl	8,2 ab	8,1 a-d	8,1 a-d	8,3 ab	7,6 e-g	8,1 a	
	Silisyum* tuz dozu	7,9 ab	8,1 a	8,0 ab	8,0 ab	7,5 c		
12	Tuz Komb.	7,0 h-j	7,7 c-g	7,9 b-e	8,6 a	8,2 a-c	7,9 ab	7,4 b
	NaCl	8,2 a-c	7,3 g-j	6,9 ij	6,9 j	5,6 mn	7,0 c	
	Silisyum* tuz dozu	7,6 c	7,5 c	7,4 c	7,7 bc	6,9 d		
16	Tuz Komb.	5,3 n	7,4 g-i	7,0 h-j	6,9 j	6,8 jk	6,7 d	6,7 c
	NaCl	7,9 b-f	7,4 f-i	6,3 kl	6,3 kl	6,1 lm	6,8 cd	
	Silisyum* tuz dozu	6,6 de	7,4 c	6,7 de	6,6 de	6,4 e		
Silisyum dozları		7,4 b	7,6 a	7,4 b	7,4 b	6,9 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	6,6 d	7,7 b	7,6 b	7,7 b	7,5 b	7,4 a	
	NaCl	8,1 a	7,6 b	7,1 c	7,2 c	6,4 d	7,3 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.68 incelendiğinde çimlenme indeksi, NaCl'e ait muamelede 7,3, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 7,4 olup benzer şekilde gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme indeksi 6,7-7,9 aralığında olup artan tuzluluk seviyesi çimlenme indeksini düşürmüştür. Silisyum dozları açısından çimlenme indeksi 6,9-7,6 aralığında olup en yüksek değer 500 ppm silisyum seviyesindedir. Ancak bu değer silisyumsuz uygulama ile benzer seviyelerdir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi

açısından, en yüksek çimlenme indeksi tuz kombinasyonuna ait muamelede 500 ppm silisyum dozunda, NaCl'e ait muamelede ise silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Özellikle NaCl'e ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini önemli ölçüde düşürmektedir.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 8 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar, artan oranlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini artırmıştır.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin çimlenme indeksine belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.69'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.70'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu*silisyum interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilendiğini göstermektedir. Ancak sulama suyu tuz içeriği farklı iki muamelenin farklı tuzluluk seviyelerinde silisyumun etkisi benzer şekilde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.69. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	23,2980**
Tuz dozu	2	6,7766**
Silisyum dozu	4	3,7837**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	1,4787**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	3,0875**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,2164öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	1,0863**
Hata	90	0,1316
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.70 incelendiğinde çimlenme indeksi, NaCl'e ait muamelede 6,6, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 7,5 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından çimlenme indeksi 6,4-7,4 aralığında gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından çimlenme indeksi 6,9-7,4 aralığında olup en yüksek değer silisyumsuz seviyededir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en yüksek çimlenme indeksi tuz kombinasyonuna ait muamelede 500 ppm silisyum dozunda, NaCl'e ait muamelede ise silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Özellikle NaCl'e ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini önemli ölçüde düşürmektedir.

Çizelge 4.70. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu çimlenme indeksine ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	7,6 b-e	7,7 bc	7,7 b-d	7,7 b-d	6,6 j-m	7,4 b	7,2 b
	NaCl	7,8 bc	7,1 e-1	6,8 h-k	6,6 j-m	6,2 lm	6,9 c	
	Silisyum* tuz dozu	7,7	7,4	7,2	7,1	6,4		
12	Tuz Komb.	7,3 c-h	8,7 a	8,0 b	7,6 b-e	7,4 c-g	7,8 a	7,4 a
	NaCl	7,7 bc	7,0 f-j	6,9 g-k	6,7 ı-k	6,5 k-m	7,0 c	
	Silisyum* tuz dozu	7,5	7,9	7,5	7,2	6,9		
16	Tuz Komb.	6,9 h-k	6,9 g-k	7,6 b-e	7,4 c-g	7,4 c-f	7,2 b	6,6 c
	NaCl	7,2 d-1	6,7 ı-1	6,1 m	5,2 n	4,5 o	6,0 d	
	Silisyum* tuz dozu	7,0	6,8	6,9	6,3	6,0		
Silisyum dozları		7,4 a	7,4 ab	7,2 b	6,9 c	6,4 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	7,2 b	7,8 a	7,7 a	7,6 a	7,2 b	7,5 a	
	NaCl	7,6 a	7,0 b	6,6 c	6,2 d	5,7 e	6,6 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması çimlenme indeksini azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 8 dS/m tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulamasının herhangi bir etkisi olmamışken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 100 ppm silisyum dozunda daha yüksek çimlenme indeksi değerleri göstermiştir.

NaCl'e ait muamelede silisyum uygulaması, bütün buğday tohumlarının çimlenme indeksini azaltıcı etkide bulunmuş, hatta artan silisyum dozlarında çimlenme indeksleri

önemli düzeyde azalmıştır. Bu bulgu, NaCl'e ait muamelede silisyum uygulamasının hem çimlenme hızını hem de çimlenme gücünü azaltıcı etkisi ile benzerlik göstermektedir. Dolayısıyla sulama suyu içerisindeki NaCl miktarı silisyum uygulamasının başarısını etkileyecek çok önemli bir değişken olarak görülmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise silisyum uygulaması, en yüksek çimlenme gücü ve hızı oranına sahip Pehlivan çeşidinin çimlenme indeksinde önemli bir etkide bulunmazken, diğer buğday çeşitlerinin çimlenme indekslerini artırmıştır. Ancak iyileştirici silisyum dozu çok belirgin olmayıp, her buğday çeşidinde farklı silisyum dozlarında gerçekleşmiştir. En az iki ortak silisyum dozu ölçü alındığında 500-1500 ppm silisyum aralığı etkin görünmektedir.

4.6. Ortalama Çimlenme Süresi

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin ortalama çimlenme süresi

Tuz çeşidi ve tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin ortalama çimlenme süresine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.71'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.72'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin ortalama çimlenme sürelerini farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.71. Ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	4,88373**
Tuz çeşidi	1	1,71517**
Tuz dozu	4	0,46468**
Buğday*Tuz çeşidi	5	0,82351**
Buğday*Tuz dozu	20	0,61551**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	0,15016**
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	0,29331**
Hata	180	0,02825**
Toplam	239	

**p:<0,01

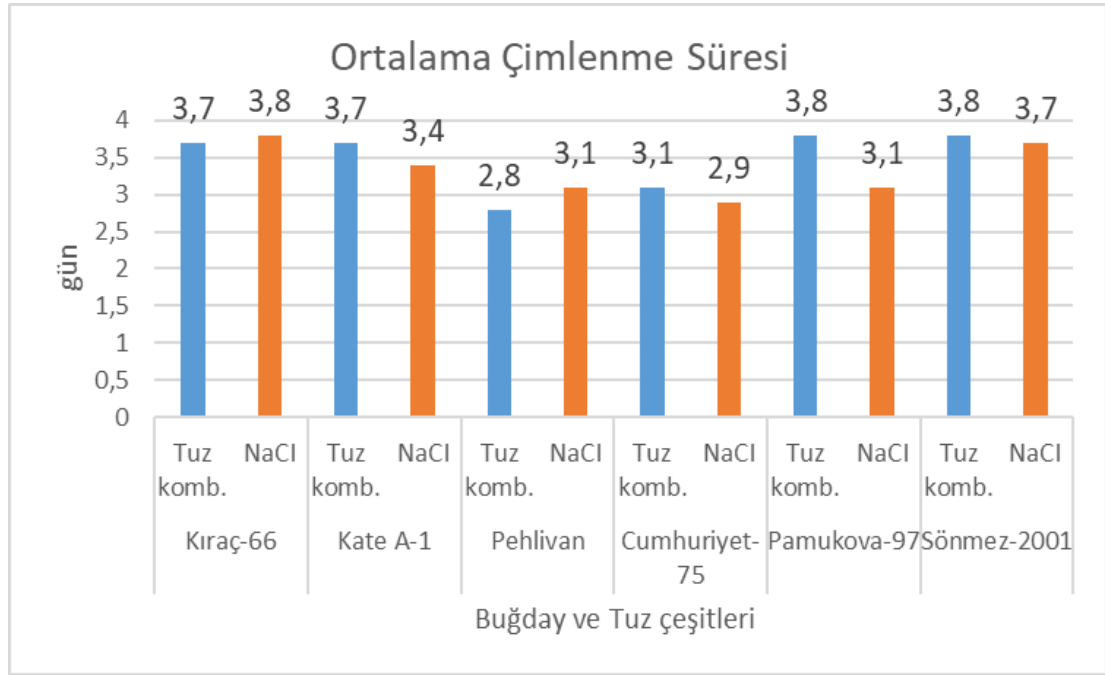
Çizelge 4.72. Ortalama çimlenme süresi ortalama değerleri (gün)*

Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday* tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	4,3 b	3,9 c-e	3,9 c-e	3,6 hı	3,0 n-r	3,7 ab	3,8 a
	NaCl	4,3 b	3,7 ef	3,6 f-h	3,6 f-ı	3,6 f-ı	3,8 ab	
	Buğday tuz dozu	4,3 a	3,8 cd	3,8 c-e	3,6 ef	3,3 ij		
Kate A-1	Tuz Komb.	3,4 g-k	3,4 g-k	3,5 g-k	4,0 cd	4,0 c	3,7 b	3,5 b
	NaCl	3,4 g-k	3,4 h-k	3,4 g-k	3,4 g-k	3,4 h-k	3,4 c	
	Buğday tuz dozu	3,4 gh	3,4 h-ı	3,4 g-ı	3,7 d-f	3,7 d-f		
Pehlivan	Tuz Komb.	2,7 s	2,8 q-s	2,8 q-s	3,0 n-r	3,0 n-r	2,8 e	2,9 d
	NaCl	2,7 s	2,9 n-s	2,9 n-s	3,4 h-k	3,4 j-l	3,1 d	
	Buğday tuz dozu	2,7 n	2,8 mn	2,8 mn	3,2 jk	3,2 jk		
Cumhuriyet -75	Tuz Komb.	2,7 rs	2,9 o-s	3,4 h-k	3,4 ı-j	3,4 j-l	3,1 d	3,0 d
	NaCl	2,7 rs	2,8 p-s	2,8 q-s	2,7 s	3,4 h-k	2,9 e	
	Buğday tuz dozu	2,7 n	2,8 m-n	3,1 kl	3,0 kl	3,4 hı		
Pamukova-97	Tuz Komb.	3,0 n-p	3,5 g-k	3,6 f-ı	3,9 c-e	4,9 a	3,8 a	3,5 c
	NaCl	3,0 n-p	3,1 m-o	3,1 l-n	3,3k-m	3,2 k-m	3,1 d	
	Buğday tuz dozu	3,0 lm	3,3 ij	3,4 gh	3,6 fg	4,1 b		
Sönmez	Tuz Komb.	3,9 c-e	3,8 d-f	3,8 d-f	3,7 ef	3,7 d-f	3,8 a	3,7 a
	NaCl	3,9 c-e	3,6 fg	3,6 fg	3,6 fg	3,6 f-j	3,7 ab	
	Buğday tuz dozu	3,9 c	3,7 d-f	3,7 d-f	3,7 d-f	3,7 d-f		
Tuz dozu		3,3 c	3,3 c	3,4 c	3,5 b	3,6 a	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi tuz dozu	Tuz Komb.	3,3 c-e	3,4 cd	3,5 b	3,6 a	3,7 a	3,5 a	
	NaCl	3,3 d-f	3,3 ef	3,2 f	3,3 d-f	3,4 bc	3,3 b	

*LSD % 5'e göre gruplandırılmıştır.

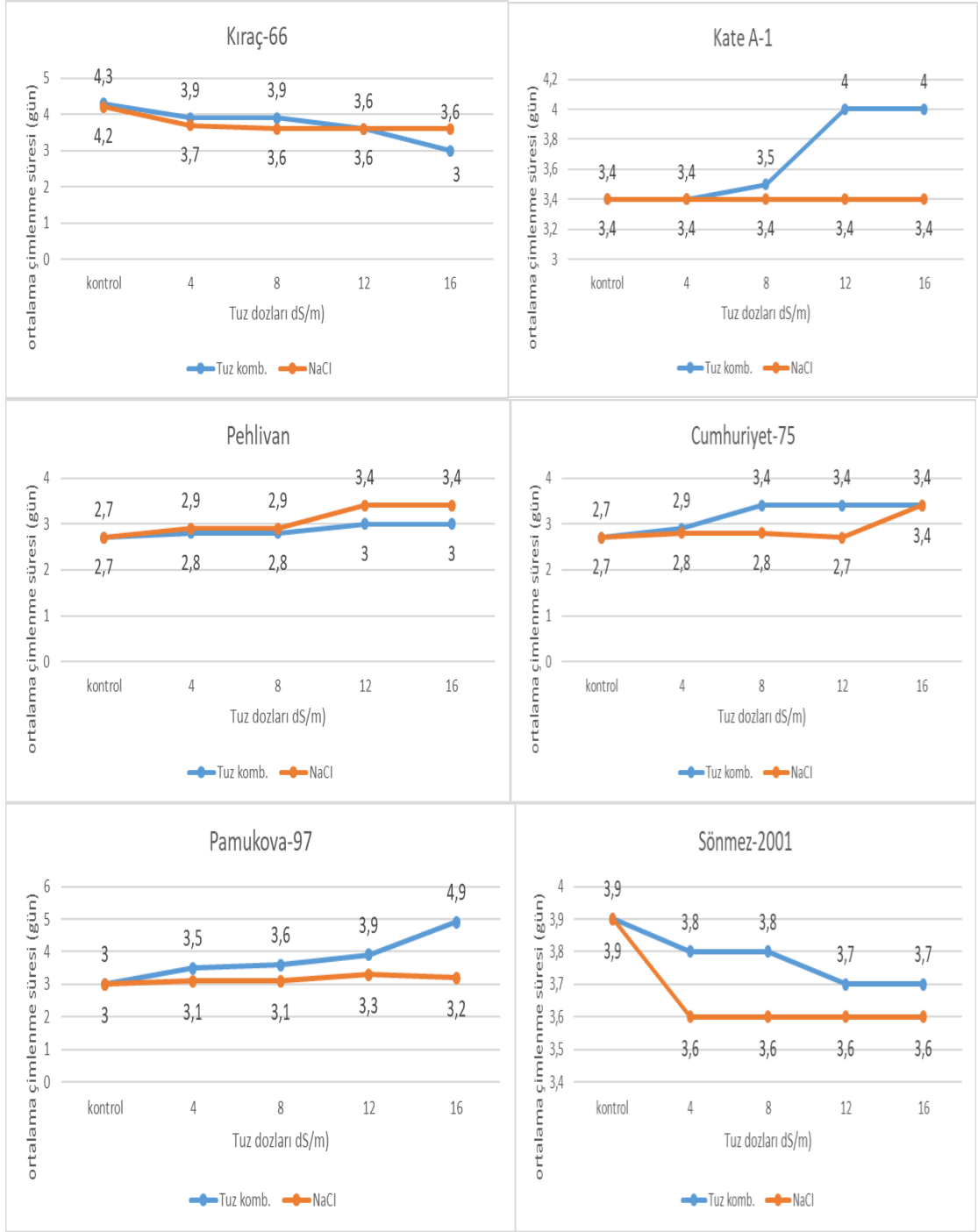
Çizelge 4.72 incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında ortalama çimlenme süreleri 2,9-3,8 gün aralığında gerçekleşmiştir. En yüksek ortalama çimlenme süresi 3,8 gün ile Kıraç-66 çeşidine, en düşük ortalama çimlenme süresi ise 2,9 gün ile Pehlivan çeşidine aittir. Diğer çeşitlerin ortalama çimlenme süreleri 3,0-3,7 gün aralığında olup birbirlerine yakın değerler göstermektedir. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelelerde ortalama çimlenme süresi 3,5 gün olarak, NaCl'e ait muamelelerde ise 3,3 gün olarak gerçekleşmiş olup birbirlerine yakın değerlerdedir. Tuz dozları açısından, ortalama çimlenme süreleri 3,3-3,6 gün aralığında olup, 12 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren uzamaya başlamıştır. Ancak bu uzama çok küçük değerlerdedir. Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak ortalama çimlenme süreleri azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, Kıraç-66 ve Pehlivan çeşitleri tuz kombinasyonuna ait muamelede daha kısa ortalama çimlenme süresine sahip olurken, diğer çeşitler ise NaCl'e ait muamelede daha kısa ortalama çimlenme süresine sahip olmuştur. Ancak bu farklılıklar oldukça küçük değerlerde (max. 0,7 gün) gerçekleşmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait ortalama çimlenme süreleri (gün)

Şekil 4.12 incelendiğinde, en dikkat çekici sonuç Kate A-1 çeşidinde gerçekleşmiştir. Artan tuz dozları NaCl'e ait muamelede herhangi bir etki göstermezken, NaCl ye ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren ortalama çimlenme süresini uzatmıştır. Yine Kıraç-66 ve Sönmez-2001 çeşitlerinin ortalama çimlenme süreleri her iki muamelede de artan tuz dozlarıyla kısalmakta, diğer çeşitlerde ise artan tuz dozları ortalama çimlenme süresini uzatmaktadır. Ancak ortalama çimlenme sürelerinde görülen bu değişim oldukça düşük değerlerdedir.



Şekil 4.12. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait ortalama çimlenme süreleri (gün)

Ortalama çimlenme süresi, her iki muamelede artan tuzluluk seviyesinden farklı şekilde etkilenmiştir. Bazı buğday çeşitlerinin (Kıraç-66, Sönmez-2001) ortalama çimlenme süreleri her iki muamelede artan tuzluluk seviyesiyle azalmış, bazılarının ise (Cumhuriyet-75) artmıştır. Bu artış ve azalışlardan en dikkat çekenler (>1 gün) tuz

kombinasyonuna ait muamelede gerçekleşmiş, Kıraç-66 eşidinde kontrol dozunda 4,3 gün olan ortalama çimlenme süresi en yüksek tuzluluk seviyesinde 3 güne düşmüş, Pamukova-97 eşidinde kontrol dozunda 3 gün olan çimlenme süresi en yüksek tuzluluk seviyesinde 4,9 güne çıkmıştır. Bu artan ya da azalan ortalama çimlenme süreleri, buğdayların kökçük/sapçık yaş-kuru ağırlıkları ile kökçük/sapçık uzunluklarını etkilemiştir. Özellikle Pamukova-97 eşidinde tuzluluk seviyesi 12 dS/m den 16 dS/m'ye çıktığında ortalama çimlenme süresi de 3,9 günden 4,9 güne çıkmış, bu seviyede diğerk buğday çeşitlerine göre en düşük kökçük/sapçık yaş-kuru ağırlıkları, kökçük/sapçık uzunlukları ile tuz tolerans indeksi ölçülmüştür. 8 günlük çimlenme süresi içerisinde 1 günlük çimlenme gecikmesi, birçok parametrede daha düşük değerler ölçülmesine neden olmuştur. Tüm buğday çeşitlerinin kontrol seviyesinde birbirinden farklı ortalama çimlenme süreleri göstermesi ve artan tuzluluk seviyelerinin bazı çeşitlerin ortalama çimlenme süresini artırıp bazılarını azaltması, bu durumun çeşit özelliğinden kaynaklanabileceğini göstermektedir. Pehlivan eşidinin hem en yüksek çimlenme hızı, çimlenme gücü ve çimlenme indeksine sahip olup hem de en kısa ortalama çimlenme süresine göstermesi, bu buğday çeşidini tuzluluğa dayanıklılık açısından öne çıkarmaktadır.

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen ortalama çimlenme süresi

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin ortalama çimlenme süresine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları izelge 4.73'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise izelge 4.74'da verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu % 5 önemlilik düzeyinde, diğerk tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar imlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.73. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,56942**
Tuz dozu	2	0,19146*
Silisyum dozu	4	0,21999**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,20851**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,18342**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,14988**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,14436**
Hata	90	0,04294
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.74. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait ortalama değerler (gün)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	3,9 ab	3,8 a-e	3,9 a-c	3,4 f-h	4,0 a	3,8 a	3,7 a
	NaCl	3,6 d-h	3,5 f-h	3,6 e-h	3,6 d-h	3,4 gh	3,5 b	
	Silisyum* tuz dozu	3,8 a	3,6 a-c	3,8 a	3,5 b-d	3,7 ab		
12	Tuz Komb.	3,6 c-g	3,7 b-f	3,7 b-g	3,5 e-h	3,5 e-h	3,6 b	3,6 b
	NaCl	3,6 d-h	3,6 e-h	3,6 d-h	3,5 f-h	3,3 h	3,5 b	
	Silisyum* tuz dozu	3,6 a-d	3,6 a-c	3,8 a	3,5 b-d	3,7 ab		
16	Tuz Komb.	3,0 ı	3,9 a-c	3,9 a-d	3,5 f-h	3,6 e-h	3,6 b	3,6 b
	NaCl	3,6 d-h	3,6 d-h	3,7 b-g	3,4	3,5 f-h	3,5 b	
	Silisyum* tuz dozu	3,3 e	3,8 a	3,8 a	3,5 c-e	3,5 b-d		
Silisyum dozları		3,6 b	3,7 a	3,7 a	3,5 b	3,6 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	3,5 cd	3,8 a	3,8 a	3,5 cd	3,7 ab	3,7 a	
	NaCl	3,6 bc	3,5 b-d	3,6 bc	3,5 cd	3,4 d	3,5 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.74 incelendiğinde ortalama çimlenme süresi, NaCl'e ait muamelede 3,5 gün, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 3,7 gün olup benzer seviyelerde gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama çimlenme süreleri 3,6-3,7 gün aralığında olup benzer seviyelerde gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından ortalama çimlenme süreleri 3,5-3,7 gün aralığında olup yine benzer seviyelerde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en kısa ortalama çimlenme süresi tuz

kombinasyonuna ait muamelede silisyumsuz seviyede gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede ise 2000 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir. Ancak her iki muamelede de silisyumun ortalama çimlenme süresine etkisi çok küçük seviyededir (max. 0,3 gün).

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulamasının ortalama çimlenme süresine anlamlı bir etkisi olmamıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede yalnızca 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda, silisyumsuz seviyeye göre 0,3 günlük bir kısalma görülmüş, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde artan silisyum dozlarının anlamlı bir etkisi görülmemiş, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 1000 ppm silisyum dozuna kadar ortalama çimlenme süresinde 0,9 günlük bir uzama gerçekleşmiştir.

Kate A-1:Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamanın Kate A-1 buğday çeşidinin ortalama çimlenme süresine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.75'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.76'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi ile tuz dozu istatistiksel açıdan önemsizken, tuz dozu*silisyum dozu ve tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu ineraksiyonları %5 önemlilik düzeyinde, silisyum dozu, tuz çeşidi*tuz dozu ve tuz çeşidi*silisyum interaksiyonları ise istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun dozlarının etkilerinin farklı olduğu, ancak farklı tuz içeriğine sahip muameleler ile bunların farklı dozlarında silisyum uygulamasının benzer etkilerde bulunduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.76 incelendiğinde ortalama çimlenme süresi, hem NaCl'e ait muamelede hem de tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 3,3 gün olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama çimlenme süreleri 3,2-3,4 gün aralığında olup benzer seviyelerde gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından 3,2-3,6 gün aralığında olup artan dozlarda uygulanan silisyum uygulaması ortalama çimlenme süresi üzerinde kısaltıcı etkide bulunmuştur. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en kısa ortalama çimlenme süresi tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum dozunda, NaCl'e ait muamelede ise 500 ve 1000 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.75. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresini ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,07288öd
Tuz dozu	2	0,16063öd
Silisyum dozu	4	0,91322**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,65519**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,92155**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,13639*
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,11586*
Hata	90	0,05212
Toplam	119	

*p:<0,05 **p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.76. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresini ait ortalama değerler (gün)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	3,5 bc	3,4 bc	3,2 c-e	2,7 f	3,0 de	3,2 c	3,3
	NaCl	3,4 bc	3,5 b	3,4 bc	3,6 b	3,6 b	3,5 a	
	Silisyum* tuz dozu	3,4 cd	3,5 bc	3,3 c-f	3,1 fg	3,3 c-f		
12	Tuz Komb.	4,0 a	3,4 bc	3,2 cd	3,2 c-e	3,2 cd	3,4 ab	3,4
	NaCl	3,4 bc	3,3 b-d	3,3 b-d	3,4 bc	3,1 c-e	3,3 b	
	Silisyum* tuz dozu	3,7 ab	3,4 c-e	3,2 d-g	3,3 c-f	3,2 fg		
16	Tuz Komb.	4,0 a	3,5 b	3,2 cd	2,7 f	3,0 de	3,3 bc	3,2
	NaCl	3,4 bc	2,8 ef	2,8 ef	3,4 bc	3,3 b-d	3,2 c	
	Silisyum* tuz dozu	3,7 a	3,2 e-g	3,0 g	3,0 g	3,2 e-g		
Silisyum dozları		3,6 a	3,4 b	3,2 c	3,1 c	3,2 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	3,8 a	3,5 b	3,2 de	2,8 f	3,1 e	3,3	
	NaCl	3,4 bc	3,2 c-e	3,2 de	3,4 b	3,3 b-d	3,3	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulamasının ortalama çimlenme süresine anlamlı bir etkisi olmazken, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda 0,6 günlük bir kısalma gerçekleşmiştir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda 0,8 günlük, 12 dS/m tuzluluk

seviyesinde 1000 ppm silisyum dozunda yine 0,8 günlük ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 1500 ppm silisyum dozunda 1,3 günlük bir kısalma gerçekleşmiştir.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin ortalama çimlenme süresine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.77’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.78’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi ve tuz dozu istatistiksel açıdan önemsizken, silisyum dozu %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun dozlarının etkilerinin farklı olduğu, ancak farklı tuz içeriğine sahip muameleler ile bunların farklı dozlarında silisyum uygulamasının benzer etkilerde bulunduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.77. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,001003öd
Tuz dozu	2	0,089964öd
Silisyum dozu	4	0,079539*
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,363305**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,394778**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,158052**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,216289**
Hata	90	0,029866
Toplam	119	

*p:<0,05 **p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.78 incelendiğinde ortalama çimlenme süresi, hem NaCl’e ait muamelede hem de tuz kombinasyonuna ait muamelede ise 3 gün olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama çimlenme süreleri 3,0-3,1 gün aralığında olup benzer seviyelerde gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından 2,9-3,1 gün aralığında olup benzer seviyelerdedir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en kısa ortalama çimlenme süresi tuz kombinasyonuna ait muamelede silisyumsuz uygulamada, NaCl’e ait muamelede ise 2000 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir. Silisyum uygulaması tuz kombinasyonuna ait muamelede ortalama çimlenme süresini uzatıcı, NaCl’e ait

muamelede ise kısaltıcı etkide bulunurken, bu etkiler anlamlı düzeylerde gerçekleşmemiştir (max. 0,4 gün).

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum uygulaması ortalama çimlenme süresini 0,2 gün kısaltırken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum uygulamasıyla 0,5 gün, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 200 ppm silisyum dozunda da 0,9 günlük bir kısalma gerçekleşmiştir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması ortalama çimlenme sürelerini az da olsa uzatmıştır.

Çizelge 4.78. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait ortalama değerler (gün)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	2,8 h-l	2,9 e-k	3,0 d-ı	3,0 d-ı	3,0 d-h	2,9 cd	3,0
	NaCl	2,9 f-k	2,7 j-m	3,2 b-d	3,1 c-f	3,1 c-g	3,0 bc	
	Silisyum* tuz dozu	2,8 de	2,8 e	3,1 ab	3,1 ab	3,0 ab		
12	Tuz Komb.	3,0 d-ı	2,8 ı-l	3,0 d-h	3,0 d-ı	3,1 c-g	3,0 b-d	3,1
	NaCl	3,4 ab	3,1 c-g	3,3 a-c	2,9 d-j	2,9 d-j	3,1 a	
	Silisyum* tuz dozu	3,2 a	2,9 b-e	3,2 a	3,0 b-e	3,0 a-d		
16	Tuz Komb.	3,0 d-ı	2,9 g-k	2,9 d-j	3,1 c-g	3,5 a	3,1 ab	3,0
	NaCl	3,4 ab	3,2 b-e	2,7 k-m	2,6 lm	2,5 m	2,9 d	
	Silisyum* tuz dozu	3,2 a	3,0 a-c	2,8 e	2,9 c-e	3,0 b-e		
Silisyum dozları		3,1 a	2,9 c	3,0 ab	3,0 bc	3,0 a-c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	2,9 d-f	2,9 ef	3,0 c-e	3,0 cd	3,2 ab	3,0	
	NaCl	3,2 a	3,0 c-e	3,1 bc	2,9 d-f	2,8 f	3,0	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin ortalama çimlenme süresine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.79'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.80'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama

sularında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak sulama suyu içeriğindeki farklı tuzların, farklı tuz dozlarında benzer etkiler göstermektedir.

Çizelge 4.79. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	1,55532**
Tuz dozu	2	1,55659**
Silisyum dozu	4	0,24191**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,09620öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,17803**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,18808**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,22251**
Hata	90	0,04214
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.80. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait ortalama değerler (gün)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	3,4 a-c	2,8 ı-n	2,6 mn	2,9 h-m	3,1 d-ı	3,0	2,8 b
	NaCl	2,8 k-n	2,8 j-n	2,6 n	2,8 ı-n	2,6 mn	2,7	
	Silisyum* tuz dozu	3,1 c	2,8 e	2,6 f	2,9 de	2,9 de		
12	Tuz Komb.	3,4 a-c	3,2 b-g	3,3 a-f	2,9 h-m	3,4 a-c	3,2	3,2 a
	NaCl	2,7 l-n	2,9 h-m	3,3 a-e	3,3 a-f	3,4 a-c	3,1	
	Silisyum* tuz dozu	3,0 cd	3,1 cd	3,3 ab	3,1 c	3,4 a		
16	Tuz Komb.	3,4 a-d	3,3 a-e	3,4 ab	3,1 e-j	3,5 a	3,3	3,2 a
	NaCl	3,4 a-c	3,0 f-k	2,7 l-n	3,0 g-l	3,1 c-h	3,0	
	Silisyum* tuz dozu	3,4 ab	3,2 bc	3,1 c	3,0 c-e	3,3 ab		
Silisyum dozları		3,2 a	3,0 b	3,0 b	3,0 b	3,2 a	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	3,4 a	3,1 b	3,1 bc	3,0 b-e	3,3 a	3,2 a	
	NaCl	3,0 c-e	2,9 de	2,9 e	3,0 b-e	3,0 b-d	3,0 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.80 incelendiğinde ortalama çimlenme süresi, NaCl'e ait muamelede 3,0 gün ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 3,2 gün olup benzer sürelerde gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama çimlenme süreleri 2,8-3,2 gün aralığında olup benzer seviyelerde gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından 3,0-3,2 gün aralığında

olup benzer seviyelerdedir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en kısa ortalama çimlenme süresi tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum dozunda, NaCl'e ait muamelede ise 500 ve 1000 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir. Ancak bu etki silisyumsuz uygulamaya göre oldukça düşük seviyede kalmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum uygulaması ortalama çimlenme süresini 0,2 gün kısaltırken, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum uygulamasıyla 0,7 gün kısaltmıştır. 12 dS/m tuzluluk seviyesinde ise artan dozlarda silisyum uygulamasının ortalama çimlenme süresini uzatıcı etkisi olmuştur. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum uygulaması ortalama çimlenme sürelerini 0,8 gün kısaltırken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda 0,5 gün, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda 0,3 gün kısaltmıştır.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin ortalama çimlenme süresine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.81'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.82'da verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*silisyum dozu ile tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu interaksiyonları %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.82 incelendiğinde ortalama çimlenme süresi, NaCl'e ait muamelede 3,1 gün ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 3,8 gün olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama çimlenme süreleri 3,3-3,6 gün aralığında olup artan tuz dozları ile uzamaktadır. Silisyum dozları açısından 3,3-3,7 gün aralığında olup benzer seviyelerdedir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en kısa ortalama çimlenme süresi tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum dozunda, NaCl'e ait muamelede ise 1000 ve 1500 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir. Ancak bu kısaltıcı etki silisyumsuz uygulamaya göre oldukça düşük seviyelerde kalmıştır.

Çizelge 4.81. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	13,8117**
Tuz dozu	2	0,8224**
Silisyum dozu	4	0,4171**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	1,2944**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,1456*
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,1785**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,1126*
Hata	90	0,0483
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.82. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait ortalama değerler (gün)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu*tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	3,6 d-g	3,7 b-e	3,6 c-f	3,4 e-ı	3,4 e-h	3,5 c	3,3 b
	NaCl	3,1 h-l	3,1 ı-l	2,9 l	2,9 kl	3,3 g-j	3,1 e	
	Silisyum* tuz dozu	3,4 c-f	3,4 c-f	3,3 ef	3,2 f	3,3 d-f		
12	Tuz Komb.	3,9 b-d	3,9 b-d	3,7 b-e	3,6 c-f	3,7 b-e	3,7 b	3,5 a
	NaCl	3,3 h-j	3,3 f-ı	3,2 h-k	3,3 h-j	3,2 h-l	3,3 d	
	Silisyum* tuz dozu	3,6 bc	3,6 b	3,5 b-e	3,4 b-e	3,4 b-e		
16	Tuz Komb.	4,9 a	3,9 bc	3,9 b	3,9 b-d	3,9 bc	4,1 a	3,6 a
	NaCl	3,2 h-k	3,1 h-l	3,0 j-l	2,9 l	2,9 l	3,0 e	
	Silisyum* tuz dozu	4,1 a	3,5 b-d	3,5 b-e	3,4 b-e	3,4 b-e		
Silisyum dozları		3,7 a	3,5 b	3,4 bc	3,3 c	3,4 bc	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	4,1 a	3,8 b	3,8 b	3,6 b	3,7 b	3,8 a	
	NaCl	3,2 c	3,2 c	3,0 c	3,0 c	3,1 c	3,1 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum uygulaması ortalama çimlenme süresini 0,2 gün kısaltırken, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum uygulamasıyla 0,3 gün kısaltmıştır. 12 dS/m tuzluluk seviyesinde dikkate değer bir etki göstermemiştir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum

uygulamasını ortalama çimlenme sürelerini 0,2 gün kısaltırken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda 0,3 gün kısaltmıştır. Tüm bu değerler çok küçük olmakla birlikte en bariz etki 16 dS/m tuzluluk seviyesinin 500 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir. Bu seviyede silisyumsuz uygulamaya göre ortalama çimlenme süresinde 1 günlük bir kısalma gerçekleşmiştir.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin ortalama çimlenme süresine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.83’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.84’da verilmiştir. Sonuçlara göre ikili interaksiyonlar istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.83. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	2,92426**
Tuz dozu	2	0,52560**
Silisyum dozu	4	0,56685**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,01183öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,10925öd
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,06518öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,21754**
Hata	90	0,04977
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.84 incelendiğinde ortalama çimlenme süresi, NaCl’e ait muamelede 3,3 gün ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 3,6 gün olup benzer seviyelerde gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama çimlenme süreleri 3,3-3,6 gün aralığında olup benzer seviyelerdedir. Silisyum dozları açısından 3,3-3,7 gün aralığında olup artan silisyum dozları ortalama çimlenme süresini kısaltmıştır. Ancak bu etki oldukça düşük değerdedir (max. 0,4). Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en kısa ortalama

çimlenme süresi hem tuz kombinasyonuna ait muamelede, hem de NaCl'e ait muamelede 2000 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiş olmasına rağmen, bu etki yine oldukça düşük değerdedir (max. 0,5 gün).

Çizelge 4.84. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu ortalama çimlenme süresine ait ortalama değerler (gün)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	3,8 a	3,6 a	3,7 a	3,6 a	3,3 bc	3,6	3,4 b
	NaCl	3,6 a	3,2 cd	3,2 cd	3,2 cd	3,2 cd	3,3	
	Silisyum* tuz dozu	3,7	3,4	3,4	3,4	3,2		
12	Tuz Komb.	3,7 a	3,7 a	3,6 a	3,7 a	3,8 a	3,7	3,6 a
	NaCl	3,6 a	3,6 a	3,6 a	3,1 cd	3,1 cd	3,4	
	Silisyum* tuz dozu	3,7	3,7	3,6	3,4	3,4		
16	Tuz Komb.	3,7 a	3,7 a	3,5 ab	3,5 ab	3,0 cd	3,5	3,3 b
	NaCl	3,6 ab	2,9 d	3,0 cd	3,2 cd	3,2 cd	3,2	
	Silisyum* tuz dozu	3,7	3,3	3,3	3,4	3,1		
Silisyum dozları		3,7 a	3,5 b	3,4 b	3,4 b	3,3 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	3,7	3,7	3,6	3,6	3,4	3,6 a	
	NaCl	3,6	3,2	3,3	3,2	3,1	3,3 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum uygulaması ortalama çimlenme süresini 0,4 gün kısaltırken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum uygulamasıyla 0,5 gün, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda ise 0,7 gün kısaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum uygulaması ortalama çimlenme sürelerini 0,5 gün kısaltırken, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum dozunda 0,7 gün kısaltmıştır. 12 dS/m tuzluluk seviyesinde ise anlamlı bir etki görülmemiştir.

Tuz kombinasyonuna ait muamelede silisyum uygulaması Kate A-1 buğday çeşidinde 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,9 gün, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ortalama çimlenme süresi 1 gün kısaltmıştır. Aynı şekilde Pamukova-97 çeşidinde 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ortalama çimlenme süresi 1 gün kısaltmıştır. NaCl'e ait muamelede ise Pehlivan çeşidinde 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ortalama çimlenme süresi 1 gün

kısalmıştır. Bu üç buğday çeşidinin ortak özelliği tuzluluk seviyeleri arttıkça ortalama çimlenme sürelerinin de artıyor oluşu idi. Bu durum ortalama çimlenme süresi açısından tuzluluktan daha fazla etkilenen çeşitler için silisyum uygulamasının etkinliğini düşündürse de, benzer durumdaki Cumhuriyet-75 çeşidinde silisyum uygulamasının ortalama çimlenme süresinde önemli bir etkide bulunmaması, silisyumun etkin olduğunu söyleyebilmeyi zorlaştırmaktadır. Diğer buğday çeşitlerinin silisyum uygulamasında ortalama çimlenme sürelerindeki artış veya azalış daha düşük aralıklarda gerçekleşmiştir (<1 gün). Dolayısıyla tarla çalışmalarında silisyumun ortalama çimlenme süresi üzerine etkisinin önemsiz olacağı düşünülmektedir.

4.7. Kökçük Yaş Ağırlığı

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin kökçük yaş ağırlığı

Tuz çeşidi ve tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin kökçük yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.85’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.86’de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin kökçük yaş ağırlıklarını farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.85. Kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	0,242914**
Tuz çeşidi	1	0,477514**
Tuz dozu	4	0,737908**
Buğday*Tuz çeşidi	5	0,009241**
Buğday*Tuz dozu	20	0,016138**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	0,049136**
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	0,004764**
Hata	180	0,001164
Toplam	239	

**p:<0,01

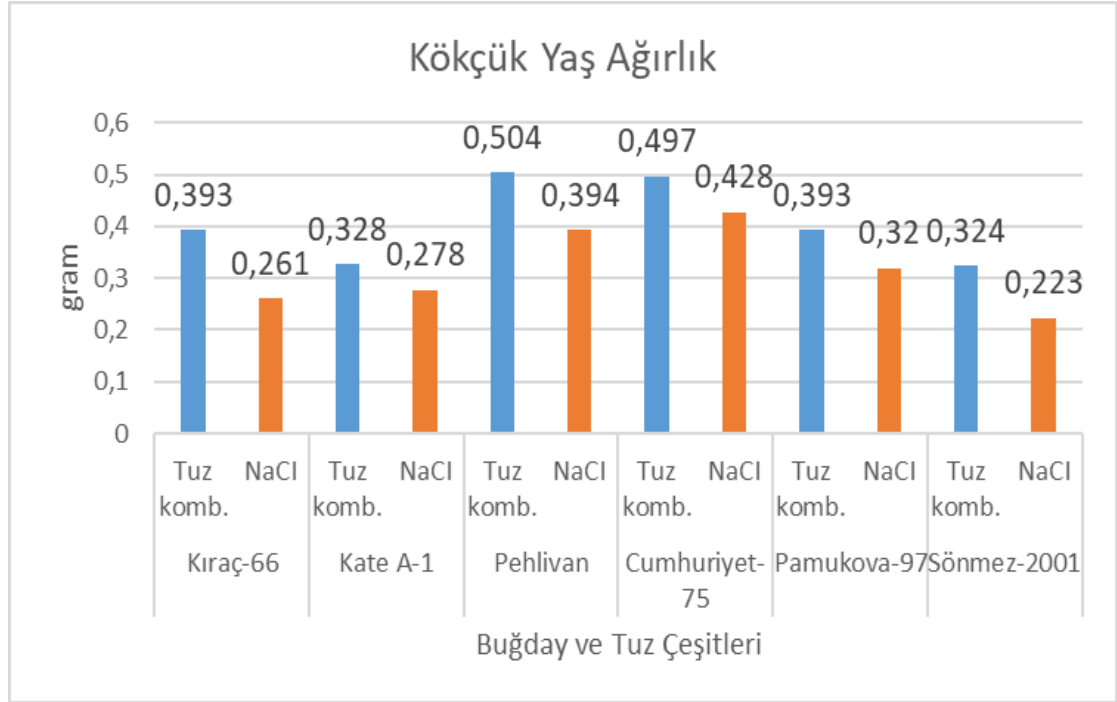
Çizelge 4.86 incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında kökçük yaş ağırlıkları 0,273-0,463 g aralığında gerçekleşmiştir. En yüksek kökçük yaş ağırlığı 0,463 g ile Cumhuriyet çeşidi ve ardından 0,449 g ile Pehlivan çeşidine, en düşük kökçük yaş ağırlığı ise 0,273 g ile Sönmez çeşidine aittir. Diğer çeşitlerin kökçük yaş ağırlıkları 0,303-0,356 g aralığında gerçekleşmiştir. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelelerde kökçük yaş ağırlığı 0,406 g olarak, NaCl'e ait muamelelerde ise 0,338 g olarak gerçekleşmiştir. Tuz dozları açısından, kökçük yaş ağırlıkları 0,200-0,519 g aralığında olup, artan tuz dozlarıyla birlikte kökçük yaş ağırlıkları önemli ölçüde azalmıştır. Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak kökçük yaş ağırlıkları azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.86. Kökçük yaş ağırlıkları ortalama değerleri (g)*

Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	0,545 cd	0,526 de	0,375 ı-l	0,295 o-r	0,225u-x	0,393c	0,327c
	NaCl	0,545 cd	0,276p-t	0,201 w-z	0,171aabb	0,113x	0,261e	
	Buğday* tuz dozu	0,545 d	0,401g-ı	0,288m	0,233n	0,169 pq		
Kate A-1	Tuz Komb.	0,455 g	0,377 ı-l	0,333 k-o	0,273 p-t	0,200 w-z	0,328d	0,303 d
	NaCl	0,455 g	0,317m-p	0,282 p-s	0,165z	0,172 yz	0,278e	
	Buğday* tuz dozu	0,455 e	0,347 jk	0,307 lm	0,219 no	0,186 op		
Pehlivan	Tuz Komb.	0,611 b	0,587 bc	0,518 d-f	0,475 fg	0,332 l-o	0,504a	0,449a
	NaCl	0,611 b	0,546 cd	0,307n-q	0,269 q-u	0,235 s-x	0,394c	
	Buğday* tuz dozu	0,611b	0,566 cd	0,412 f-h	0,372 ij	0,284m		
Cumhuriyet -75	Tuz Komb.	0,673 a	0,595b	0,523 de	0,450g	0,245 s-w	0,497a	0,463a
	NaCl	0,673 a	0,600b	0,364 ı-m	0,275 p-t	0,230 t-x	0,428b	
	Buğday* tuz dozu	0,673 a	0,597 bc	0,444 ef	0,362 j	0,238n		
Pamukova-97	Tuz Komb.	0,447gh	0,459g	0,486 e-g	0,382 ij	0,191 x-z	0,393c	0,356 b
	NaCl	0,447 gh	0,400hı	0,311 n-q	0,273 p-t	0,166z	0,320d	
	Buğday* tuz dozu	0,447 e	0,430e-g	0,399 g-ı	0,327 kl	0,178 pq		
Sönmez	Tuz Komb.	0,380ı-k	0,347j-n	0,366 ı-l	0,332 l-o	0,193 x-z	0,324d	0,273e
	NaCl	0,380ı-k	0,252r-v	0,219 v-y	0,160zaa	0,103ab	0,223 f	
	Buğday* tuz dozu	0,380h-ı	0,299lm	0,292m	0,246n	0,148q		
Tuz dozu		0,519 a	0,440b	0,357c	0,293d	0,200e	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi* tuz dozu	Tuz Komb.	0,519 a	0,482b	0,433c	0,368e	0,231g	0,406	a
	NaCl	0,519 a	0,398d	0,281f	0,219g	0,170h	0,338	b

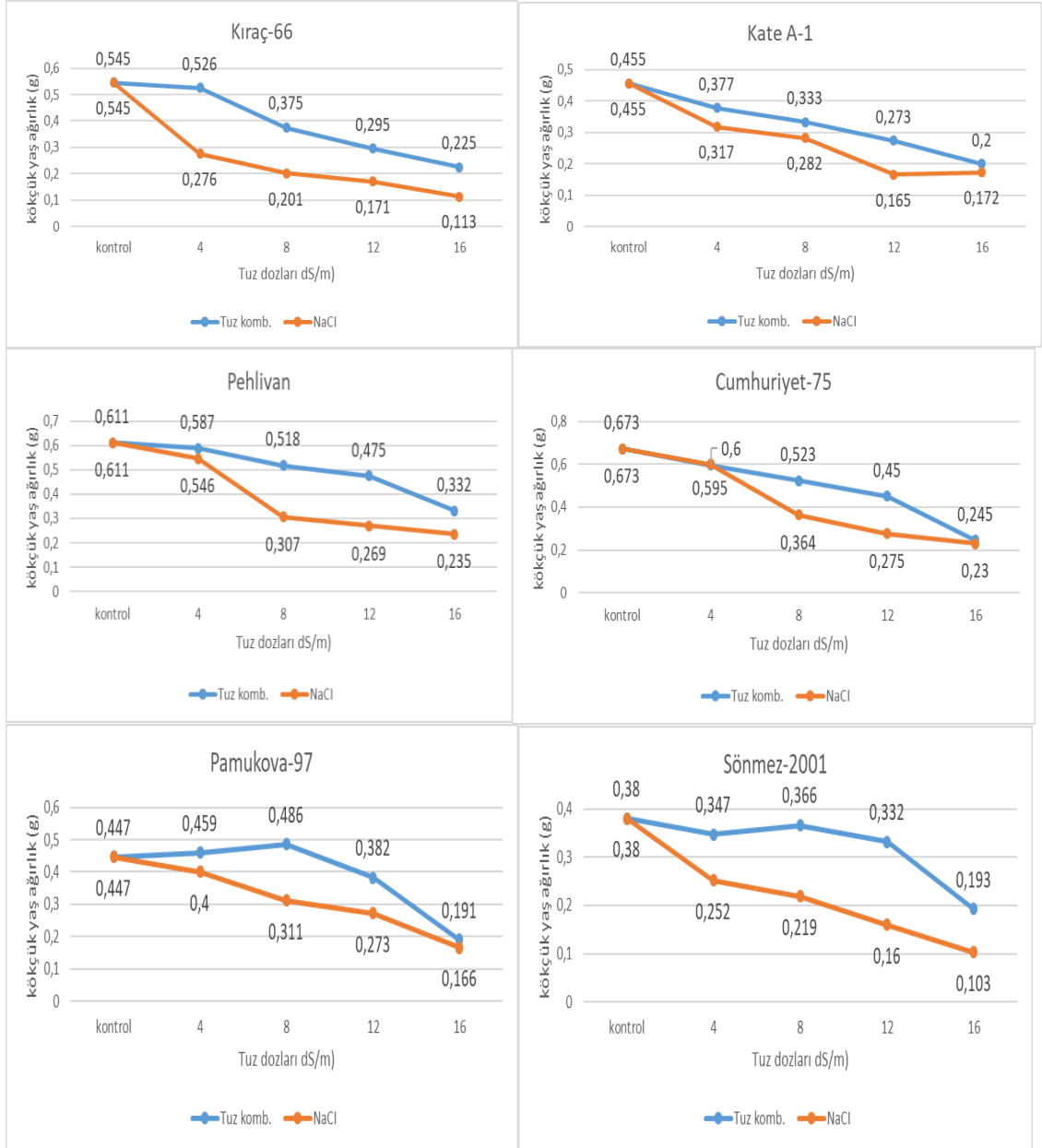
*LSD % 5'e göre gruplandırılmıştır.

Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, tüm buğday çeşitlerinin NaCl'e ait muamelede kökçük yaş ağırlıkları tuz kombinasyonuna ait muameleye göre daha az olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait kökçük yaş ağırlıkları (g)

Şekil 4.14 incelendiğinde, Kıraç-66, Kate A-1, Pehlivan ve Cumhuriyet-75 çeşitlerine ait kökçük yaş ağırlıkları her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak azalmakta, NaCl'e ait muameleden daha fazla olumsuz etkilenerek daha az kökçük yaş ağırlığı geliştirdikleri tespit edilmiştir. Pamukova-97 ve Sönmez-2001 çeşitleri ise diğer çeşitler gibi NaCl'e ait muameleden daha fazla olumsuz etkilenmiş ve artan tuz dozlarına bağlı olarak kökçük yaş ağırlıkları azalmıştır. Bununla birlikte tuz kombinasyonuna ait muamelede 12 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren kökçük yaş ağırlığında belirgin azalma tespit edilmiştir.



Şekil 4.14. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait kökçük yaş ağırlıkları (g)

Buğday çeşitlerinin tamamı her iki muamelede de artan tuzluluk seviyesine bağlı olarak kökçük yaş ağırlıkları önemli ölçüde azalmıştır. Bu sonuç Dirik vd.'nin (2020) bulguladıkları en yüksek kökçük yaş ağırlığının kontrol grubunda ölçüldüğü, artan tuzluluk seviyesine azalmaya başladığı ve ele alınan en yüksek tuzluluk seviyesinde en düşük kökçük yaş ağırlığı gerçekleştiği bulgusu ile uyumludur. Bununla birlikte buğday çeşitlerinin hepsinde NaCl'e ait muamelede tuz kombinasyonuna ait muamele göre

daha düşük kökçük yaş ağırlıkları ölçülmüş, diğer bir ifadeyle sulama suyu içerisindeki NaCl'den daha fazla olumsuz etkilenmişlerdir. Tuz kombinasyonunu oluşturan tuzların da kökçük yaş ağırlığını olumsuz etkilemekle birlikte özellikle daha düşük tuzluluk seviyelerindeki olumsuz etkisi NaCl'e göre daha az görülmektedir. Ancak bu etki tuzluluk seviyesi arttıkça azalmakta ve tuzluluk seviyesi 16 dS/m'ye ulaştığında her iki muameleye ait kökçük yaş ağırlık değerleri birbirine yaklaşmaktadır. Sonuçlar sulama suyu tuzluluk seviyesinin kökçük yaş ağırlığını azalttığını, ayrıca sulama suyu içerisindeki farklı tuzların bu olumsuz etkinin düzeyini etkilediğini göstermektedir. Kontrol seviyesinde tüm buğday çeşitlerinin farklı kökçük yaş ağırlıklarına sahip olması, bu durumun çeşit özelliği ya da tohum kalitesinden kaynaklanabileceğini göstermektedir. Ayrıca tuzluluğa hassas olduğu bilinen Pamukova-97 ve Sönmez-2001 çeşitlerinin tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesine kadar kökçük yaş ağırlıklarının tuzluluktan çok fazla etkilenmediği tespit edilmiştir. Ancak bu durum bu iki buğday çeşidini herhangi bir çimlenme parametresinde ön plana çıkarmamaktadır.

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen kökçük yaş ağırlığı

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin kökçük yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.87'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.88'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.88 incelendiğinde kökçük yaş ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,149 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,308 g olup aralarında yaklaşık iki katı fark vardır. Tuzluluk seviyeleri açısından kökçük yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,307 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,194 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,185 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyesi arttıkça kökçük yaş ağırlıkları azalmış, özellikle 12 dS/m tuzluluk dozuna ulaşıldığında ciddi bir azalma tespit edilmiştir. Silisyum dozları açısından 0,211-0,239 g aralığında en yüksek kökçük yaş ağırlığı 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Bu seviyeden sonra ise azalmaya başlamıştır. Sulama suyu

içerisindeki tuzun çeşidi açısından, en fazla kökçük yaş ağırlığı tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum dozunda, NaCl'e ait muamelede ise 1000 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.87. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,758066**
Tuz dozu	2	0,183968**
Silisyum dozu	4	0,002818**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,026810**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,002875**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,003616**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,002279**
Hata	90	0,000241
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.88. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,375c	0,443a	0,404b	0,464 a	0,379 c	0,413 a	0,307a
	NaCl	0,201kl	0,212jk	0,236	0,183lm	0,171m	0,201 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,288b	0,327a	0,320a	0,324 a	0,275 b		
12	Tuz Komb.	0,295d	0,227h-j	0,247g	0,232h-j	0,245g-ı	0,249 c	0,194b
	NaCl	0,171m	0,167m	0,132n	0,111n-q	0,118n-p	0,140 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,233c	0,197d	0,189de	0,171 f	0,181 ef		
16	Tuz Komb.	0,225 ij	0,282d	0,270ef	0,276d-f	0,260 fg	0,262 b	0,185c
	NaCl	0,113n-q	0,101p	0,125n	0,104	0,093 q	0,107 f	
	Silisyum* tuz dozu	0,169 f	0,191de	0,198d	0,190de	0,176 ef		
Silisyum dozları		0,230ab	0,239a	0,236a	0,228 b	0,211 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,298c	0,317a	0,307b	0,324 a	0,294 c	0,308 a	
	NaCl	0,162d	0,160d	0,164d	0,132 e	0,127 e	0,149 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar kökçük yaş ağırlığında artış

gerçekleşmiş, bu seviyeden sonra ise kökçük yaş ağırlıkları azalmaya başlamıştır. 12 dS/m tuzluluk seviyesinde ise artan dozlarında silisyum uygulaması kökçük yaş ağırlığını olumsuz etkilemiştir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozuna kadar kök yaş ağırlığında artış gerçekleşmiş, bu seviyelerden sonra ise azalmaya başlamıştır. 12 dS/m tuzluluk seviyesinde ise tıpkı diğer muamele gibi artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük yaş ağırlığını olumsuz etkilemiştir.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin kökçük yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.89’da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.90’da verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, tuz dozu*silisyum dozu interaksyonu %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak sulama suyu içeriğindeki tuzun çeşidi ile tuzun farklı dozlarının etkilerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.89. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,206521**
Tuz dozu	2	0,133566**
Silisyum dozu	4	0,005037**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,000032öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,004684**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,001413*
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,002432**
Hata	90	0,000654
Toplam	119	

*p:<0,05 **p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.90 incelendiğinde kökçük yaş ağırlıkları, NaCl’e ait muamelede 0,181 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,264 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri

açısından kökçük yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,287 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,204 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,176 g olup tuzluluk seviyesi arttıkça kökçük yaş ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,201-0,237 g aralığında olup en yüksek kökçük yaş ağırlığı silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede silisyum uygulamasının herhangi bir etkisi olmazken, NaCl'e ait muamelede ise 1500 ppm silisyum dozundan itibaren artan dozlarda uygulanan silisyum kökçük yaş ağırlığını olumsuz etkilemiştir.

Çizelge 4.90. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,333a	0,297b	0,338a	0,336 a	0,335 a	0,328	0,287a
	NaCl	0,282bc	0,273b-d	0,239d-f	0,199g-1	0,240d-f	0,247	
	Silisyum* tuz dozu	0,307a	0,285ab	0,289ab	0,268 b	0,288ab		
12	Tuz Komb.	0,273b-d	0,252c-e	0,241d-f	0,230e-g	0,236 ef	0,246	0,204b
	NaCl	0,1651-k	0,186h-j	0,185h-j	0,159 jk	0,113 l	0,162	
	Silisyum* tuz dozu	0,219c	0,219c	0,213c	0,194cd	0,174 d		
16	Tuz Komb.	0,200g-1	0,216f-h	0,227e-g	0,229e-g	0,216f-h	0,218	0,176c
	NaCl	0,1721-k	0,138kl	0,161jk	0,136kl	0,067m	0,135	
	Silisyum* tuz dozu	0,186d	0,177d	0,194cd	0,182 d	0,142 e		
Silisyum dozları		0,237a	0,227a	0,232a	0,215bc	0,201 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,269a	0,255a	0,269a	0,265 a	0,263 a	0,264	a
	NaCl	0,206b	0,199b	0,195b	0,165 c	0,140 d	0,181	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük yaş ağırlığında azalmaya neden olurken, yalnızca 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda bir miktar artış gerçekleşmiş, bu seviyeden sonra yeniden azalmaya başlamıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde anlamlı bir etki görülmezken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük yaş ağırlığında azalmaya neden olmuş, yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulamasının olumlu etkileri görülmüştür.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin kökçük yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.91’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.92’de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.91. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,807520**
Tuz dozu	2	0,180241**
Silisyum dozu	4	0,021889**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,007843**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,005401**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,002590**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,006860**
Hata	90	0,000670
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.92. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,518 ab	0,494b	0,525a	0,554 a	0,422de	0,503 a	0,405a
	NaCl	0,307 ij	0,365fg	0,329g-1	0,254 kl	0,281 jk	0,307 d	
	Silisyum*	0,412 ab	0,430a	0,427a	0,404bc	0,352 e		
12	Tuz Komb.	0,475c	0,437d	0,513b	0,496 c	0,390 ef	0,462 b	0,391b
	NaCl	0,269 kl	0,336g-1	0,332g-1	0,342g-1	0,322 hi	0,320 d	
	Silisyum*	0,372 de	0,387c	0,422a	0,419ab	0,356 e		
16	Tuz Komb.	0,332 g-1	0,395ef	0,397ef	0,345gh	0,330g-1	0,360 c	0,282c
	NaCl	0,235 l	0,239 l	0,242 l	0,190m	0,119 n	0,205 e	
	Silisyum*	0,284g	0,317 f	0,319 f	0,267 g	0,225 h		
Silisyum dozları		0,356c	0,378	0,390a	0,363bc	0,311 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,442b	0,442b	0,478a	0,465 a	0,381 c	0,442 a	
	NaCl	0,270e	0,313d	0,301d	0,262 ef	0,241 f	0,277 b	

*LSD %5’e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.92 incelendiğinde kökçük yaş ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,277 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,442 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından kökçük yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,405 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,391 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,282 g olup tuzluluk seviyesi arttıkça kökçük yaş ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,311-0,390 g aralığında olup en yüksek kökçük yaş ağırlığı 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum seviyesine kadar kökçük yaş ağırlığında artış gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede ise 500 ppm silisyum dozunda en yüksek kökçük yaş ağırlığı gerçekleşmiştir. Bu seviyelerden itibaren artan dozlarda uygulanan silisyum kökçük yaş ağırlığını olumsuz etkilemiştir.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda daha yüksek kökçük yaş ağırlığı ölçülürken, artan silisyum dozları ile azalmaya başlamıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozunda daha yüksek kökçük yaş ağırlıkları ölçülmüş, bu seviyelerden sonra ise azalmaya başlamıştır.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin kökçük yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.93'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.94'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.94 incelendiğinde kökçük yaş ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,273 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,433 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından kökçük yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,447 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,367 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,244 g olup tuzluluk seviyesi arttıkça kökçük yaş ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,291-0,387 g

aralığında olup en yüksek kökçük yaş ağırlığı 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum seviyesine kadar kökçük yaş ağırlığında artış gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede ise 500 ppm silisyum dozunda en yüksek kökçük yaş ağırlığı gerçekleşmiştir. Bu seviyelerden itibaren artan dozlarda uygulanan silisyum kökçük yaş ağırlığını olumsuz etkilemiştir.

Çizelge 4.93. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,762093**
Tuz dozu	2	0,417766**
Silisyum dozu	4	0,034408**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,019988**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,015740**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,008751**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,005863**
Hata	90	0,001146
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.94. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu * tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,523c	0,574b	0,644a	0,519 c	0,490cd	0,550 a	0,447a
	NaCl	0,364	0,379fg	0,425ef	0,317i-l	0,239no	0,345 c	
	Silisyum* tuz dozu	0,444bc	0,476b	0,534a	0,418 cd	0,364 f		
12	Tuz Komb.	0,450d	0,388fg	0,469de	0,527bc	0,392fg	0,445 b	0,367b
	NaCl	0,275l-o	0,345g-j	0,287k-n	0,285k-n	0,251no	0,288 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,362 f	0,367 f	0,378ef	0,406de	0,321 g		
16	Tuz Komb.	0,245n	0,330	0,309j-m	0,374gh	0,254no	0,302 d	0,244c
	NaCl	0,230o	0,263m	0,187p	0,131 q	0,122 q	0,186 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,238h	0,297g	0,248h	0,252 h	0,188 ı		
Silisyum dozları		0,348b	0,380a	0,387a	0,359 b	0,291 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,406b	0,431b	0,474a	0,473 a	0,379 c	0,433 a	
	NaCl	0,290e	0,329d	0,299e	0,244 f	0,204 g	0,273 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde ise 500 ppm silisyum dozuna kadar kökçük yaş ağırlığında artış olup, bu seviyelerden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük yaş ağırlıklarını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozunda, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 1500 ppm silisyum dozunda daha yüksek kökçük yaş ağırlıkları ölçülmüş, bu seviyelerden sonra ise azalmaya başlamıştır.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin kökçük yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.95'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.96'da verilmiştir. Sonuçlara göre silisyum dozu %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.95. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	1,14292**
Tuz dozu	2	0,20111**
Silisyum dozu	4	0,00178*
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,00779**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,02815**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,01172**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,01604**
Hata	90	0,00072
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.96 incelendiğinde kökçük yaş ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,205 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,400 g olup, aralarında yaklaşık olarak iki katı fark

vardır. Tuzluluk seviyeleri açısından kökçük yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,374 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,301 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,232 g olup tuzluluk seviyesi arttıkça kökçük yaş ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,293-0,316 g aralığında olup en yüksek kökçük yaş ağırlığı 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 2000 ppm silisyum seviyesine kadar kökçük yaş ağırlığında artış gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda uygulanan silisyum kökçük yaş ağırlığını azaltmıştır.

Çizelge 4.96. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,486b	0,404fg	0,443c-e	0,435d-f	0,542 a	0,462 a	0,374a
	NaCl	0,311 i-k	0,332 i-	0,313i-k	0,271 l	0,198m	0,285 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,399a	0,368b	0,378ab	0,353bc	0,370 b		
12	Tuz Komb.	0,382 gh	0,345h-j	0,412e-g	0,478bc	0,458b-d	0,415 b	0,301b
	NaCl	0,273 l	0,202m	0,158o	0,144 p	0,161n-p	0,187 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,327 cd	0,273 f	0,285ef	0,311de	0,309de		
16	Tuz Komb.	0,191m-o	0,458b-d	0,309j-l	0,347 hı	0,307 kl	0,322 c	0,232c
	NaCl	0,166m-p	0,156o	0,150p	0,139 p	0,095 q	0,141 f	
	Silisyum* tuz dozu	0,178h	0,307de	0,229g	0,243 g	0,201 h		
Silisyum dozları		0,301 ab	0,316a	0,297b	0,302ab	0,293 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,353d	0,403	0,388c	0,420ab	0,435 a	0,400 a	
	NaCl	0,250e	0,230e	0,207 f	0,185 g	0,151 h	0,205 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda kökçük yaş ağırlığında artış gerçekleşmiş, diğer tuzluluk seviyelerinde uygulanan silisyum ise kökçük yaş ağırlığını olumsuz etkilemiştir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum dozunda, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 1500 ppm silisyum dozunda daha yüksek kökçük yaş ağırlıkları ölçülmüştür. En dikkat çekici değişiklik 16 dS/m tuzluluk seviyesinde gerçekleşmiştir. 500 ppm silisyum dozunda silisyumsuz uygulamaya göre

kökçük yaş ağırlığında önemli bir artış tespit edilmiş, diğer silisyum dozlarında gerileme olmasına rağmen yine de silisyumsuz uygulamaya göre oldukça iyi seviyelerde kalmıştır.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin kökçük yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.97’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.98’de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.97. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	1,09052**
Tuz dozu	2	0,14254**
Silisyum dozu	4	0,02044**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,02300**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,01199**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,00505**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,00443**
Hata	90	0,00091
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.98 incelendiğinde kökçük yaş ağırlıkları, NaCl’e ait muamelede 0,139 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,330 g olup, aralarında önemli bir fark vardır. Tuzluluk seviyeleri açısından kökçük yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,286 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,248 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,169 g olup tuzluluk seviyesi arttıkça kökçük yaş ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,190-0,264 g aralığında olup en yüksek kökçük yaş ağırlığı 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum seviyesine kadar kökçük yaş ağırlığında artış gerçekleşirken, NaCl’e ait muamelede ise 1000 ppm den itibaren artan dozlarda uygulanan silisyum kökçük yaş ağırlığını azaltmıştır.

Çizelge 4.98. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,366c	0,490a	0,447a	0,335 c	0,344 c	0,396 a	0,286a
	NaCl	0,219 e-g	0,216fg	0,163h-k	0,167h-j	0,117 l	0,176 d	
	Silisyum*	0,292 bc	0,353a	0,305b	0,251d-f	0,230 f		
12	Tuz Komb.	0,332c	0,353c	0,425b	0,413 b	0,260de	0,357 b	0,248b
	NaCl	0,160 ı-k	0,168h-j	0,134j-l	0,117 l	0,121 kl	0,140 e	
	Silisyum*	0,246 ef	0,261d	0,280b-d	0,265c-e	0,191 g		
16	Tuz Komb.	0,193 g-ı	0,250d-f	0,272d	0,266 d	0,203gh	0,237 c	0,169c
	NaCl	0,130 l	0,110 l	0,130 l	0,094 l	0,098 l	0,102 f	
	Silisyum*	0,148 ı	0,180g	0,188g	0,180	0,150 hı		
Silisyum dozları		0,229b	0,264a	0,258a	0,232 b	0,190 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,297c	0,364a	0,382a	0,338 b	0,269 d	0,330 a	
	NaCl	0,161e	0,165e	0,133 f	0,126 f	0,112 f	0,139 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük yaş ağırlığını azaltıcı etkide bulunmuştur. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde ise 1000 ppm silisyum dozuna kadar kökçük yaş ağırlıklarında artış olup, bu seviyelerden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması ile azalmaya başlamıştır.

NaCl'e ait muamelede uygulanan silisyum, tüm buğday çeşitlerinde kökçük yaş ağırlıklarında anlamlı bir artışa neden olmadığı gibi, artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük yaş ağırlığında gerilemeye neden olmuştur. Tuz kombinasyonuna ait muamelede özellikle bazı buğday çeşitlerinde önemli kökçük yaş ağırlığı artışı gerçekleşmiştir. Özellikle Sönmez-2001 buğday çeşidinde 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum uygulaması, kökçük yaş ağırlığını (0,490 g), 12 dS/m tuzluluk seviyesinde de (0,425 g) kontrol seviyesinin (0,380 g) üzerine çıkarmıştır. Pamukova-97 buğday çeşidinde de benzer durum görülmüş 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde 2000 ppm silisyum uygulaması, kökçük yaş ağırlıklarını (0,542 g ve 0,486 g) kontrol seviyesinin (0,447 g) üzerine çıkarmıştır. Bu iki buğday çeşidinin ortak özelliği, tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesine kadar tuzluluktan etkilenmemiş olmasıydı. Diğer bir deyişle dayanıklılık gösterdiği tuz çeşidinde silisyum uygulaması iyileştirici etki

göstermiştir. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde 8 dS/m seviyesinde gerçekleşen kökçük yaş ağırlığı (0,644 g) 4 dS/m seviyesindeki (0,600 g) kadar yükselmiş, 12 dS/m seviyesinde uygulanan 1500 ppm silisyum da 8 dS/m seviyesine (0,523 g, 0,527 g) yükseltmiştir. Pehlivan çeşidinde silisyumun etkisi daha düşük görünse de, zaten bu çeşit tuzluluk zararından en az etkilenmişti. Kıraç-66 çeşidinde anlamlı bir iyileşme görülmezken, Kate A-1 çeşidi silisyum uygulamasından etkilenmemiştir. Sonuçlar gösteriyor ki, sulama suyu içerisinde NaCl miktarı silisyum uygulamasının etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Etkili silisyum dozu ile ilgili tutarlı bir seviye tespit edilememiştir. En yüksek tuz dozu olan 16 dS/m’de silisyum uygulamasının gösterdiği iyileştirici etki oldukça az ve çeşitler arasında tutarlılık göstermemektedir. Buğday çeşitlerinin silisyum uygulamasına verdiği tepkiler farklı olmakla birlikte tuzluluğa daha duyarlı olarak bilinen Sönmez-2001, Pamukova-97 ve Cumhuriyet-75 çeşitlerindeki daha etkili sonuçlar ile, tuzluluğa daha dayanıklı olarak bilinen Pehlivan, Kıraç-66 ve Kate A-1 çeşitlerindeki daha düşük etkiler göz önüne alındığında, tuzluluğa karşı daha duyarlı çeşitler üzerinde durulması daha anlamlı görünmektedir.

4.8. Kökçük Kuru Ağırlığı

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin kökçük kuru ağırlıkları

Çizelge 4.99. Kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	0,001732**
Tuz çeşidi	1	0,000040*
Tuz dozu	4	0,003005**
Buğday*Tuz çeşidi	5	0,000028**
Buğday*Tuz dozu	20	0,000052**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	0,000013öd
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	0,000025**
Hata	180	0,000009
Toplam	239	

*p<0,05

**p<0,01

öd: önemli değil

Tuz çeşidi ve tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin kökçük kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.99’da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.100’de verilmiştir. Sonuçlara göre

tuz çeşidi*tuz dozu interaksyonu istatistiki olarak önemsizken, tuz çeşidi % 5 önemlilik düzeyinde ve diğer varyasyon kaynakları ile interaksyonlar ise % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin kökçük kuru ağırlıklarını farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte NaCl ile tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuzluluk seviyeleri, buğday çeşitlerinin kökçük kuru ağırlıkları üzerinde benzer etkilerde bulunmuştur.

Çizelge 4.100. Kökçük kuru ağırlıkları ortalama değerleri (g)*

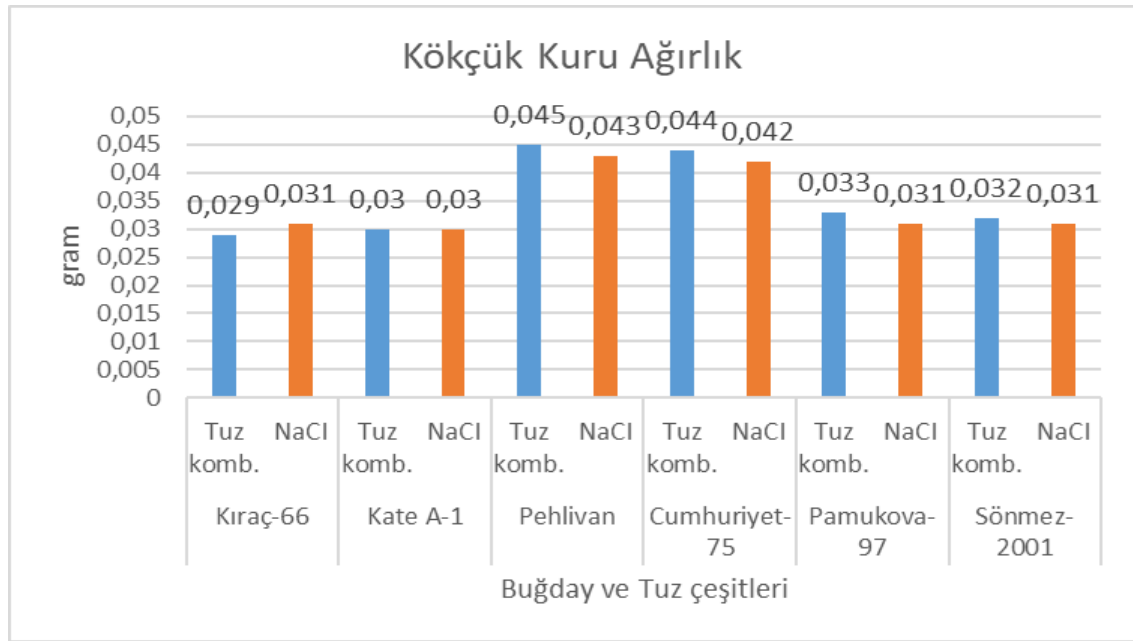
Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	0,037h-l	0,035k-o	0,027s-w	0,026vw	0,021xy	0,029 f	0,030cd
	NaCl	0,037h-l	0,034k-p	0,034l-q	0,026u-w	0,024uw	0,031de	
	Buğday* tuz dozu	0,037fg	0,034hı	0,031 j-l	0,026mn	0,022op		
Kate A-1	Tuz Komb.	0,041e-h	0,035 j-n	0,028s-w	0,024wx	0,021xy	0,030ef	0,030d
	NaCl	0,041e-h	0,034 l-q	0,031o-u	0,024wx	0,020xy	0,030ef	
	Buğday* tuz dozu	0,041 de	0,034hı	0,029 l	0,024mo	0,021pq		
Pehlivan	Tuz Komb.	0,052 b	0,053ab	0,045cd	0,042c-f	0,032n-s	0,045a	0,044a
	NaCl	0,052 b	0,053ab	0,043c-e	0,039e-j	0,029 r-v	0,043ab	
	Buğday* tuz dozu	0,052 b	0,053ab	0,044c	0,040de	0,030 j-l		
Cumhuriyet -75	Tuz Komb.	0,051 b	0,053ab	0,046c	0,041d-h	0,028 r-v	0,044ab	0,043a
	NaCl	0,051 b	0,057a	0,040e-h	0,031n-t	0,032m-r	0,042b	
	Buğday* tuz dozu	0,051 b	0,055a	0,043cd	0,044d	0,030 j-l		
Pamukova-97	Tuz Komb.	0,042d-g	0,039 e-i	0,036i-m	0,031n-s	0,019y	0,033c	0,032b
	NaCl	0,042d-g	0,038 f-k	0,030q-u	0,027t-w	0,018y	0,031d-f	
	Buğday* tuz dozu	0,042 cd	0,039ef	0,033h-j	0,029lm	0,018p		
Sönmez	Tuz Komb.	0,038g-l	0,034 k-p	0,035k-o	0,028s-w	0,025 vw	0,032cd	0,031bc
	NaCl	0,038g-l	0,034 k-q	0,030p-u	0,031n-s	0,021xy	0,031d-f	
	Buğday* tuz dozu	0,038e-g	0,034hı	0,032ı-k	0,030kl	0,023op		
Tuz dozu		0,043 a	0,042b	0,035c	0,031d	0,024e	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi* tuz dozu	Tuz Komb.	0,043	0,042	0,036	0,032	0,024	0,035	
	NaCl	0,043	0,042	0,035	0,030	0,024	0,035	

*LSD % 5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.100 incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında kökçük kuru ağırlıkları 0,030-0,044 g aralığında gerçekleşmiştir. En yüksek kökçük kuru ağırlığı 0,044 g ile Pehlivan çeşidi ve ardından 0,043 g ile Cumhuriyet-75 çeşidine aitken, diğer çeşitlerin kökçük kuru ağırlıkları 0,030-0,032 g aralığında gerçekleşmiştir. Tuz çeşitleri açısından, hem tuz

kombinasyonuna ait muamelelerde hem de NaCl'e ait muamelelerde kökçük kuru ağırlığı 0,035 g olarak gerçekleşmiştir. Tuz dozları açısından, kökçük kuru ağırlıkları 0,024-0,043 g aralığında olup, artan tuz dozlarıyla birlikte kökçük kuru ağırlıkları önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak kökçük kuru ağırlıkları azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

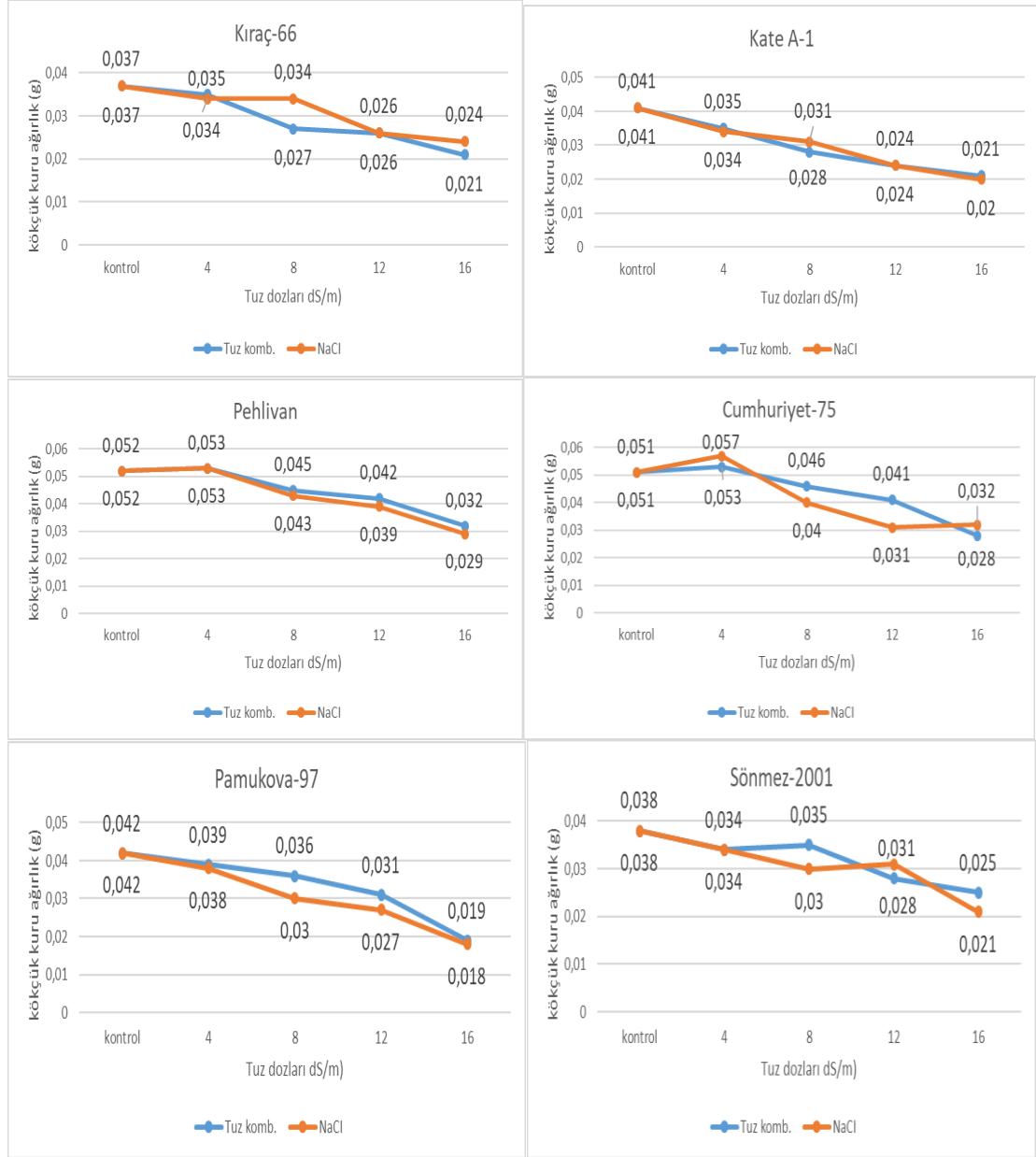
Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, Kate A-1 çeşidinde her iki muamelede de aynı kökçük kuru ağırlığı ölçülmüştür. Kıraç-66 çeşidi NaCl'e ait muamelede daha yüksek kökçük kuru ağırlığı ölçülürken, diğer buğday çeşitleri tuz kombinasyonuna ait muamelede daha yüksek kökçük kuru ağırlığı ölçülmüştür. Ancak bu farklılıklar oldukça düşük değerlerdedir. (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait kökçük kuru ağırlıkları (g)

Şekil 4.16 incelendiğinde, bütün buğday çeşitleri her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak kökçük kuru ağırlıkları azalmaktadır. Ancak bu azalış Kıraç-66, Kate A-1, Pamukova-97 ve Sönmez-2001 çeşitlerinde 4 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren, Pehlivan ve Cumhuriyet-75 çeşitlerine ait kökçük kuru ağırlıkları ise 8 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren azalmaya başlamaktadır. Ayrıca tüm çeşitlerin gerek tuz

kombinasyonuna ait muamelede gerekse NaCl'e ait muamelede ölçülen kökçük kuru ağırlıkları birbirlerine yakın değerlerdedir.



Şekil 4.16. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait kökçük kuru ağırlıkları (g)

Bütün buğday çeşitlerinin kökçük kuru ağırlıkları, her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak azalmaktadır. Sonuçlar birçok araştırmacının bulguları ile benzerlik göstermektedir. Çiftçi, Kurt ve Yağdı (2013), Vardar vd. (2014), Doğan ve Çarpıcı (2015), İnan vd. (2017), Çiçek vd. (2018), Dirik vd. (2020), araştırmalarında

tespit ettikleri en yüksek kökçük kuru ağırlığının kontrol grubunda, tuzluluk seviyesi arttıkça kökçük kuru ağırlığının azaldığı ve en düşük kökçük kuru ağırlığının ise ele alınan en yüksek tuzluluk dozunda gerçekleştiği bulguları ile benzerlik göstermektedir. Her iki muamelede de tüm tuzluluk dozlarında kökçük kuru ağırlıkları ortalamalarının birbirine çok yakın olması, sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin sonuçları etkilemediğini, diğer bir deyişle sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin kökçük kuru ağırlıklar üzerinde belirleyici bir etkisi olmadığını göstermektedir. Kökçük yaş ağırlıklarında ölçülen her iki muamele arasındaki ciddi farklılıklar, kökçük kuru ağırlıklarına yansımamıştır. Kökçük yaş ağırlıklarında olduğu gibi, burada da Pehlivan ve Cumhuriyet-75 çeşitleri kökçük kuru ağırlıkları yönünden ön plana çıkmaktadır. Bu iki buğday çeşidi diğer dört buğday çeşidine göre, kökçük gelişimi açısından sulama suyu tuzluluğundan daha az etkilendiği görülmektedir.

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen kökçük kuru ağırlığı

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin kökçük kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.101’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.102’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu*silisyum dozu interaksyonu ile varyasyon kaynaklarının üçlü interaksyonu istatistiksel açıdan önemsiz, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz çeşitlerinin ve tuzların farklı dozlarının birbirinden farklı etkiler gösterdiğini, bununla birlikte silisyumun benzer tuz dozlarındaki etkisinin aynı olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.102 incelendiğinde kökçük kuru ağırlıklar, NaCl’e ait muamelede 0,023 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,030 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından kökçük kuru ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,031 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,026 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,023 g olup tuzluluk seviyesi arttıkça kökçük kuru ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,024-0,028 g aralığında olup en yüksek kökçük kuru ağırlığı 500 ve 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait

muamelede 1000 ppm silisyum seviyesine kadar kökçük kuru ağırlığında artış gerçekleşirken, NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda uygulanan silisyum kökçük kuru ağırlığını azaltmıştır.

Çizelge 4.101. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	194,70**
Tuz dozu	2	96,24**
Silisyum dozu	4	11,06**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	20,30**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	39,37**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	1,73öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	1,61öd
Hata	90	194,70
Toplam	119	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.102. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,027	0,032	0,034	0,035	0,031	0,032 a	0,031a
	NaCl	0,034	0,033	0,028	0,028	0,025	0,030 b	
	Silisyum* tuz dozu	0,031	0,033	0,031	0,031	0,028		
12	Tuz Komb.	0,026	0,028	0,034	0,031	0,031	0,030	0,026b
	NaCl	0,026	0,026	0,019	0,018	0,019	0,021 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,026	0,027	0,026	0,24	0,025		
16	Tuz Komb.	0,021	0,030	0,031	0,028	0,026	0,027 c	0,023c
	NaCl	0,024	0,022	0,020	0,017	0,014	0,019 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,022	0,026	0,026	0,022	0,020		
Silisyum dozları		0,026 bc	0,028a	0,028a	0,026 c	0,024 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,025e	0,030b	0,033a	0,031ab	0,029bc	0,030 a	
	NaCl	0,028 cd	0,027d	0,022 f	0,021 fg	0,019 g	0,023 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk

seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlığını azaltıcı etkide bulunmuştur. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde ise 1000 ppm silisyum dozuna kadar kökçük kuru ağırlıklarında artış olup, bu seviyelerden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması ile kökçük kuru ağırlıkları azalmaya başlamıştır.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin kökçük kuru ağırlığını belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.103'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.104'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu ve tuz dozu*silisyum dozu interaksyonları istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilemiş, ancak sulama suyu içeriğindeki farklı tuzların dozları arasında ve silisyumun farklı tuz dozlarındaki etkisi benzer şekilde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.103. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,001053**
Tuz dozu	2	0,000589**
Silisyum dozu	4	0,000043**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,000015öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,000145**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000009öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000028**
Hata	90	0,000007
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.104 incelendiğinde kökçük kuru ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,023 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,028 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından kökçük kuru ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,030 g, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,023 g olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından 0,024-

0,028 g aralığında olup en yüksek kökçük kuru ağırlığı 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 2000 ppm silisyum seviyesine kadar kökçük kuru ağırlığında artış gerçekleşmesine rağmen, daha düşük silisyum dozları ile anlamlı bir farklılık olmamıştır. NaCl'e ait muamelede ise 500 ppm silisyum seviyesinde daha yüksek kökçük kuru ağırlığını ölçülmesine rağmen, bu seviye ile silisyumsuz seviye arasında önemli bir farklılık yoktur.

Çizelge 4.104. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,028d-h	0,033ab	0,033a	0,032a-c	0,035 a	0,032	0,030a
	NaCl	0,031b-d	0,030b-e	0,027e-1	0,026g-j	0,025h-j	0,028	
	Silisyum* tuz dozu	0,029	0,032	0,030	0,029	0,030		
12	Tuz Komb.	0,024ı-l	0,029c-g	0,027d-1	0,026g-j	0,028d-h	0,027	0,023b
	NaCl	0,024ı-k	0,021k-m	0,021k-m	0,020m	0,016 n	0,020	
	Silisyum* tuz dozu	0,024	0,025	0,024	0,023	0,022		
16	Tuz Komb.	0,021k-m	0,026g-j	0,027d-1	0,030b-f	0,029c-g	0,026	0,023b
	NaCl	0,02011	0,026f-1	0,022j-m	0,013 n	0,016 n	0,020	
	Silisyum* tuz dozu	0,021	0,026	0,025	0,022	0,022		
Silisyum dozları		0,025b	0,028a	0,026a	0,024 b	0,025 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,024b	0,029a	0,029a	0,029 a	0,031 a	0,028	a
	NaCl	0,025b	0,026b	0,023c	0,020 d	0,019 d	0,023	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda kökçük yaş ağırlığında artış olup, diğer tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlığını azaltıcı etkide bulunmuştur. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozuna kadar ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde ise 1500 ppm silisyum dozuna kadar kökçük kuru ağırlıklarında artış olup, bu seviyelerden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması ile kökçük kuru ağırlıkları azalmaya başlamıştır.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin kökçük kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.105’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.106’da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.105. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,001779**
Tuz dozu	2	0,000879**
Silisyum dozu	4	0,000189**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,000074**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,000090**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000065**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000037**
Hata	90	0,000006
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.106. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,045a	0,045a	0,042a-d	0,042a-c	0,041b-e	0,043 a	0,040a
	NaCl	0,043a-c	0,039 e-g	0,037f-1	0,030k-m	0,035h-j	0,037 c	
	Silisyum* tuz dozu	0,044a	0,042 ab	0,039bc	0,036de	0,038cd		
12	Tuz Komb.	0,042a-d	0,039 c-g	0,042a-e	0,039c-g	0,040b-f	0,040 b	0,037b
	NaCl	0,039d-g	0,035 h-j	0,034h-j	0,037f-h	0,028m	0,034 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,040b	0,037 cd	0,038cd	0,038cd	0,034 f		
16	Tuz Komb.	0,032j-l	0,043 ab	0,037f-h	0,033i-k	0,036g-1	0,036 c	0,031c
	NaCl	0,029l	0,032 j-1	0,032j-1	0,019 n	0,015 o	0,025 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,030g	0,037 cd	0,034ef	0,026 h	0,026 h		
Silisyum dozları		0,038a	0,039a	0,037b	0,034 c	0,032 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,040b	0,042a	0,040a	0,038cd	0,039bc	0,040 a	
	NaCl	0,037d	0,035 ef	0,034 f	0,029 g	0,026 h	0,032 b	

Çizelge 4.106 incelendiğinde kökçük kuru ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,032 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,040 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından kökçük kuru ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,040 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,037 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,031 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile kökçük kuru ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,032-0,039 g aralığında olup en yüksek kökçük kuru ağırlığı 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Ancak bu farklılık silisyumsuz seviye ile kıyaslandığında önemsizdir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 500 ppm silisyum seviyesinde kökçük kuru ağırlığında artış gerçekleşmiş, bu seviyeden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması ile azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlıklarını azaltmaktadır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda kökçük yaş ağırlığında artış olup, diğer tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlığını azaltıcı etkide bulunmuştur. Tuz kombinasyonuna ait muamelede de yalnızca 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda kökçük yaş ağırlığında artış olup, diğer tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulamasının önemli bir etkisi olmamıştır.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin kökçük kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.107'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.108'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksiyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak sulama suyu içeriğindeki farklı tuz çeşitlerinin farklı dozlarında etkilerin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.108 incelendiğinde kökçük kuru ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,030 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,040 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından kökçük kuru ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,042 g, 12 dS/m tuzluluk

seviyesinde 0,036 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,028 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile kökçük kuru ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,032-0,037 g aralığında olup en yüksek kökçük kuru ağırlığı 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmesine rağmen, bu farklılık silisyumsuz seviye ile kıyaslandığında önemsizdir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum seviyesine kadar kökçük kuru ağırlığında artış gerçekleşmiş, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlıklarını azaltmaktadır.

Çizelge 4.107. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,002977**
Tuz dozu	2	0,001800**
Silisyum dozu	4	0,000104**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,000029öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,000166**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000069**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000129**
Hata	90	0,000011
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozuna kadar kökçük kuru ağırlık artışı gerçekleşmiş, bu seviyelerden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlıklarında azalmaya neden olmuştur. 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlığını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede de yalnızca 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum dozlarının anlamlı bir etkisi olmazken, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar kökçük kuru ağırlıklarında artış gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.108. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,046a	0,046a	0,050a	0,046 a	0,049 a	0,047	0,042a
	NaCl	0,040 bc	0,036c-f	0,046a	0,031f-1	0,026 j-l	0,036	
	Silisyum* tuz dozu	0,043b	0,041bc	0,048a	0,039cd	0,038cd		
12	Tuz Komb.	0,041b	0,034d-g	0,046a	0,049 a	0,037b-e	0,041	0,036b
	NaCl	0,031 g-1	0,039b	0,030g-j	0,030g-j	0,027i-k	0,031	
	Silisyum* tuz dozu	0,036d	0,036d	0,038cd	0,039cd	0,032 e		
16	Tuz Komb.	0,028 h-j	0,035c-f	0,032e-h	0,038b-d	0,028h-j	0,032	0,028c
	NaCl	0,032 f-1	0,025j-l	0,018m	0,022lm	0,023k-m	0,024	
	Silisyum* tuz dozu	0,030e	0,030e	0,025 f	0,030 e	0,026 f		
Silisyum dozları		0,036a	0,036a	0,037a	0,036 a	0,032 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,038b	0,038b	0,043a	0,044 a	0,038 b	0,040 a	
	NaCl	0,034c	0,033c	0,031d	0,028 e	0,025 e	0,030 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin kökçük kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.109'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.110'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.109. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,004817**
Tuz dozu	2	0,000822**
Silisyum dozu	4	0,000085**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,000152**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,000205**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000090**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000064**
Hata	90	0,000007
Toplam	119	

Çizelge 4.110 incelendiğinde kökçük kuru ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,021 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,034 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından kökçük kuru ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,032 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,027 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,023 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile kökçük kuru ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,025-0,030 g aralığında olup en yüksek kökçük kuru ağırlığı 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum seviyesine kadar kökçük kuru ağırlığında artış gerçekleşmiş, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlıklarını azaltmaktadır.

Çizelge 4.110. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,036 b-d	0,033d-f	0,037b	0,035c-e	0,039ab	0,036 a	0,032a
	NaCl	0,030 f-1	0,031fg	0,030f-1	0,028g-1	0,020 j-1	0,028 c	
	Silisyum* tuz dozu	0,033a	0,032ab	0,034a	0,031a-c	0,030b-d		
12	Tuz Komb.	0,031 e-g	0,031	0,038b	0,038bc	0,037bc	0,035 a	0,027b
	NaCl	0,027 h1	0,021	0,017l-n	0,019j-m	0,014m-p	0,019 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,029 cd	0,026e-g	0,028de	0,026 fg	0,026 fg		
16	Tuz Komb.	0,019j-m	0,042a	0,032e-g	0,030f-h	0,027 ı	0,030 b	0,023c
	NaCl	0,018k-m	0,021 j	0,016m	0,013op	0,011 p	0,016 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,018 j	0,032ab	0,024gh	0,021 h1	0,019 ij		
Silisyum dozları		0,027b	0,030a	0,028b	0,027 b	0,025 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,029b	0,035a	0,036a	0,034 a	0,035 a	0,034 a	
	NaCl	0,025c	0,024c	0,021d	0,020 d	0,015 e	0,021 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda kökçük kuru ağırlığında artış olurken, bu seviyeden sonra ve diğer tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlığını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum dozuna kadar kökçük uzunluğu artarken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde aynı durum 1000 ppm silisyum dozuna kadar gerçekleşmiştir.

Bununla birlikte 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda kökçük kuru ağırlıkları önemli şekilde artarken, diğer silisyum seviyelerinde azalmaya başlamış, yine de silisyumsuz seviyenin üzerinde seyretmiştir.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin kökçük kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.111’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.112’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu ile tuz dozu*silisyum dozu interaksyonları istatistiksel açıda önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak sulama suyu içeriğindeki farklı tuz çeşitlerinin farklı dozları ile tuz dozları ile silisyumun dozlarının birlikte etkisinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.111. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulamasının kökçük kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,002250**
Tuz dozu	2	0,000701**
Silisyum dozu	4	0,000085**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,000001öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,000111**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000015öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000029**
Hata	90	0,000008
Toplam	119	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.112 incelendiğinde kökçük kuru ağırlıkları, NaCl’e ait muamelede 0,023 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,032 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından kökçük kuru ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,031 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,028 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,023 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile kökçük kuru ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,024-0,029 g aralığında olup en yüksek kökçük kuru ağırlığı 500 ppm silisyum seviyesinde

gerçekleşmiştir. Ancak bu seviye ile silisyumsuz uygulama sonucu arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum seviyesine kadar kökçük kuru ağırlığında artış gerçekleşmiş, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlıklarını azaltmaktadır.

Çizelge 4.112. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulamasının kökçük kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,035 a-c	0,036a	0,036a	0,033a-d	0,034a-c	0,035	0,031a
	NaCl	0,030 d-g	0,031c-g	0,025 ı	0,026 hı	0,020 jk	0,026	
	Silisyum* tuz dozu	0,032	0,033	0,031	0,0300	0,027		
12	Tuz Komb.	0,028 e-ı	0,032b-e	0,037a	0,037 a	0,031c-g	0,033	0,028b
	NaCl	0,031 c-f	0,026 ı	0,026 ı	0,020 jk	0,018 j-l	0,024	
	Silisyum* tuz dozu	0,030	0,029	0,031	0,029	0,024		
16	Tuz Komb.	0,025 ı	0,030d-h	0,027f-ı	0,027g-ı	0,025 ı	0,027	0,023c
	NaCl	0,021 j	0,020jk	0,016 l	0,017 j-l	0,017 kl	0,018	
	Silisyum* tuz dozu	0,023	0,025	0,022	0,022	0,021		
Silisyum dozları		0,028 ab	0,029a	0,028a	0,027 b	0,024 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,029 cd	0,032a	0,034a	0,032ab	0,030bc	0,032 a	
	NaCl	0,027 de	0,025e	0,022 f	0,021 f	0,018 g	0,023 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlığında azalmaya neden olmaktadır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulaması önemli bir etki göstermezken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozunda kökçük kuru ağırlıkları artış göstermiş, bu seviyelerden itibaren silisyumun artan dozlarında kökçük kuru ağırlıkları azalmaya başlamıştır.

NaCl'e ait muamelede uygulanan silisyum, tüm buğday çeşitlerinde kökçük kuru ağırlıklarında anlamlı bir artışa neden olmadığı gibi, artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük kuru ağırlıklarında gerilemeye neden olmuştur. Tuz kombinasyonuna ait muamelede silisyum uygulaması az veya çok bütün buğday çeşitlerinin kökçük kuru

ağırlıklarında artışlar sağlamıştır. Ancak bu iyileşmeler kontrol seviyesi ölçümlerine ulaşamamıştır. Silisyum uygulaması ile kökçük yaş ağırlıklarında önemli artış gerçekleşen Sönmez-2001 ve Pamukova-97 buğday çeşitlerinde, kökçük kuru ağırlıklar 4-8 dS/m tuzluluk seviyesindeki ölçümlere yakın seviyelerde kalmıştır. Cumhuriyet-75 ve Pehlivan buğday çeşitlerine ait kökçük kuru ağırlıkları 4 dS/m seviyesindeki ölçümlerine ulaşamamasına rağmen, kökçük yaş ağırlıkları tuzluluktan daha az etkilendiği göz önüne alınırsa, diğer buğday çeşitleri içerisinde yine en yüksek kökçük kuru ağırlıklarına sahip olmuşlardır. Kıraç-66 ve Kate A-1 çeşitleri silisyum uygulamasından kökçük yaş ağırlıkları açısından etkilenmemiş gibi gözükse de, kökçük kuru ağırlıklarında artışlar gerçekleşmiş, ölçülen tuzluluk seviyelerinin bir önceki tuzluluk seviyesi ölçümlerine ulaşmışlardır (örneğin: 8 dS/m seviyesinde uygulanan silisyum, kökçük yaş ağırlığını 4 dS/m seviyesindeki ölçüm seviyesine kadar iyileştirmiştir). 16 dS/m tuzluluk seviyesindeki ölçümler tutarlı olmamakla birlikte, kökçük kuru ağırlıklarındaki artış 12 dS/m seviyesine bile çıkamadığı göz önüne alındığında, iyileşme anlamsız görünmektedir. Sonuçlar gösteriyor ki, sulama suyu içerisinde NaCl miktarı silisyum uygulamasının etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Etkili silisyum dozu ile ilgili tutarlı bir seviye tespit edilememiştir. Çimlenme aşamasında silisyumun etkinliğinin belirlenmesinde, yalnızca kökçük yaş ağırlığının değil, kökçük kuru ağırlığının da dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

4.9. Sapçık Yaş Ağırlığı

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin sapçık yaş ağırlığı

Tuz çeşidi, tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin sapçık yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.113'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.114'de verilmiştir. Sonuçlara göre buğday çeşidi, tuz dozu ile buğday*tuz çeşidi ve buğday*tuz dozu etkileşimleri istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Tuz çeşidi ile tuz çeşidi*tuz dozu ve buğday*tuz çeşidi*tuz dozu etkileşimleri istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin sapçık yaş ağırlıklarını farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte sulama suyu içerisindeki farklı tuzların (tuz

kombinasyonu ile NaCl) buğday çeşitlerinin sapçık yaş ağırlığına etkilerinin aynı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.113. Sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	0,393085**
Tuz çeşidi	1	0,017392öd
Tuz dozu	4	0,937824**
Buğday*Tuz çeşidi	5	0,020821**
Buğday*Tuz dozu	20	0,018099**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	0,004138öd
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	0,008240öd
Hata	180	0,005805
Toplam	239	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.114 incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında sapçık yaş ağırlıkları 0,711-0,933 g aralığında gerçekleşmiştir. En yüksek sapçık yaş ağırlıkları 0,933 g ile Cumhuriyet-75 çeşidi ve ardından 0,913 g ile Pehlivan çeşidine aittir. Diğer çeşitlerin sapçık yaş ağırlıkları 0,711-0,751 g aralığında gerçekleşmiştir. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelelerde sapçık yaş ağırlığı 0,788 g olarak, NaCl'e ait muamelelerde ise 0,805 g olarak gerçekleşmiş olup birbirlerine yakın değerlerdir. Tuz dozları açısından, sapçık yaş ağırlıkları 0,600-0,953 g aralığında olup, en yüksek sapçık yaş ağırlığı kontrol grubuna aittir. Artan tuz dozlarıyla birlikte sapçık yaş ağırlıkları azalmaktadır. Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak sapçık yaş ağırlıkları azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, Kıraç-66, Kate A-1 ve Sönmez-2001 çeşitlerinin tuz kombinasyonuna ait muamelede daha yüksek sapçık yaş ağırlığına sahip oldukları, Pehlivan, Cumhuriyet-75 ve Pamukova-97 çeşitlerinin NaCl'e ait muamelede daha yüksek sapçık yaş ağırlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Her iki muameleye ait en büyük farklılık Pamukova-97 çeşidine ait olup NaCl'e ait muameleye ait sapçık yaş ağırlığı tuz kombinasyonuna ait

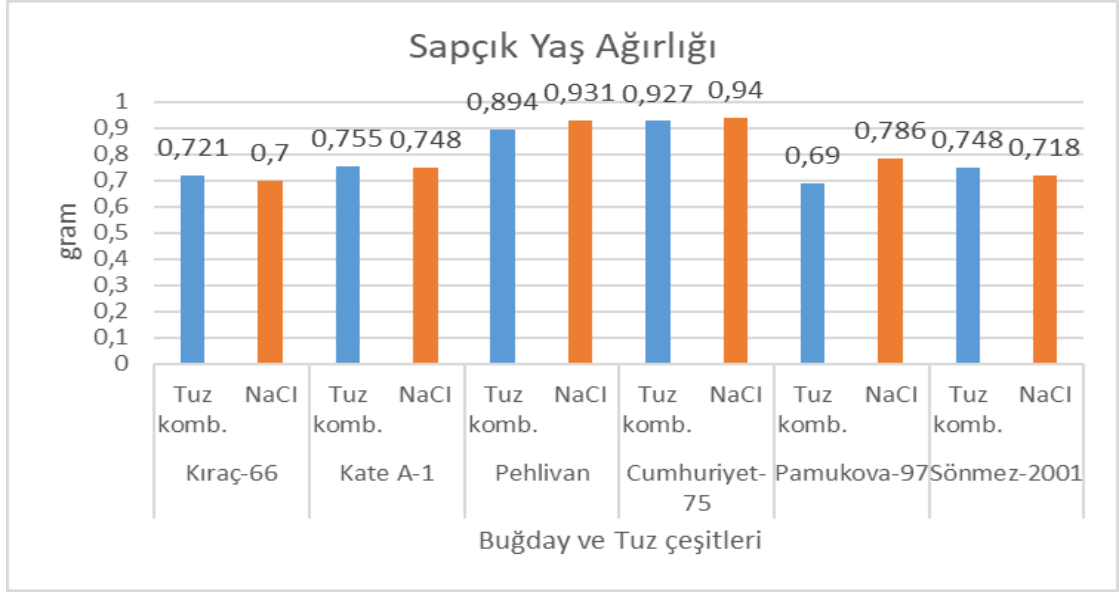
muameleye göre 0,096 g daha ağırdır. Diğer çeşitlerin her iki muameleye ait sapçık yaş ağırlıkları arasındaki farklılık daha düşük değerlerdedir (Şekil 4.17).

Çizelge 4.114. Sapçık yaş ağırlıkları ortalama değerleri (g)*

Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	0,825	0,875	0,739	0,642	0,527	0,721 cd	0,711c
	NaCl	0,825	0,758	0,770	0,641	0,505	0,700d	
	Buğday* tuz dozu	0,825g-j	0,816h-j	0,755 j-m	0,641op	0,516 r		
Kate A-1	Tuz Komb.	1,022	0,870	0,712	0,605	0,530	0,748 bc	0,751b
	NaCl	1,022	0,839	0,764	0,583	0,564	0,755 bc	
	Buğday* tuz dozu	1,022 bc	0,855f-h	0,738k-m	0,594pq	0,547qr		
Pehlivan	Tuz Komb.	1,105	0,856	0,916	0,856	0,739	0,894a	0,913a
	NaCl	1,105	1,055	0,941	0,858	0,696	0,931a	
	Buğday* tuz dozu	1,105 a	0,956c-e	0,928d-f	0,857 f-h	0,718l-n		
Cumhuriyet -75	Tuz Komb.	1,046	0,997	0,980	0,852	0,759	0,927a	0,933a
	NaCl	1,046	0,983	0,976	0,873	0,823	0,940a	
	Buğday* tuz dozu	1,046 ab	0,990b-d	0,978b-d	0,863 f-h	0,791h-l		
Pamukova-97	Tuz Komb.	0,899	0,788	0,729	0,617	0,418	0,690d	0,738 bc
	NaCl	0,899	0,911	0,875	0,688	0,558	0,786b	
	Buğday* tuz dozu	0,899e-g	0,850g-ı	0,802h-k	0,652n-p	0,488 r		
Sönmez	Tuz Komb.	0,820	0,828	0,773	0,703	0,615	0,748 bc	0,733 bc
	NaCl	0,820	0,844	0,782	0,679	0,467	0,718 cd	
	Buğday* tuz dozu	0,820h-j	0,836g-ı	0,777 ı-l	0,691 m-o	0,541qr		
Tuz dozu		0,953 a	0884 b	0,830c	0,716d	0,600e	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi tuz dozu	Tuz Komb.	0,953	0,869	0,808	0,712	0,598	0,788	
	NaCl	0,953	0,898	0,851	0,720	0,602	0,805	

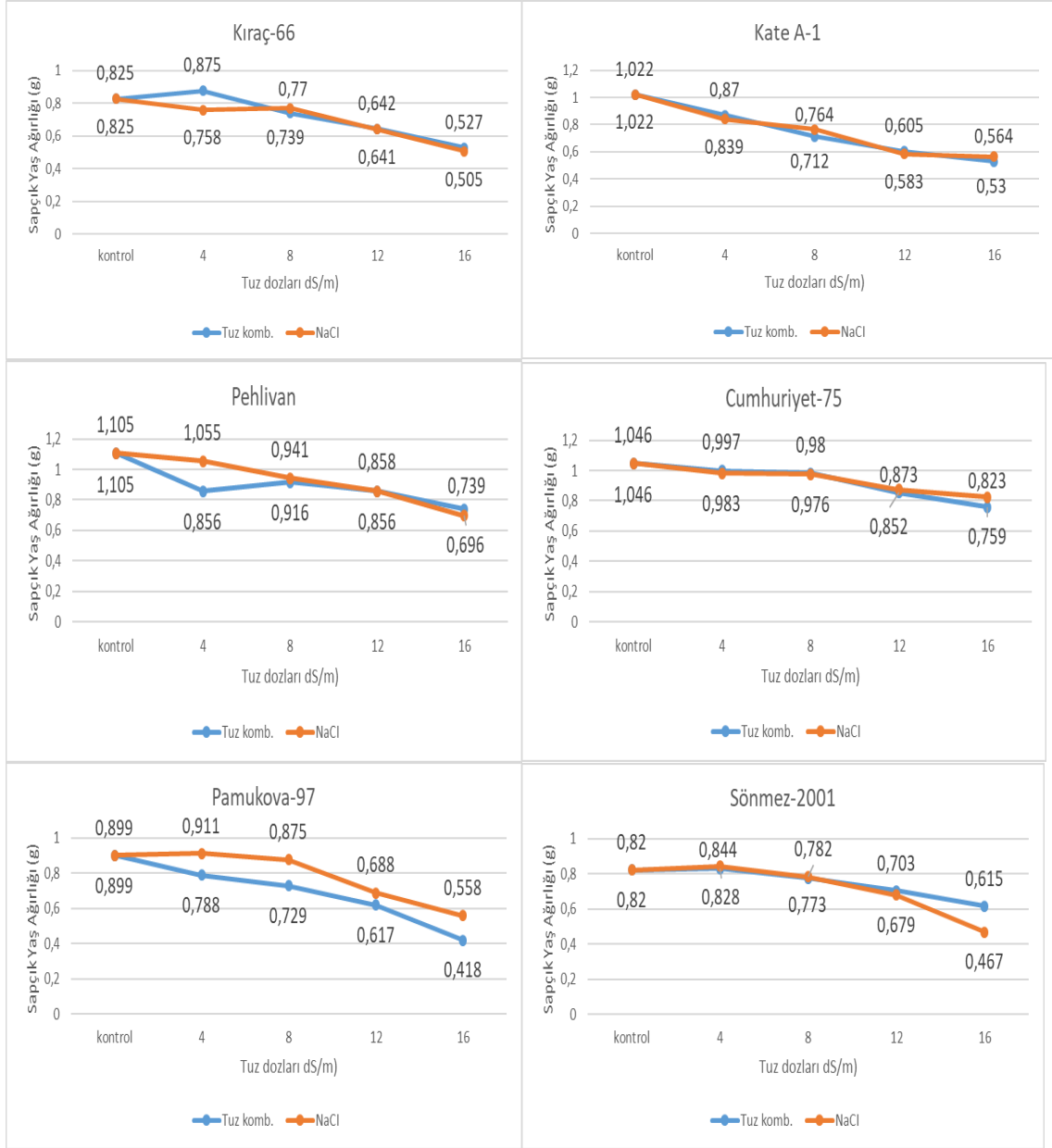
*LSD % 5'e göre gruplandırılmıştır.

Şekil 4.18 incelendiğinde, bütün buğday çeşitleri her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak sapçık yaş ağırlıkları azalmaktadır. Ancak bu azalış Sönmez-2001 çeşidinde her iki muamelede de 8 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren, Kıraç-66 çeşidinde ise tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren başlamaktadır. Diğer çeşitler her iki muamelede ilk tuzluluk seviyesi olan 4 dS/m'den itibaren sapçık yaş ağırlıkları azalmaya başlamıştır.



Şekil 4.17. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait sapçık yaş ağırlıkları (g)

Bütün buğday çeşitlerinin sapçık yaş ağırlıkları, her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak azalmaktadır. Sonuçlar Çiftçi vd. (2013) ile Bilgili vd.'nin (2018) ile bulguladıkları, en yüksek sapçık yaş ağırlığının kontrol grubunda ölçüldüğü, artan tuz dozlarıyla azalmaya başladığı ve ele alınan en yüksek tuzluluk seviyesinde en düşük sapçık yaş ağırlığının gerçekleştiği bulguları ile benzerlik göstermektedir. Her iki muamelede de tüm tuzluluk dozlarında sapçık yaş ağırlıkları ortalamalarının birbirine çok yakın olması, sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin sonuçları etkilemediğini, diğer bir deyişle sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin sapçık yaş ağırlıklar üzerinde belirleyici bir etkisi olmadığını göstermektedir. Buğday çeşitlerinin sapçık yaş ağırlıkları kontrol seviyesinden itibaren birbirinden farklıdır. Pehlivan ve Cumhuriyet-75 çeşitleri tüm tuzluluk seviyelerinde diğer buğday çeşitlerine göre daha yüksek sapçık yaş ağırlıklarına sahip olmuşlardır. En düşük sapçık yaş ağırlıklar açısından ise, tuz çeşidine ve tuzluluk seviyesine göre değişmektedir.



Şekil 4.18. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait sapçık yaş ağırlıkları (g)

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen sapçık yaş ağırlığı

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin sapçık yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.115’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.116’da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince

sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.115. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,453821**
Tuz dozu	2	0,312559**
Silisyum dozu	4	0,022259**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,042660**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,039707**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,005163**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,003506**
Hata	90	0,001202
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.116. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,739d-f	0,770b-d	0,792b	0,866 a	0,696f-h	0,773 a	0,748a
	NaCl	0,770b-d	0,756	0,751c-e	0,677g-ı	0,667 hı	0,724 b	
	Silisyum* tuz dozu	0,755a	0,763a	0,772a	0,772 a	0,681 b		
12	Tuz Komb.	0,642 ı	0,698	0,811b	0,756c-e	0,722d-g	0,726 b	0,650b
	NaCl	0,641 ı	0,587 j	0,580	0,535kl	0,533kl	0,575 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,641c	0,643c	0,695b	0,646 c	0,627 c		
16	Tuz Komb.	0,527 l	0,708e-h	0,715e-h	0,696f-h	0,639 ı	0,657 c	0,572c
	NaCl	0,505 l	0,518 l	0,518 l	0,451m	0,443m	0,487 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,516e	0,613c	0,616c	0,574 d	0,541de		
Silisyum dozları		0,637c	0,673b	0,694a	0,664 b	0,617 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,636d	0,725b	0,772a	0,773 a	0,686 c	0,718 a	
	NaCl	0,639d	0,621d	0,616d	0,555 e	0,547 e	0,595 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.115 incelendiğinde sapçık yaş ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,595 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,718 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından sapçık yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,748 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,650 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,542 g olup, artan tuzluluk

seviyeleri ile sapçık yaş ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,617-0,694 g aralığında olup en yüksek sapçık yaş ağırlığı 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiş olup, bu seviyeden sonra yeniden azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum seviyesine kadar sapçık yaş ağırlığında artış gerçekleşmiş, 2000 ppm seviyede yeniden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık yaş ağırlıklarını azaltmaktadır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık yaş ağırlığında azalmaya neden olmakla beraber, bu azalış 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozundan itibaren gerçekleşmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık yaş ağırlıkları artış göstermiş, bu seviyelerden itibaren silisyumun artan dozlarında sapçık yaş ağırlıkları azalmaya başlamıştır.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin sapçık yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.117'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.118'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu*silisyum dozu interaksyonu %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.118 incelendiğinde sapçık yaş ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,592 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,733 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından sapçık yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,805 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,625 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,558 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık yaş ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,626-0,697 g aralığında olup en yüksek sapçık yaş ağırlığı 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiş

olup, bu seviyeden sonra yeniden azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 2000 ppm silisyum seviyesine kadar sapçık yaş ağırlığında artış gerçekleşmiştir. NaCl'e ait muamelede ise 500 ppm silisyum seviyesinde en yüksek sapçık yaş ağırlığı ölçülmüş, bu seviyeden itibaren artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık yaş ağırlıklarını azaltmaktadır.

Çizelge 4.117. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,591070**
Tuz dozu	2	0,650712**
Silisyum dozu	4	0,023324**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,039992**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,084594**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,004428*
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,008426**
Hata	90	0,001803
Toplam	119	

*p:<0,05 **p:<0,01

Çizelge 4.118. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,712ef	0,830b	0,911a	0,883ab	0,877ab	0,842 a	0,805a
	NaCl	0,764de	0,798c	0,800c	0,748de	0,724 e	0,767 b	
	Silisyum* tuz dozu	0,738c	0,814ab	0,855a	0,816ab	0,800 b		
12	Tuz Komb.	0,605hi	0,728e	0,710e-g	0,721 ef	0,719 ef	0,696 c	0,625b
	NaCl	0,583ij	0,613hi	0,578 ij	0,502 k	0,487 k	0,553 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,594 f	0,670d	0,644de	0,611 ef	0,603 ef		
16	Tuz Komb.	0,530jk	0,652g	0,663f-h	0,711e-g	0,740de	0,659 d	0,558c
	NaCl	0,564 ij	0,564 ij	0,495k	0,339 l	0,324 l	0,457 f	
	Silisyum* tuz dozu	0,547gh	0,608ef	0,579fg	0,525 h	0,532 h		
Silisyum dozları		0,626b	0,697a	0,693a	0,651 b	0,645 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,615d	0,737b	0,761a	0,771 a	0,779 a	0,733 a	
	NaCl	0,637cd	0,658c	0,624c	0,530 e	0,512 e	0,592 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda daha yüksek sapçık yaş ağırlığı gerçekleşirken, bu seviyeden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık yaş ağırlığını azaltmaktadır. 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise bu azalış 1000 ppm silisyum dozundan itibaren gerçekleşmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 2000 ppm silisyum dozuna kadar sapçık yaş ağırlıkları artış göstermektedir.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin sapçık yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.119'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.120'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.120 incelendiğinde sapçık yaş ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,801 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 1,048 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından sapçık yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1,036 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,943 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,793 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık yaş ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,834-0,964 g aralığında olup en yüksek sapçık yaş ağırlığı 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiş olup, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum seviyesine kadar sapçık yaş kuru ağırlığında artış gerçekleşmiştir. NaCl'e ait muamelede ise 500 ppm silisyum dozunda sapçık yaş ağırlıklarında artış olmasına rağmen bu seviye ile silisyumsuz seviye arasında anlamlı bir farklılık yoktur. 1000 ppm silisyum dozundan itibaren sapçık yaş ağırlıkları azaltmaktadır.

Çizelge 4.119. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	1,83375**
Tuz dozu	2	0,60029**
Silisyum dozu	4	0,06494**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,05431**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,13270**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,01224**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,00872**
Hata	90	0,00265
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.120. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,916 hı	1,123b-d	1,174b	1,277 a	1,187 b	1,135 a	1,036a
	NaCl	0,941 gh	1,045ef	0,857ı-k	0,913h-j	0,926 hı	0,936 c	
	Silisyum* tuz dozu	0,928d	1,084a	1,016bc	1,095 a	1,056ab		
12	Tuz Komb.	0,856 ı-k	1,053d-f	1,123b-d	1,105c-e	1,108c-e	1,049 b	0,943b
	NaCl	0,858 ı-k	0,835k	0,834k	0,843 jk	0,821 k	0,838 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,857e	0,944d	0,978cd	0,974cd	0,964 d		
16	Tuz Komb.	0,739 l	1,029 f	1,015 f	1,014 f	1,000 fg	0,959 c	0,793c
	NaCl	0,696 l	0,701 l	0,696 l	0,524m	0,520m	0,627 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,718g	0,865e	0,855e	0,769 f	0,760 fg		
Silisyum dozları		0,834c	0,964a	0,950a	0,946ab	0,927 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,837 cd	1,060 b	1,104a	1,132 a	1,098ab	1,048 a	
	NaCl	0,832 cd	0,860c	0,795d	0,760 e	0,756 e	0,801 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda sapçık yaş ağırlıklarında artış gerçekleşmiş, bu seviyeden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması ile azalmıştır. Diğer tuzluluk seviyelerinde ise silisyum uygulamasının anlamlı bir etkisi olmamakla birlikte yüksek dozlardaki silisyum uygulamasının sapçık yaş ağırlığını azaltıcı etkisi olmuştur.

Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık yaş ağırlıkları artış göstermiş, bu seviyelerden itibaren silisyumun artan dozlarında sapçık yaş ağırlıkları azalmaya başlamıştır.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesinin Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin sapçık yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.121’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.122’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak sulama suyu içeriğindeki farklı tuzların farklı dozlarında etkilenen benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.121. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,233498**
Tuz dozu	2	0,529595**
Silisyum dozu	4	0,048157**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,002482öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,036837**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,009773**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,021979**
Hata	90	0,003522
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.122 incelendiğinde sapçık yaş ağırlıkları, NaCl’e ait muamelede 0,867 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,955 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından sapçık yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1,026 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,911 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,796 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık yaş ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,851-0,951 g

aralığında olup en yüksek sapçık yaş ağırlığı 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiş olup, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum seviyesine kadar sapçık yaş ağırlığında artış gerçekleşmiştir. NaCl'e ait muamelede ise 500 ppm silisyum dozunda sapçık yaş ağırlıklarında artış olmasına rağmen bu seviye ile silisyumsuz seviye arasında anlamlı bir farklılık yoktur. 1000 ppm silisyum dozundan itibaren sapçık yaş ağırlıkları azaltmaktadır.

Çizelge 4.122. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,980e-1	1,152a	1,137a	1,068b-d	1,009c-f	1,069	1,026a
	NaCl	0,976e-1	0,999d-g	1,090a-c	1,001d-f	0,845j-m	0,982	
	Silisyum* tuz dozu	0,978cd	1,076ab	1,114a	1,034bc	0,927d-f		
12	Tuz Komb.	0,852j-l	0,916g-k	1,000d-f	1,054b-e	0,914h-k	0,947	0,911b
	NaCl	0,873j-l	0,994d-h	0,903i-l	0,767m-p	0,833k-n	0,874	
	Silisyum* tuz dozu	0,863gh	0,955de	0,952de	0,911e-g	0,873f-h		
16	Tuz Komb.	0,759n-p	0,885j-l	0,904i-l	0,928f-j	0,763m-p	0,848	0,796c
	NaCl	0,823l-o	0,762n-p	0,658q	0,733pq	0,741n-p	0,743	
	Silisyum* tuz dozu	0,791 ij	0,824hı	0,781 ij	0,831 hı	0,752 j		
Silisyum dozları		0,877b	0,951a	0,949a	0,925 a	0,851 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,864c	0,984a	1,014a	1,017 a	0,895bc	0,955	a
	NaCl	0,891b	0,918b	0,884b	0,834de	0,806 e	0,867	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık yaş ağırlığında artış gerçekleşirken, bu seviyelerden sonra azalmaya başlamıştır. 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise silisyum uygulaması sapçık yaş ağırlıklarında azalmaya neden olmuştur. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozuna kadar, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık yaş ağırlıkları artış göstermiş, bu seviyelerden itibaren silisyumun artan dozlarında sapçık yaş ağırlıkları azalmaya başlamıştır.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin sapçık yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.123’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.124’da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.123. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,540262**
Tuz dozu	2	0,592926**
Silisyum dozu	4	0,034209**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,045956**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,168198**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,031910**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,015063**
Hata	90	0,001616
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.124 incelendiğinde sapçık yaş ağırlıkları, NaCl’e ait muamelede 0,643 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,777 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından sapçık yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,842 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,685 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,602 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık yaş ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,647-0,739 g aralığında olup en yüksek sapçık yaş ağırlığı 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiş olup, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 2000 ppm silisyum seviyesine kadar sapçık yaş ağırlığında artış gerçekleşmiştir. NaCl’e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık yaş ağırlıklarında azalmaya neden olmuştur.

Çizelge 4.124. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,729h	0,731 gh	0,914b	0,939 b	1,038 a	0,870 a	0,842a
	NaCl	0,875c-e	0,839 d-f	0,845d	0,787 fg	0,722 h	0,814 b	
	Silisyum* tuz dozu	0,802b	0,785 bc	0,879a	0,863 a	0,880 a		
12	Tuz Komb.	0,617jk	0,710 hı	0,842d-f	0,885b-d	0,824 ef	0,775	0,685b
	NaCl	0,688hı	0,658 ij	0,576kl	0,581 kl	0,474no	0,595	
	Silisyum* tuz dozu	0,652fg	0,684 ef	0,709de	0,733 d	0,649 fg		
16	Tuz Komb.	0,418o	0,878 c-e	0,723h	0,688 hı	0,719 h	0,685 d	0,602c
	NaCl	0,558l	0,617 jk	0,516m	0,468no	0,437 o	0,519 f	
	Silisyum* tuz dozu	0,488 ı	0,747 cd	0,619g	0,578 h	0,578 h		
Silisyum dozları		0,647c	0,739a	0,736a	0,725ab	0,702 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,588 f	0,773c	0,826b	0,837ab	0,860 a	0,777 a	
	NaCl	0,707d	0,705d	0,645e	0,612 f	0,544 g	0,643 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda sapçık yaş ağırlığında artış gerçekleşmiş, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. Diğer 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık yaş ağırlığını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık yaş ağırlıkları artış göstermiş, bu seviyelerden itibaren silisyumun artan dozlarında sapçık yaş ağırlıkları azalmaya başlamıştır.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin sapçık yaş ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.125'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.126'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.125. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,570658**
Tuz dozu	2	0,506175**
Silisyum dozu	4	0,023860**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,009446**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,021851**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,005676**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,008659**
Hata	90	0,001882
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.126. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık yaş ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,773 d-f	0,909a	0,870a	0,835bc	0,807cd	0,839 a	0,787a
	NaCl	0,782 c-e	0,746d-g	0,742e-h	0,726e-ı	0,685h-j	0,736 c	
	Silisyum* tuz dozu	0,777 bc	0,827a	0,806ab	0,780bc	0,746 d		
12	Tuz Komb.	0,703 g-ı	0,771d-f	0,895a	0,766d-f	0,771d-f	0,781 b	0,702b
	NaCl	0,679 ı-k	0,682h-k	0,638j-m	0,562n-p	0,551op	0,622 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,691 ef	0,726de	0,767b-d	0,664 f	0,661 f		
16	Tuz Komb.	0,615 l-n	0,581m	0,670ı-ı	0,715f-ı	0,622k-n	0,641 d	0,564c
	NaCl	0,467 qr	0,553o	0,509p	0,505pq	0,407 r	0,488 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,541 hı	0,567gh	0,590g	0,610 g	0,515 ı		
Silisyum dozları		0,670c	0,707a	0,721a	0,685bc	0,641 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,697d	0,754b	0,812a	0,772 b	0,733 c	0,754 a	
	NaCl	0,643e	0,660e	0,630ef	0,597 f	0,548 g	0,616 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.126 incelendiğinde sapçık yaş ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,616 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,754 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından sapçık yaş ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,787 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,702 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,564 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık yaş ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,641-0,721 g aralığında olup en yüksek sapçık yaş ağırlığı 1000 ppm silisyum seviyesinde

gerçekleşmiş olup, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum seviyesine kadar sapçık yaş ağırlığında artış gerçekleşmiş olup, bu seviyeden itibaren azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise en yüksek sapçık yaş ağırlığı 500 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiş olmasına rağmen, silisyumsuz uygulama ile aralarında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu seviyeden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık yaş ağırlıklarında azalmaya neden olmuştur.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda sapçık yaş ağırlığında artış gerçekleşmiş, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. Diğer 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık yaş ağırlığını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık yaş ağırlıkları artış göstermiş, bu seviyelerden itibaren silisyumun artan dozlarında sapçık yaş ağırlıkları azalmaya başlamıştır.

NaCl'e ait muamelede uygulanan silisyum, buğday çeşitlerinin çoğunda sapçık yaş ağırlıklarında anlamlı bir artışa neden olmadığı gibi, artan dozlarda silisyum uygulamasıyla sapçık yaş ağırlıklarında gerilemelere neden olmuştur. En dikkat çekici olumlu etki yalnızca Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde 8 dS/m seviyesinde gerçekleşmiştir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise sapçık yaş ağırlıkları açısından önemli artışlar gözlenmiştir. Pehlivan, Cumhuriyet-75, Pamukova-97 ve Sönmez-2001 çeşitlerinde 8 ile 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması sapçık yaş ağırlıklarını kontrol seviyesine ve daha üzerine çıkarmıştır. Kırac-66 ve Kate A-1 buğday çeşitlerinde ise 8 dS/m seviyesinde silisyum uygulaması sapçık yaş ağırlıklarını 4 dS/m seviyesinde ölçülen değerlere yükseltmiştir. 16 dS/m tuzluluk seviyesindeki sonuçlar tutarsız olmakla birlikte sapçık yaş ağırlıklarındaki artışlar 12 dS/m seviyesine bile ulaşmadığı göz önüne alındığında, iyileşme anlamsız görünmektedir. Sonuçlar gösteriyor ki, sulama suyu içerisinde NaCl miktarı silisyum uygulamasının etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Etkili silisyum dozu ile ilgili tutarlı bir seviye tespit edilememiştir.

4.10. Sapçık Kuru Ağırlığı

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin sapçık kuru ağırlığı

Tuz çeşidi ve tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin sapçık kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.127’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.128’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksyonu istatistiksel açıdan olarak önemsizken, diğer varyasyon kaynakları ile interaksyonlar % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin sapçık kuru ağırlıklarını farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte tuz kombinasyonu ile NaCl’e ait muamelelerin tuzluluk seviyeleri, buğday çeşitlerinin sapçık kuru ağırlıkları üzerinde benzer etkilerde bulunmuştur.

Çizelge 4.127. Sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

	Serbestlik	Kareler Ortalaması
Buğday	5	0,012612**
Tuz çeşidi	1	0,000559**
Tuz dozu	4	0,008055**
Buğday*Tuz çeşidi	5	0,000573**
Buğday*Tuz dozu	20	0,000208**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	0,000071öd
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	0,000123**
Hata	180	0,000037
Toplam	239	

**p<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.128 incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında sapçık kuru ağırlıkları 0,067-0,110 g aralığında gerçekleşmiştir. En yüksek sapçık kuru ağırlığı 0,110 g ile Pehlivan çeşidi ve ardından 0,104 g ile Cumhuriyet-75 çeşidine aitken, diğer çeşitlerin sapçık kuru ağırlıkları 0,067-0,079 g aralığında gerçekleşmiştir. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelelere ait sapçık kuru ağırlığı 0,083 g olarak, NaCl’e ait muameleye ait sapçık kuru ağırlığı ise 0,086 g olarak gerçekleşmiş olup birbirine oldukça yakın değerlerdir. Tuz dozları açısından, sapçık kuru ağırlıkları 0,066-0,098 g aralığında olup, en yüksek sapçık kuru ağırlık kontrol grubuna aittir. Artan tuz dozlarıyla birlikte

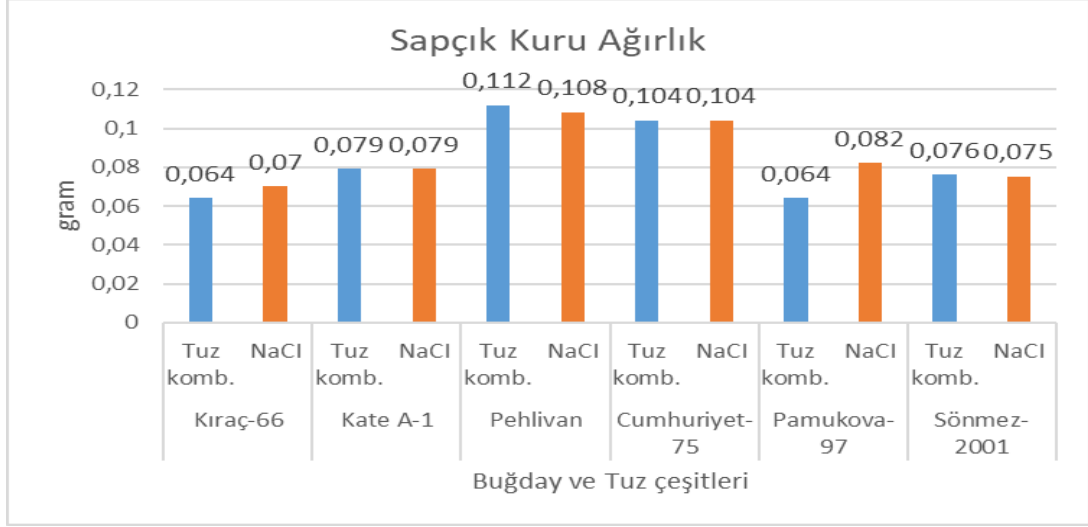
sapçık kuru ağırlıkları azalmaktadır. Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak sapçık kuru ağırlıkları azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.128. Sapçık kuru ağırlıkları ortalama değerleri (g)*

Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday *tuz çeşidi	Buğda y
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	0,077o-s	0,078n-r	0,067 t-x	0,055z-ab	0,044ac	0,064h	0,067f
	NaCl	0,077o-s	0,078n-q	0,074 p-t	0,068t-x	0,049ab-ac	0,070g	
	Buğday*	0,077 ef	0,079e	0,071g	0,062h	0,046 j		
Kate A-1	Tuz Komb.	0,106 ef	0,089i-m	0,072q-u	0,069s-w	0,060x-z	0,079d-f	0,079c
	NaCl	0,106 ef	0,092h-k	0,079 n-q	0,057y-aa	0,063v-z	0,079de	
	Buğday*	0,106 b	0,090d	0,076 e-g	0,063h	0,062h		
Pehlivan	Tuz Komb.	0,122 ab	0,126a	0,106 ef	0,112c-e	0,09 h-k	0,112a	0,110a
	NaCl	0,122 ab	0,116b-d	0,108d-e	0,105 ef	0,089i-l	0,108ab	
	Buğday*	0,122 a	0,121a	0,107b	0,109b	0,091d		
Cumhuriyet -75	Tuz Komb.	0,118a-c	0,119a-c	0,105 ef	0,097g-i	0,084k-o	0,104bc	0,104b
	NaCl	0,118a-c	0,103e-g	0,106ef	0,100f-h	0,096h-j	0,104c	
	Buğday*	0,118 a	0,111b	0,106b	0,098c	0,089d		
Pamukova- 97	Tuz Komb.	0,080m-q	0,067t-x	0,067 t-x	0,065u-y	0,042ac	0,064h	0,073e
	NaCl	0,080m-q	0,093h-j	0,091 ı-k	0,079n-q	0,064u-y	0,082d	
	Buğday*	0,080 e	0,080e	0,079e	0,072 fg	0,053 ı		
Sönmez	Tuz Komb.	0,087j-n	0,082i-p	0,081 l-q	0,070r-v	0,061w-z	0,076ef	0,076d
	NaCl	0,087j-n	0,091ı-k	0,080n-q	0,070r-v	0,050aa-ac	0,075 f	
	Buğday*	0,087 d	0,086d	0,080e	0,070g	0,055 ı		
Tuz dozu		0,098 a	0,095b	0,086c	0,079d	0,066e	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi* tuz dozu	Tuz Komb.	0,098	0,093	0,083	0,078	0,064	0,083	b
	NaCl	0,098	0,094	0,090	0,080	0,068	0,080	a

*LSD % 5'e göre gruplandırılmıştır.

Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, en yüksek farklılık Pamukova-97 çeşidine ait olup, tuz kombinasyonuna ait muamelede gerçekleşen sapçık kuru ağırlığı NaCl'e ait muameleye göre oldukça azalmıştır (fark 0,018 g.). Diğer buğday çeşitlerinin her iki muameleye ait sapçık kuru ağırlıkları arasındaki farklılıklar oldukça düşük düzeydedir (max 0,006 g) (Şekil 4.19).

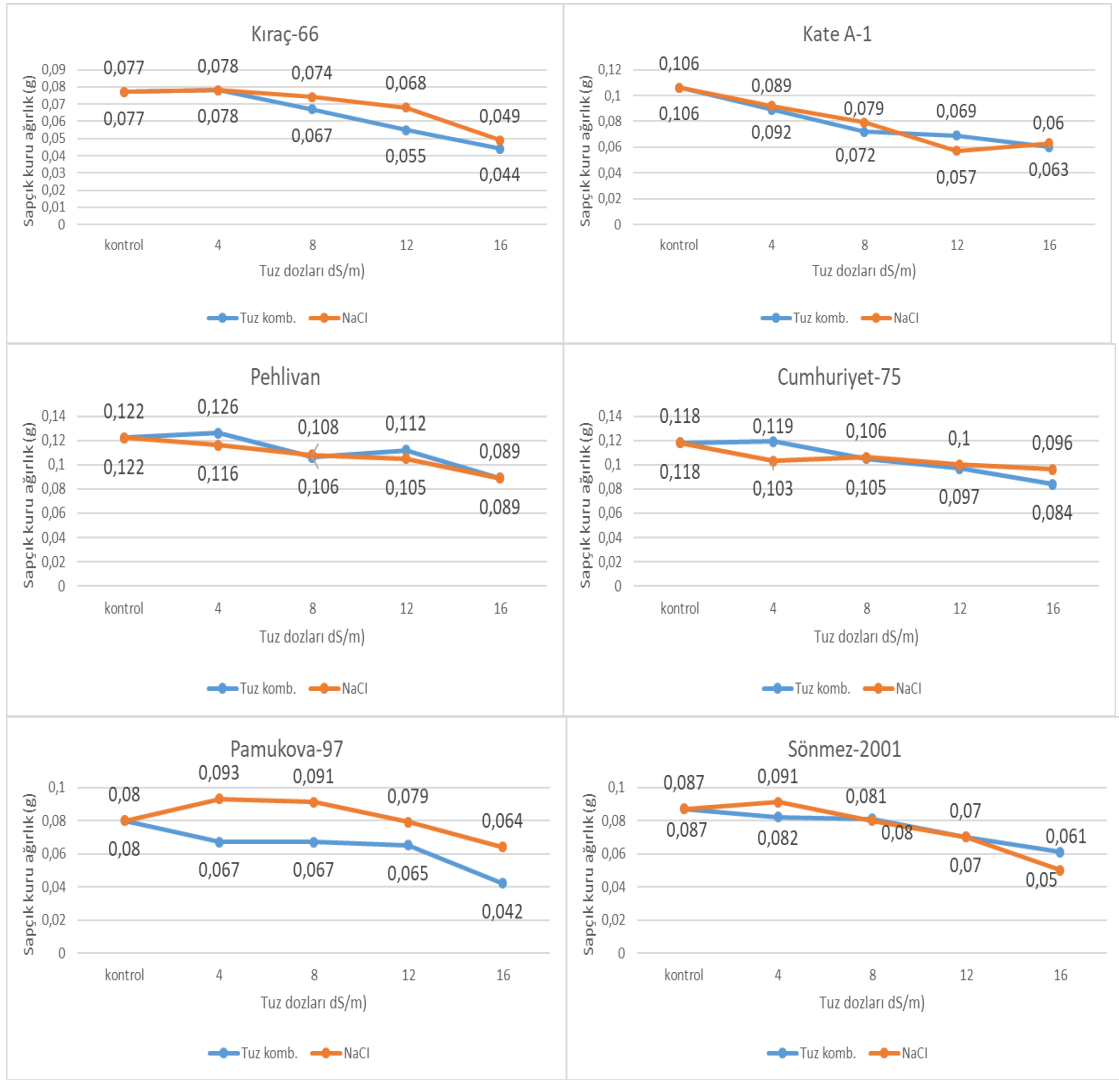


Şekil 4.19. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait sapçık kuru ağırlıkları (g)

Şekil 4.20 incelendiğinde, bütün buğday çeşitleri her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak sapçık kuru ağırlıkları azalmaktadır. Ancak bu azalış Kıraç-66 çeşidinde her iki muamelede, Pehlivan ve Cumhuriyet-75 çeşitlerinde tuz kombinasyonuna ait muamelede, Pamukova-97 ve Sönmez-2001 çeşitlerinde ise NaCl'e ait muamelenin 8 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren gerçekleşmiştir. Kate A-1 çeşidi ise her iki muamelede de ilk tuzluluk seviyesi olan 4 dS/m den itibaren sapçık kuru ağırlıkları azalmaya başlamıştır.

Bütün buğday çeşitlerinin sapçık kuru ağırlıkları, her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak azalmaktadır. Sonuçlar, Çiftçi vd. (2013), Vardar vd. (2014), Doğan ve Çarpıcı (2015), İnan vd. (2017) ve Çiçek vd.'nin (2018) bulguladıkları, en yüksek sapçık uzunluklarının kontrol grubunda ölçüldüğü, artan tuzluluk ile azalmaya başladığı ve en düşük sapçık kuru ağırlıklarının araştırmadaki en yüksek tuzluluk seviyesinde gerçekleştiği sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, bu azalma tuz kombinasyonuna ait muamelede bazı buğday çeşitlerinde (Kate A-1, Pamukova-97, Sönmez-2001) 4 dS/m seviyesinden itibaren başlarken bazılarında (Kıraç-66, Pehlivan, Cumhuriyet-75) ise 8 dS/m seviyesinden itibaren başlamaktadır. NaCl'e ait muamelede ise bazı buğday çeşitlerinde (Kate A-1, Pehlivan, Cumhuriyet-75) 4 dS/m seviyesinden itibaren, bazılarında (Kıraç-66, Sönmez-2001) 8 dS/m seviyesinden itibaren, Pamukova-97'de ise 12 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren başlamaktadır. Her

ne kadar, sapçık kuru ağırlıklarında gerileme seviyeleri farklı dozlarda başlasa da, her iki muamelede tüm tuzluluk dozlarında sapçık kuru ağırlıkları ortalamaları birbirine yakın gerçekleşmiştir. Bu durum, sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin sonuçları daha az etkilediğini, diğer bir deyişle sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin sapçık yaş ağırlıklar üzerinde belirleyici bir etkisi olmadığını göstermektedir. Buğday çeşitlerinin sapçık yaş ağırlıklarının kontrol seviyelerinde birbirinden farklı olduğu için, bunun doğal sonucu olarak sapçık kuru ağırlıkları da kontrol seviyelerinde birbirinden farklıdır. Pehlivan buğday çeşidi her iki muamelede de tüm dozlarda en yüksek sapçık kuru ağırlığına sahipken, Kıraç-66 çeşidi ise tüm dozlarda en düşük sapçık kuru ağırlığına sahip olmuştur.



Şekil 4.20. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait sapçık yaş ağırlıkları (g)

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen sapçık kuru ağırlığı

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin sapçık kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.129'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.130'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.129. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,000470**
Tuz dozu	2	0,001221**
Silisyum dozu	4	0,000220**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,001329**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,000390**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000229**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000286**
Hata	90	0,000014
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.130 incelendiğinde sapçık kuru ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,062 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,066 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından sapçık kuru ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,070 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,063 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,060 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık kuru ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,060-0,068 g aralığında olup en yüksek sapçık kuru ağırlığı 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum seviyesine kadar sapçık kuru ağırlığında artış gerçekleşmiştir. NaCl'e ait muamelede ise en yüksek sapçık kuru ağırlığı 500 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiş olmasına rağmen, silisyumsuz uygulama ile aralarında anlamlı bir farklılık yoktur.

Çizelge 4.130. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,067fg	0,066f-h	0,063g-1	0,066f-h	0,071c-f	0,066 c	0,070a
	NaCl	0,074b-e	0,070d-f	0,076b	0,078 b	0,076 b	0,075 a	
	Silisyum* tuz dozu	0,071 a-c	0,068cd	0,069b-d	0,072ab	0,073 a		
12	Tuz Komb.	0,055jk	0,061hi	0,084a	0,075b-d	0,075bc	0,070 b	0,063b
	NaCl	0,068 f	0,059ij	0,050 l	0,051kl	0,050 l	0,056 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,062e	0,060ef	0,067d	0,063 e	0,062 e		
16	Tuz Komb.	0,044m	0,067fg	0,069ef	0,070d-f	0,063g-1	0,062 d	0,060c
	NaCl	0,049lm	0,066f-h	0,066f-h	0,050 kl	0,053 kl	0,057 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,046g	0,067d	0,068cd	0,060ef	0,058 f		
Silisyum dozları		0,060c	0,065b	0,068a	0,065 b	0,065 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,055d	0,065b	0,072a	0,070 a	0,069 a	0,066 a	
	NaCl	0,064b	0,065b	0,064b	0,060 c	0,060 c	0,062 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulamasının önemli bir etkisi olmazken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklarında azalmaya neden olmuştur. 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozunda sapçık yaş ağırlığında artış olup, 1500 ppm silisyum dozundan itibaren azalmaya başlamıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulamasının önemli bir etkisi olmazken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 1500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık yaş ağırlıklarında artış gerçekleşmiştir.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin sapçık kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.131'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.132'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama

sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak sulama suyu içeriğindeki farklı tuzların farklı dozlarının etkilerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.131. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,004213**
Tuz dozu	2	0,005759**
Silisyum dozu	4	0,000112**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,000083öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,000611**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000092**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000234**
Hata	90	0,000032
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.132. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,072e-h	0,090a-c	0,094a	0,089bc	0,097 a	0,088	0,084a
	NaCl	0,079de	0,083c	0,079d	0,076d-g	0,079de	0,079	
	Silisyum* tuz dozu	0,076b	0,086a	0,086a	0,082 a	0,088 a		
12	Tuz Komb.	0,069f-ı	0,074e-g	0,068g-j	0,073e-g	0,073e-g	0,072	0,066b
	NaCl	0,057k	0,065h-k	0,059k	0,058 k	0,061jk	0,060	
	Silisyum* tuz dozu	0,063d-g	0,069c	0,064c-f	0,066c-e	0,067cd		
16	Tuz Komb.	0,060k	0,057k	0,070f-ı	0,079de	0,077d-f	0,068	0,061c
	NaCl	0,063ı-k	0,064ı-k	0,059k	0,042 l	0,040 l	0,054	
	Silisyum* tuz dozu	0,062d-g	0,060e-g	0,065c-f	0,060fg	0,058 g		
Silisyum dozları		0,067b	0,072a	0,072a	0,069ab	0,071 a	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,067e	0,074c	0,077b	0,080ab	0,082 a	0,076 a	
	NaCl	0,067e	0,070d	0,066e	0,059 f	0,060 f	0,064 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.132 incelendiğinde sapçık kuru ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,064 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,076 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından sapçık kuru ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,084 g, 12 dS/m tuzluluk

seviyesinde 0,066 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,061 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık kuru ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,067-0,072 g aralığında olup en yüksek sapçık kuru ağırlığı 500 ve 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 2000 ppm silisyum seviyesine kadar sapçık kuru ağırlığında artış gerçekleşmiştir. NaCl'e ait muamelede ise en yüksek sapçık kuru ağırlığı 500 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiş olmasına rağmen, silisyumsuz uygulama ile aralarında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu seviyeden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklarında azalmaya neden olmuştur.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinin tüm silisyum dozlarında sapçık kuru ağırlıklar arasında önemli bir farklılık görülmezken, yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozundan itibaren azalma gerçekleşmez. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık kuru ağırlıklarında artış görülürken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulamasının önemli bir etkisi tespit edilememiştir.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin sapçık kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.133'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.134'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.134 incelendiğinde sapçık kuru ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,100 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,119 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından sapçık kuru ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,121 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,112 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,095 g olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık kuru ağırlıkları azalmıştır. Silisyum dozları açısından 0,102-0,112 g aralığında olup tüm silisyum seviyelerindeki sapçık kuru ağırlıklar benzer seviyede

gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede tüm silisyum seviyelerinde sapçık kuru ağırlıklar benzer seviyededir. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklar üzerinde önemli bir etkide bulunmamıştır.

Çizelge 4.133. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,011180**
Tuz dozu	2	0,006875**
Silisyum dozu	4	0,000407**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,001625**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,000538**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000234**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000152**
Hata	90	0,000040
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.134. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,106h ₁	0,127 bc	0,130a	0,136 a	0,127bc	0,125 a	0,121a
	NaCl	0,108g- ₁	0,118 d-f	0,111f- ₁	0,120 c-e	0,123 b-d	0,116 b	
	Silisyum*	0,107ef	0,123 ab	0,120b	0,128 a	0,125ab		
12	Tuz Komb.	0,112e-h	0,117 d-f	0,127b	0,119 c-f	0,122 b-d	0,120 b	0,112b
	NaCl	0,105h ₁	0,103 ı	0,104h ₁	0,104 h ₁	0,108 g- ₁	0,105 d	
	Silisyum*	0,109e	0,110 de	0,115c	0,111de	0,115cd		
16	Tuz Komb.	0,093 j	0,120 c-e	0,118d-f	0,112 e-h	0,116d-g	0,112 c	0,095c
	NaCl	0,089 j	0,080k	0,086jk	0,066 l	0,070 l	0,078 e	
	Silisyum*	0,091h	0,100g	0,102fg	0,089 h	0,093 h		
Silisyum dozları		0,102b	0,111a	0,112a	0,110 a	0,111 a	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,103b	0,122a	0,125a	0,123 a	0,122 a	0,119 a	
	NaCl	0,101b	0,100 bc	0,100b	0,097c	0,100bc	0,100 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum dozuna kadar sapçık kuru ağırlıklarda artış

gerçekleşirken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklar üzerinde önemli bir değişikliğe neden olmamış, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklarında azalmaya neden olmuştur. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık kuru ağırlıklarında artış tespit edilmiştir.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin sapçık kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.135’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.136’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu ile tuz dozu*silisyum dozu interaksyonları istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak sulama suyu içeriğindeki farklı tuzların farklı dozlarının etkileri ile farklı tuz dozlarında uygulanan silisyumun farklı dozlarının etkilerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.135. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,004418**
Tuz dozu	2	0,004023**
Silisyum dozu	4	0,000591**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,000190öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,000889**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000087öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000189**
Hata	90	0,000061
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.136 incelendiğinde sapçık kuru ağırlıkları, NaCl’e ait muamelede 0,093 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,105 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri

açısından sapçık kuru ağırlıkları 8 ile 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,105 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,087 g olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından 0,091-0,103 g aralığında olup en yüksek sapçık kuru ağırlıkları 500 ve 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum dozuna kadar sapçık kuru ağırlıkları artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklarını azaltıcı etkide bulunmuştur.

Çizelge 4.136. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,105c-f	0,117b	0,129a	0,113bc	0,102d-g	0,114	0,105a
	NaCl	0,106c-e	0,100e-h	0,087i-k	0,104c-g	0,085jk	0,096	
	Silisyum* tuz dozu	0,106	0,109	0,108	0,109	0,094		
12	Tuz Komb.	0,097e-ı	0,104c-g	0,123a	0,119ab	0,106c-e	0,110	0,105a
	NaCl	0,100e-h	0,112b-d	0,100e-h	0,091h-j	0,096e-ı	0,100	
	Silisyum* tuz dozu	0,098	0,108	0,111	0,105	0,101		
16	Tuz Komb.	0,084jk	0,098e-h	0,100e-h	0,094f-j	0,085jk	0,092	0,087b
	NaCl	0,094g-j	0,086ı-k	0,080kl	0,084jk	0,071l	0,083	
	Silisyum* tuz dozu	0,089	0,092	0,090	0,089	0,078		
Silisyum dozları		0,098b	0,103a	0,103a	0,101	0,091c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,095cd	0,106b	0,117a	0,109b	0,098cd	0,105	a
	NaCl	0,100c	0,099c	0,089	0,093	0,084f	0,093	b

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda sapçık kuru ağırlıklarında artış gerçekleşirken, diğer tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklarını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar sapçık kuru ağırlığında artış gerçekleşmiş olup, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin sapçık kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.137'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.138'de

verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.137. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,000670**
Tuz dozu	2	0,003434**
Silisyum dozu	4	0,000312**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,000539**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,001485**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000440**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000135**
Hata	90	0,000025
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.138. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,067 g-j	0,073f-h	0,083c	0,091ab	0,091ab	0,081 a	0,083a
	NaCl	0,091a	0,088a-c	0,084b-d	0,082cd	0,074e-g	0,084 a	
	Silisyum* tuz dozu	0,079 bc	0,080bc	0,084ab	0,087 a	0,083ab		
12	Tuz Komb.	0,065 ı-k	0,069g-j	0,080d	0,088a-c	0,078d-f	0,076 b	0,070b
	NaCl	0,079 d-f	0,069g-j	0,060kl	0,066ı-k	0,049m	0,064 cd	
	Silisyum* tuz dozu	0,072 de	0,069ef	0,070e	0,077cd	0,063g		
16	Tuz Komb.	0,042n	0,091a	0,067h-j	0,067h-j	0,070g-ı	0,067 c	0,064c
	NaCl	0,064 ı-k	0,074e-h	0,062jk	0,053lm	0,055lm	0,062 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,053h	0,082ab	0,065fg	0,060 g	0,062 g		
Silisyum dozları		0,068c	0,077a	0,073b	0,074ab	0,070 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,058d	0,077b	0,077b	0,082 a	0,080 b	0,075 a	
	NaCl	0,078 ab	0,077b	0,069c	0,067 c	0,059 d	0,070 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.138 incelendiğinde sapçık kuru ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,070 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,075 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından sapçık kuru ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,083 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,070 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,064 g olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından 0,068-0,077 g aralığında olup en yüksek sapçık kuru ağırlıkları 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık kuru ağırlıkları artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklarını azaltıcı etkide bulunmuştur.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda sapçık kuru ağırlıklarında artış gerçekleşirken, diğer tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklarını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık kuru ağırlığında artış gerçekleşirken, bu seviyelerden sonra azalmaya başlamıştır.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin sapçık kuru ağırlığına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.139'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.140'da verilmiştir. Sonuçlara göre varyasyon kaynakları istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık gösterirken, varyasyon kaynaklarının üçlü interaksyonu %5 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiş, iki interaksyonlar ise istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, sulama suyu içeriğindeki farklı tuzların ve tuzların farklı dozlarında etkilerinin farklı olduğunu, ancak bunların ikili etkileşimlerinin aynı olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.139. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,001197**
Tuz dozu	2	0,005137**
Silisyum dozu	4	0,000276**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,000021öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,000087öd
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000044öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,000097*
Hata	90	0,000045
Toplam	119	

*p:<0,05 **p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.140. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık kuru ağırlığına ait ortalama değerler (g)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,081 b-d	0,088a-c	0,093a	0,084a-d	0,083b-d	0,086	0,083a
	NaCl	0,080 cd	0,081b-d	0,080c	0,079c-e	0,079d-f	0,080	
	Silisyum* tuz dozu	0,080	0,085	0,086	0,082	0,081		
12	Tuz Komb.	0,070 f-1	0,076d-g	0,090a	0,081cd	0,076d-g	0,079	0,075b
	NaCl	0,070 f-1	0,069g-1	0,077d-g	0,069g-1	0,070e-h	0,071	
	Silisyum* tuz dozu	0,070	0,073	0,084	0,075	0,073		
16	Tuz Komb.	0,061 h-l	0,056k-m	0,066h-j	0,068g-1	0,064h-k	0,063	0,060c
	NaCl	0,050m	0,068g-1	0,0611-1	0,057j-m	0,054lm	0,058	
	Silisyum* tuz dozu	0,055	0,062	0,063	0,063	0,059		
Silisyum dozları		0,068c	0,073b	0,078a	0,073 b	0,071 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,071	0,074	0,083	0,078	0,074	0,076 a	
	NaCl	0,066	0,073	0,072	0,069	0,068	0,070 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.140 incelendiğinde sapçık kuru ağırlıkları, NaCl'e ait muamelede 0,070 g ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,076 g olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından sapçık kuru ağırlıkları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,083 g, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,075 g ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,060 g olarak gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından 0,068-0,078 g aralığında olup en yüksek sapçık kuru ağırlıkları 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi

açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum dozuna kadar sapçık kuru ağırlıkları artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise 500 ppm silisyum dozunda en yüksek sapçık kuru ağırlık gerçekleşirken, bu seviyeden itibaren artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklarını azaltıcı etkide bulunmuştur.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklar üzerinde önemli bir etkide bulunmazken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozund sapçık kuru ağırlıklarda artış gerçekleşmiş ve bu seviyelerden sonra azalmaya başlamıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 1500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık kuru ağırlığında artış gerçekleşirken, bu seviyelerden sonra azalmaya başlamıştır.

NaCl'e ait muamelede uygulanan silisyum, buğday çeşitlerinin çoğunda sapçık kuru ağırlıklarında anlamlı bir artışa neden olmadığı gibi, artan dozlarda silisyum uygulamasıyla sapçık kuru ağırlıklarında gerilemelere neden olmuştur. En dikkat çekici olumlu etki Pehlivan buğday çeşidinde 8 dS/m seviyesinde gerçekleşmiştir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise sapçık kuru ağırlıklar açısından önemli artışlar gözlenmiştir. Pehlivan, Cumhuriyet-75, Pamukova-97 ve Sönmez-2001 çeşitlerinde 8 ile 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklarını kontrol seviyesine ve daha üzerine çıkarmıştır. Kate A-1 buğday çeşitlerinde ise 8 dS/m seviyesinde silisyum uygulaması sapçık kuru ağırlıklarını 4 dS/m seviyesinde ölçülen değerlere yükseltmiştir. 16 dS/m tuzluluk seviyesindeki sonuçlar tutarsız olmakla birlikte sapçık kuru ağırlıklarındaki artışlar 12 dS/m seviyesine bile ulaşamadığı göz önüne alındığında, iyileşme anlamsız görünmektedir. Bu bulgular sapçık yaş ağırlıklarında gerçekleşen sonuçlarla birebir benzerdir. Sonuçlar gösteriyor ki, sulama suyu içerisinde NaCl miktarı silisyum uygulamasının etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Etkili silisyum dozu ile ilgili tutarlı bir seviye tespit edilememiştir.

4.11. Tuz Tolerans İndeksi

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin tuz tolerans indeksleri

Tuz çeşidi, tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin tuz tolerans indekslerine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.141’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.142’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer varyasyon kaynakları ile interaksyonlar % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin tuz tolerans indekslerini farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte NaCl ile tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuzluluk seviyeleri, buğday çeşitlerinin tuz tolerans indeksleri üzerinde benzer etkilerde bulunmuştur.

Çizelge 4.141. Tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	995,3**
Tuz çeşidi	1	270,8**
Tuz dozu	4	10582,5**
Buğday*Tuz çeşidi	5	338,3**
Buğday*Tuz dozu	20	152,6**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	34,3öd
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	79,9**
Hata	180	35,8
Toplam	239	

**p<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.142 incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında tuz tolerans indeksleri % 74,8-88,6 aralığında gerçekleşmiştir. En yüksek tuz tolerans indeksi % 88,6 ile Pehlivan çeşidine, en düşük tuz tolerans indeksi ise % 74,8 ile Kate A-1 çeşidine aittir. Diğer çeşitlerin tuz tolerans indeksleri % 85,0-87,4 aralığında olup Pehlivan çeşidine yakın değerlerdedir. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede tuz tolerans indeksi % 83,6, NaCl’e ait muamelede ise % 85,7 olarak gerçekleşmiş olup birbirine yakın değerdedir. Tuz dozları açısından, tuz tolerans indeksleri % 63,2-100 aralığında olup, artan tuz dozlarıyla birlikte tuz tolerans indeksleri önemli ölçüde düşmektedir.

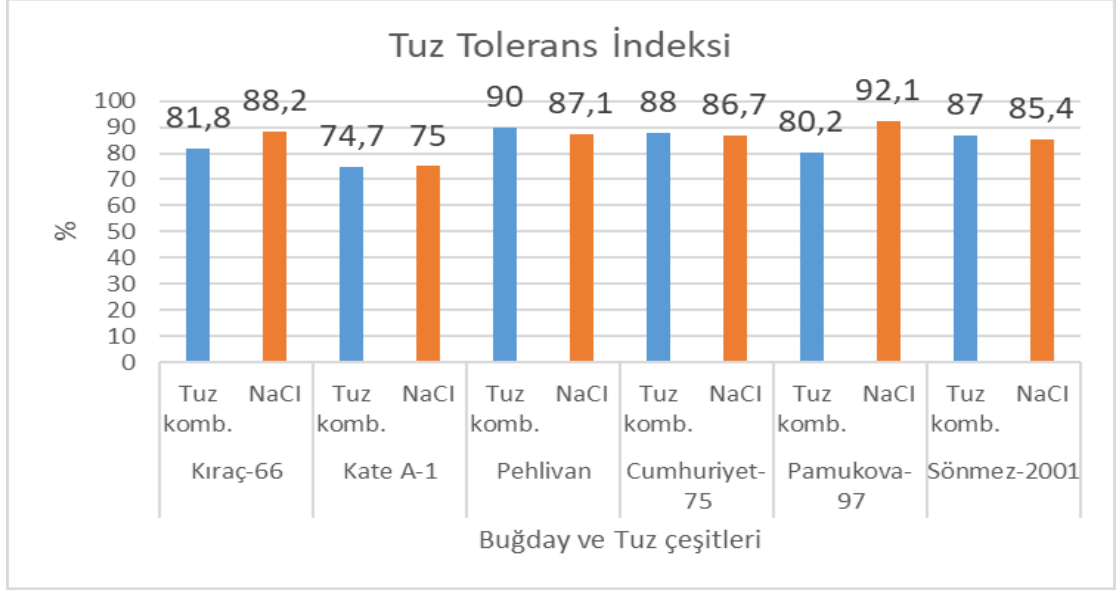
Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak tuz tolerans indeksleri azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.142. Tuz tolerans indeksi ortalama değerleri (%)*

Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	100a-d	98,2 b-e	83,1-n	71,1o	56,9st	81,8de	85,0b
	NaCl	100a-d	100,4a-d	94,2 c-g	82,9 ı-n	63,7rs	88,2bc	
	Buğday tuz	100a	99,3a	88,6 c-e	77gh	60,3jk		
Kate A-1	Tuz Komb.	100a-d	84,8 h-l	69,1qr	63,9rs	55,6st	74,7f	74,8c
	NaCl	100a-d	86,4 g-k	75,1 m-o	56st	57,4st	75f	
	Buğday tuz	100a	85,6 d-f	72,1hi	59,9jk	56,5k		
Pehlivan	Tuz Komb.	100a-d	102,9ab	86,9 f-k	88,7 f-j	71,7o	90ab	88,6a
	NaCl	100a-d	97,4 b-e	86,8 f-k	83,1 ı-m	68,2qr	87,1bc	
	Buğday tuz	100a	100,2a	86,8e	85,9 d-e	70ı		
Cumhuriyet-75	Tuz Komb.	100a-d	101,9a-c	89,9 e-ı	81,5 j-n	66,9qr	88bc	87,4 ab
	NaCl	100a-d	94,9 b-f	86,6 f-k	77,5 l-p	74,7no	86,7bc	
	Buğday tuz	100a	98,4a	88,2 c-e	79,5g	70,8ı		
Pamukova-97	Tuz Komb.	100a-d	87,2 f-k	84,7 h-l	78,9k-o	50,2t	80,2e	86,2 ab
	NaCl	100a-d	107,3a	99,4 a-d	86,6 f-k	67,4qr	92,1a	
	Buğday tuz	100a	97,2 ab	92bc	82,8 e-g	58,8jk		
Sönmez	Tuz Komb.	100a-d	93,5 d-g	92,9 d-h	79,1 k-o	69,4 p-r	87bc	86,2 ab
	NaCl	100a-d	100,5a-d	88,4 f-j	81,5j-n	56,5st	85,4cd	
	Buğday tuz	100a	97ab	90,7 cd	80,3fg	62,9j		
Tuz dozu		100a	96,3b	86,4c	77,6d	63,2e	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi tuz dozu	Tuz Komb.	100	94,8	84,4	77,2	61,8	83,6b	
	NaCl	100	97,8	88,4	77,9	64,7	85,7a	

*LSD % 5'e göre gruplandırılmıştır.

Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, Kıraç-66, Kate A-1 ve Pamukova-97 çeşitleri NaCl ye ait muamelede daha yüksek tuz tolerans indeksine sahip olurken, Pehlivan, Cumhuriyet-75 ve Sönmez-2001 çeşitleri tuz kombinasyonuna ait muamelede daha yüksek tuz tolerans indeksine sahip olmuşlardır. Özellikle Kıraç-66 ve Cumhuriyet-75 çeşitlerinin NaCl'e ait muamelede gösterdikleri tuz tolerans indeksleri tuz kombinasyonuna ait muameleye göre dikkate değer şekilde düştüğü, diğer çeşitlerin her iki muameleler arasındaki farklılığın oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.21).

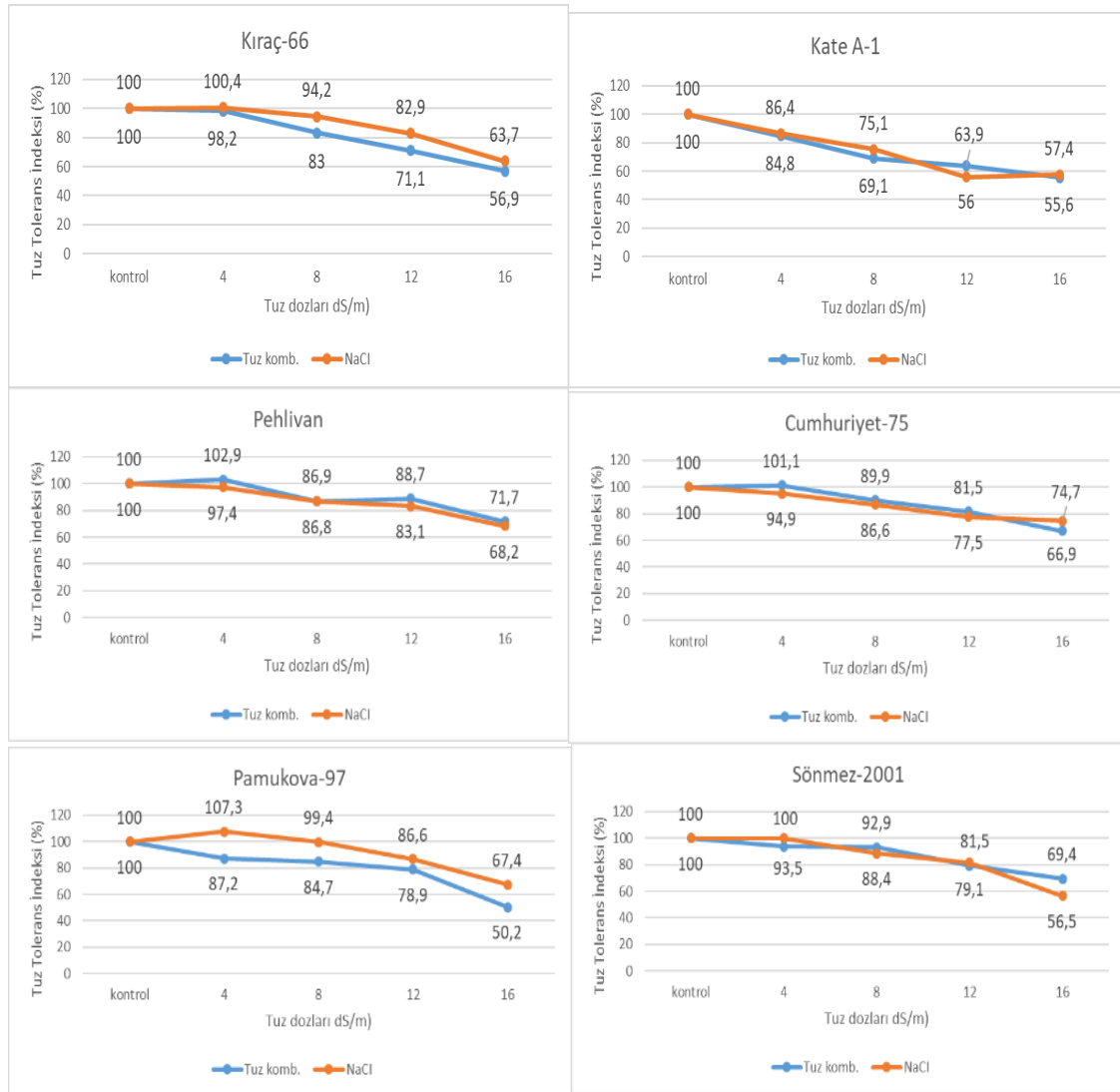


Şekil 4.21. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait tuz tolerans indeksleri

Şekil 4.22 incelendiğinde, bütün buğday çeşitleri her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak tuz tolerans indeksleri azalmaktadır. Ancak bu azalış iki tuz çeşidine ait muamelenin farklı dozlarında gerçekleşmiştir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede Pehlivan ve Cumhuriyet-75 çeşitlerinin tuz tolerans 8 dS/m'den itibaren azalmaya başlamakta, diğer buğday çeşitlerinin ise ilk tuzluluk seviyesi olan 4 dS/m'den itibaren azalmaya başlamaktadır. NaCl'e ait muamelede ise Kıraç-66, Pamukova-97 ve Sönmez-2001 çeşitlerine ait tuz tolerans indeksleri 8 dS/m'den itibaren azalmaya başlamakta, diğer buğday çeşitlerinin ise ilk tuzluluk seviyesinden itibaren azalmaya başlamaktadır.

Bütün buğday çeşitlerinin tuz tolerans indeksleri, her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak azalmaktadır. Sonuçlar, Çiftçi vd. (2013), Vardar vd. (2014), İnan vd. (2017) ile Çiçek vd.'nin (2018) bulguladıkları artan tuzluluk seviyesi ile tuz tolerans indeksinin azaldığı sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, bu azalma tuz kombinasyonuna ait muamelede bazı buğday çeşitlerinde (Kıraç-66, Kate A-1, Pamukova-97, Sönmez-2001) 4 dS/m seviyesinden itibaren başlarken bazılarında (Pehlivan, Cumhuriyet-75) ise 8 dS/m seviyesinden itibaren başlamaktadır. NaCl'e ait muamelede ise bazı buğday çeşitlerinde (Kate A-1, Pehlivan, Cumhuriyet-75) 4 dS/m seviyesinden itibaren, bazılarında (Kıraç-66, Pamukova-97, Sönmez-2001) ise 8 dS/m seviyesinden itibaren başlamaktadır. Her ne kadar, tuz tolerans indekslerinde gerileme

seviyeleri farklı dozlarda başlasa da, her iki muamelede tüm tuzluluk dozlarında tuz tolerans indeksi ortalamaları Kıraç-66 ve Pamukova-97 buğday çeşitleri dışında birbirine yakın gerçekleşmiştir. Bu durum, sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin sonuçları daha az etkilediğini, diğer bir deyişle sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin tuz tolerans indeksi üzerinde belirleyici bir etkisi olmadığını göstermektedir. Pamukova-97 buğday çeşidi NaCl'e diğer buğday çeşitlerine göre daha fazla tolerans gösterirken, Pehlivan buğday çeşidi ise tuz kombinasyonunu içeren tuzlara daha fazla tolerans göstermiştir. Kate A-1 ise bütün tuzlarda 8 dS/m seviyesinden itibaren diğer buğday çeşitlerine göre daha çok hassasiyet göstermiştir.



Şekil 4.22. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait tuz tolerans indeksleri (%)

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen tuz tolerans indeksi

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin tuz tolerans indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.143'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.144'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.143. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	2373,88**
Tuz dozu	2	2631,95**
Silisyum dozu	4	264,18**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	1656,73**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	924,55**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	216,21**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	253,08**
Hata	90	31,10
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.144 incelendiğinde tuz tolerans indeksileri, NaCl'e ait muamelede % 75,2 ve tuz kombinasyonuna ait muamelede % 84,1 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından tuz tolerans indeksileri 8 dS/m tuzluluk seviyesinde % 88,6, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde % 77,7 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde % 72,7 olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile azalmaktadır. Silisyum dozları açısından % 75,3-83,7 aralığında olup en yüksek tuz tolerans indeksi 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum dozuna kadar tuz tolerans indeksleri artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması tuz tolerans indeksini azaltıcı etkide bulunmuştur.

Çizelge 4.144. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	83,0 f-j	85,7c-g	84,4 e-1	88,2 b-f	88,9 b-f	86,0 b	88,6 a
	NaCl	94,2 b	90,2b-f	90,9b-e	92,6 b-d	88,0 b-f	91,2 a	
	Silisyum* tuz dozu	88,6 a	87,9 a	87,7 a	90,4 a	88,4 a		
12	Tuz Komb.	71,1 kl	78,4g-k	103,1a	93,2 bc	93,1 bc	87,8 ab	77,7 b
	NaCl	82,9 f-j	75,2 jk	60,0 m	60,3 m	59,9 m	67,7 d	
	Silisyum* tuz dozu	77,0 bc	76,8 bc	81,6 b	76,7 bc	76,5 bc		
16	Tuz Komb.	56,9 m	85,1d-h	87,9b-f	85,5c-g	77,6 h-k	78,6 c	72,7 c
	NaCl	63,7 lm	77,0 ı-k	75,6 jk	59,1 m	59,0 m	66,9 d	
	Silisyum* tuz dozu	60,3 e	81,0 b	81,8 b	72,3 cd	68,3 d		
Silisyum dozları		75,3 d	81,9 ab	83,7 a	79,8 bc	77,7 cd	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	70,3 f	83,1 cd	91,8 a	88,9 ab	86,5 bc	84,1 a	
	NaCl	80,2 d	80,8 d	75,5 e	70,7 f	69,0 f	75,2 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulaması tuz tolerans indeksi üzerinde önemli bir etkide bulunmazken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulaması tuz tolerans indeksini azaltmış, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozunda tuz tolerans indeksinde artış gerçekleşmiş ve bu seviyeden itibaren azalmaya başlamıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede de 8 dS/m tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulaması önemli bir etkide bulunmazken, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar tuz tolerans indeksinin yükselip, bu seviyeden itibaren azalmaya başlamıştır.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin tuz tolerans indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.145'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.146'da verilmiştir. Sonuçlara göre silisyum dozu, tuz çeşidi*tuz dozu ile tuz dozu*silisyum dozu interaksyonları istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun sulama suyu

içerisindeki farklı tuzlarda ve farklı tuzluluk seviyelerinde etkisinin farklı olduğu, bununla birlikte farklı dozlarda silisyum uygulamasının benzer sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.145. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksi ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	4444,99**
Tuz dozu	2	4622,08**
Silisyum dozu	4	115,54öd
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	75,69öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	615,01**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	41,76öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	178,07**
Hata	90	50,80
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

4.146. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksi ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	69,1d-g	84,6a-c	86,8 ab	83,0 a-c	90,3 a	82,7	78,0 a
	NaCl	75,1c-e	77,5b-d	72,7d-f	70,1 d-g	71,3 d-g	73,3	
	Silisyum* tuz dozu	72,1	81,0	79,8	76,5	80,8		
12	Tuz Komb.	63,9f-k	70,7 dg	65,3 e-j	68,2 d-h	69,4 d-g	67,5	61,4b
	NaCl	56,0 j-l	58,8 h-l	55,3 j-l	53,9 kl	52,4 l	55,3	
	Silisyum* tuz dozu	59,9	64,7	60,3	61,1	60,9		
16	Tuz Komb.	55,6 j-l	57,2 ı-l	67,0 e-ı	74,6 c-e	72,6 d-f	65,4	57,9 c
	NaCl	57,4 ı-l	62,1 g-l	56,3 j-l	38,2 m	38,4 m	50,5	
	Silisyum* tuz dozu	56,5	59,6	61,7	56,4	55,5		
Silisyum dozları		62,8	68,5	67,2	64,7	65,7	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	62,9 d	70,8 bc	73,0 ab	75,3 ab	77,4 a	71,9 a	
	NaCl	62,8 d	66,1 cd	61,4 d	54,1 e	54,0 e	59,7 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.146 incelendiğinde tuz tolerans indeksileri, NaCl'e ait muamelede % 59,7 ve tuz kombinasyonuna ait muamelede % 71,9 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından tuz tolerans indeksileri 8 dS/m tuzluluk seviyesinde % 78, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde % 61,4 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde % 59,7 olarak gerçekleşmiş olup,

artan tuzluluk seviyeleri ile azalmaktadır. Silisyum dozları açısından tuz tolerans indeksleri % 62,8-68,5 aralığında olup silisyum dozları arasında önemli bir farklılık yoktur. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 2000 ppm silisyum dozuna kadar tuz tolerans indeksleri artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise 500 ppm silisyum seviyesinde en yüksek tuz tolerans indeksi gerçekleşmesine rağmen, bu seviyenin silisyumsuz uygulama ile benzer seviyededir. 1000 ppm silisyum dozundan itibaren de tuz tolerans indeksi azalmaktadır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulaması tuz tolerans indeksi üzerinde önemli bir etkide bulunmazken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulaması tuz tolerans indeksini azaltmış, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozunda tuz tolerans indeksinde artış gerçekleşmiş ve bu seviyeden itibaren azalmaya başlamıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede de 8 dS/m tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulaması önemli bir etkide bulunmazken, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar tuz tolerans indeksinin yükselip, bu seviyeden itibaren azalmaya başlamıştır.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin tuz tolerans indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.147'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.148'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.148 incelendiğinde tuz tolerans indeksleri, NaCl'e ait muamelede % 76 ve tuz kombinasyonuna ait muamelede % 91,5 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından tuz tolerans indeksleri 8 dS/m tuzluluk seviyesinde % 92,5, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde % 86,2 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde % 72,57 olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile azalmaktadır. Silisyum dozları açısından tuz tolerans

indeksleri % 80,9-86,3 aralığında olup en yüksek tuz tolerans indeksi 500 ve 1000 ppm silisyum seviyelerinde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum dozuna kadar tuz tolerans indeksleri artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması tuz tolerans indeksini azalmaktadır.

Çizelge 4.147. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	7209,24**
Tuz dozu	2	4164,77**
Silisyum dozu	4	139,82**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	769,40**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	304,71**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	122,15**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	103,10**
Hata	90	24,59
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.148. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	86,9 f-j	99,2 ab	99,0 ab	103,2 a	96,9 a-d	97,0 a	92,5 a
	NaCl	86,8 f-j	90,0 d-i	85,2g-k	86,8 f-j	90,9 c-g	87,9 c	
	Silisyum* tuz dozu	86,8 c	94,6 a	92,1 ab	95,0 a	93,9 a		
12	Tuz Komb.	88,7 e-i	90,1 d-	97,2a-c	91,3 c-g	93,3 b-f	92,1 b	86,2b
	NaCl	83,1 i-l	79,4 kl	79,5 kl	81,0 j-l	78,0 lm	80,2 d	
	Silisyum* tuz dozu	85,9 c	84,8 c	88,4 bc	86,1 c	85,6 c		
16	Tuz Komb.	71,7 mn	94,1b-e	89,2 e-i	83,7 h-l	87,7 e-j	85,3 c	72,5 c
	NaCl	68,2 no	64,5 o	67,7 no	49,4 p	49,0 p	59,8 e	
	Silisyum* tuz dozu	70,0 e	79,3 d	78,4 d	66,6 e	68,3 e		
Silisyum dozları		80,9 b	86,2 a	86,3 a	82,6 b	82,6 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	82,4 b	94,5 a	95,1 a	92,7 a	92,6 a	91,5 a	
	NaCl	79,4 bc	78,0 c	77,5 c	72,4 d	72,6 d	76,0 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması tuz tolerans indeksi üzerinde önemli bir etkide bulunmazken, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 1500 ppm silisyum dozundan itibaren tuz tolerans indeksi düşmektedir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozunda tuz tolerans indeksleri yükselip, bu seviyelerde itibaren azalmaya başlamaktadır.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin tuz tolerans indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.149'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.150'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu ile tuz dozu*silisyum dozu interaksyonları istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak sulama suyu içeriğindeki farklı tuzların etkilerinin ve farklı tuz dozlarındaki silisyum uygulamasının etkilerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.149. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	5072,78**
Tuz dozu	2	3736,14**
Silisyum dozu	4	395,36**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	124,05öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	544,88**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	55,75öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	138,00**
Hata	90	40,58
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.150 incelendiğinde tuz tolerans indeksleri, NaCl'e ait muamelede % 73,2 ve tuz kombinasyonuna ait muamelede % 86,2 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından tuz tolerans indeksleri 8 dS/m tuzluluk seviyesinde % 86,9, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde % 83,6 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde % 68,8 olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile azalmaktadır. Silisyum dozları açısından tuz tolerans indeksleri % 72,9-83,0 aralığında olup artan dozlarda silisyum uygulamasının önemli bir etkisi olmamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum dozuna kadar tuz tolerans indeksleri artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması tuz tolerans indeksini azalmaktadır.

Çizelge 4.150. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	89,9c-e	96,6 bc	106,0a	94,7 b-d	89,9 c-e	95,4	86,9 a
	NaCl	86,6d-f	80,5f-h	78,9 f-1	80,1 f-1	66,0 j-l	78,4	
	Silisyum* tuz dozu	88,2	88,6	92,4	87,4	77,9		
12	Tuz Komb.	81,5e-h	81,8e-h	99,7 ab	99,3 ab	84,7 e-g	89,4	83,6b
	NaCl	77,5 g-1	89,7c-e	76,6 g-1	71,3 1-k	73,5 h-j	77,7	
	Silisyum* tuz dozu	79,5	85,8	88,1	85,3	79,1		
16	Tuz Komb.	66,9 j-1	79,0 f-1	78,5 f-1	78,3 f-1	66,9 j-1	73,9	68,8 c
	NaCl	74,7 h-j	66,0 j-1	58,3 lm	62,8k-m	56,2 m	63,6	
	Silisyum* tuz dozu	70,8	72,5	68,4	70,5	61,6		
Silisyum dozları		79,5 a	82,3 a	83,0 a	81,1 a	72,9 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	79,4 c	85,8 b	94,7 a	90,8 ab	80,5 c	86,2 a	
	NaCl	79,6 c	78,7 c	71,2 d	71,4 d	65,2 e	73,2 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 12 dS/m tuzluluk seviyesinin 500 ppm silisyum dozunda tuz tolerans indeksinde artış gerçekleşirken, bu seviyeden sonra ve diğer tuzluluk seviyelerinin tüm silisyum dozlarında tuz tolerans indeksi düşmüştür. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozunda tuz tolerans indeksleri yükselip, bu seviyelerden itibaren azalmaya başlamaktadır.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin tuz tolerans indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.151’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.152’de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.151. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	6000,47**
Tuz dozu	2	4993,67**
Silisyum dozu	4	434,15**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	828,74**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	1824,18**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	584,09**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	233,65**
Hata	90	30,88
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.152 incelendiğinde tuz tolerans indeksleri, NaCl’e ait muamelede % 74,7 ve tuz kombinasyonuna ait muamelede % 88,8 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından tuz tolerans indeksleri 8 dS/m tuzluluk seviyesinde % 93,8, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde % 79,9 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde % 71,6 olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile azalmaktadır. Silisyum dozları açısından tuz tolerans indeksleri % 77,4-87,7 aralığında olup en yüksek tuz tolerans indeksi 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiş, bu seviyeden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması ile azalmaktadır Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 500 ppm silisyum dozunda tuz tolerans indeksi artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl’e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması tuz tolerans indeksini azalmaktadır.

Çizelge 4.152. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	84,7 g-1	86,5f-h	98,4 cd	102,9a-c	106,9ab	95,9 a	93,8 a
	NaCl	99,4b-d	97,3c-e	93,8d-f	90,0 e-g	77,6 ij	91,6 b	
	Silisyum* tuz dozu	92,0 a	91,9 a	96,1 a	96,4 a	92,3 a		
12	Tuz Komb.	78,9 h-j	81,5 h-j	96,9c-e	103,2a-c	94,6 de	91,0 b	79,9b
	NaCl	86,6f-h	73,9 jk	62,8 l	69,2 kl	51,6 m	68,8 d	
	Silisyum* tuz dozu	82,8 bc	77,7 cd	79,9 c	86,2 b	73,1 d		
16	Tuz Komb.	50,2 m	108,6a	80,6 h-j	79,6 h-j	78,9 h-j	79,6 c	71,6 c
	NaCl	67,4 kl	78,0 ij	64,1 l	54,3 m	54,5 m	63,7 e	
	Silisyum* tuz dozu	58,8 g	93,3 a	72,4 de	67,0 ef	66,7 f		
Silisyum dozları		77,9 c	87,7 a	82,8 b	83,2 b	77,4 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	71,3 c	92,2 a	92,0 a	95,3 a	93,5 a	88,8 a	
	NaCl	84,5 b	83,1 b	73,6 c	71,2 c	61,2 d	74,7 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinin 500 ppm silisyum dozunda tuz tolerans indeksinde artış gerçekleşirken, bu seviyeden sonra ve diğer tuzluluk seviyelerinin tüm silisyum dozlarında tuz tolerans indeksi düşmüştür. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinin 2000 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinin 1500 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm silisyum dozunda tuz tolerans indeksleri yükselip, bu seviyelerden itibaren azalmaya başlamaktadır.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin tuz tolerans indeksine etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.153'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.154'de verilmiştir. Sonuçlara göre varyasyon kaynakları istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde, tuz çeşidi*silisyum interaksyonu %5 önemlilik düzeyinde farklılık gösterirken, diğer interaksyonlar istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, sulama suyu içeriğindeki farklı tuzların ve tuzun farklı dozlarının etkilerinin farklı olduğunu, ancak

içerisindeki farklı tuzların etkilerinin ve silisyumun farklı tuz dozlarındaki etkisinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.153. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	4189,58**
Tuz dozu	2	6167,51**
Silisyum dozu	4	272,92**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	13,33öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	208,91*
Tuz dozu*silisyum dozu	8	63,54öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	78,85öd
Hata	90	69,00
Toplam	119	

*p:<0,05 **p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.154. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu tuz tolerans indeksine ait ortalama değerler (%)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	92,9	99,3	104,3	94,6	94,1	97,0	91,2 a
	NaCl	88,4	90,6	84,1	84,9	79,2	85,4	
	Silisyum* tuz dozu	90,7	94,9	94,2	89,7	86,6		
12	Tuz Komb.	79,1	87,5	102,3	94,3	85,8	89,8	83,2 b
	NaCl	81,5	76,4	82,7	72,2	70,9	76,7	
	Silisyum* tuz dozu	80,3	82,0	92,5	83,2	78,3		
16	Tuz Komb.	69,4	68,8	74,8	76,5	71,8	72,3	66,9 c
	NaCl	56,5	71,0	61,9	60,5	57,5	61,5	
	Silisyum* tuz dozu	62,9	69,9	68,4	68,5	64,7		
Silisyum dozları		78,0 bc	82,3 ab	85,0 a	80,5 a-c	76,5 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	80,5 cd	85,2 bc	93,8 a	88,5 ab	83,9 bc	86,4 a	
	NaCl	75,5 d-f	79,3 cd	76,2 de	72,5 ef	69,2 f	74,5 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.154 incelendiğinde tuz tolerans indeksleri, NaCl'e ait muamelede % 74,5 ve tuz kombinasyonuna ait muamelede % 86,4 olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından tuz tolerans indeksleri 8 dS/m tuzluluk seviyesinde % 91,2, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde % 83,2 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde % 66,9 olarak gerçekleşmiş olup,

artan tuzluluk seviyeleri ile azalmaktadır. Silisyum dozları açısından tuz tolerans indeksleri % 76,5-85 aralığında olup en yüksek tuz tolerans indeksi 1000 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiş olup, bu seviyeden sonra artan dozlarda silisyum uygulaması ile azalmaktadır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum dozuna kadar tuz tolerans indeksi artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise en yüksek tuz tolerans indeksi 500 ppm seviyesinde olmasına rağmen, bu oran ile silisyumsuz uygulama arasında önemli bir farklılık yoktur. Bu seviden itibaren artan dozlarda silisyum uygulaması tuz tolerans indeksini azalmaktadır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 16 dS/m tuzluluk seviyesinin 500 ppm silisyum dozunda tuz tolerans indeksinde artış gerçekleşirken, bu seviyeden sonra ve diğer tuzluluk seviyelerinin tüm silisyum dozlarında tuz tolerans indeksi düşmüştür. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinin 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 1500 ppm silisyum dozuna kadar tuz tolerans indeksleri yükselip, bu seviyelerden itibaren azalmaya başlamaktadır.

NaCl'e ait muamelede uygulanan silisyum, buğday çeşitlerinin tuz tolerans indekslerinde anlamlı bir artışa neden olmadığı gibi, artan dozlarda silisyum uygulamasıyla tuz tolerans indeksleri düşmeye başlamıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise tuz tolerans indekslerinde önemli artışlar gözlenmiştir. Pehlivan, Cumhuriyet-75, Pamukova-97 ve Sönmez-2001 çeşitlerinde 8 ile 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde silisyum uygulaması tuz tolerans indekslerini kontrol seviyesine ve daha üzerine çıkarmıştır. Kate A-1 buğday çeşidinde ise 8 dS/m seviyesinde silisyum uygulaması tuz tolerans indeksini 4 dS/m seviyesinde ölçülen değerlere yükseltmiştir. 16 dS/m tuzluluk seviyesindeki sonuçlar tutarsız olmakla birlikte tuz tolerans indeksindeki artışlar 12 dS/m seviyesine bile ulaşamadığı göz önüne alındığında, iyileşme anlamsız görünmektedir. Sonuçlar gösteriyor ki, sulama suyu içerisinde NaCl miktarı silisyum uygulamasının etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Etkili silisyum dozu ile ilgili tutarlı bir seviye tespit edilememiştir.

4.12. Kökçük Uzunluğu

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin kökçük uzunluğu

Tuz çeşidi ve tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin kökçük uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.155’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.156’da verilmiştir. Sonuçlara tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin kökçük uzunluğunu farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.155. Kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	30,427**
Tuz çeşidi	1	82,791**
Tuz dozu	4	763,899**
Buğday*Tuz çeşidi	5	2,863**
Buğday*Tuz dozu	20	5,797**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	8,913**
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	1,432**
Hata	180	0,408
Toplam	239	

**p<0,01

Çizelge 4.156 incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında kökçük uzunlukları 8,6-11,0 cm aralığında gerçekleşmiştir. En yüksek kökçük uzunluğu 11 cm ile Kate A-1 çeşidine, en düşük kökçük uzunluğu ise 8,6 cm ile Pamukova-97 çeşidine aittir. Diğer çeşitlerin kökçük uzunlukları 9,2-10,6 cm arasındadır. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede kökçük uzunlukları daha yüksek olup 10,5 cm, NaCl ye ait muamelede ise 9,3 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuz dozları açısından, kökçük uzunlukları 5,1-14,8 cm aralığında olup, artan tuz dozlarıyla birlikte kökçük uzunlukları önemli ölçüde kısalmaktadır. Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak kökçük uzunlukları azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

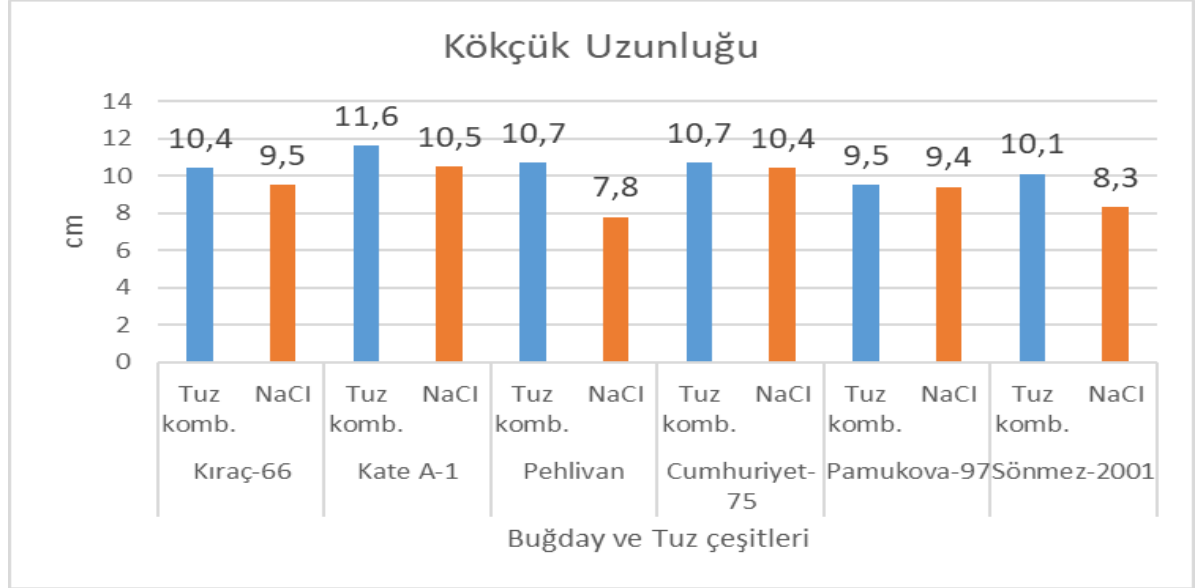
Çizelge 4.156. Kökçük uzunluğu ortalama değerleri (cm)*

Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	15,0 b	14,9 bc	10,3k-m	7,3 q-s	4,5 x-z	10,4 bc	9,9 c
	NaCl	15,0 b	13 f-h	9,6 mn	5,7 vw	4,3 y-aa	9,5 d	
	Buğday* tuz dozu	15,0 b	13,9 d	10,0 h	6,5 mn	4,4 p		
Kate A-1	Tuz Komb.	17,4 a	15,1 b	11,7 ij	7,7 qr	6,3 t-v	11,6 a	11,0 a
	NaCl	17,4 a	13,8 d-f	10,2 lm	5,8 u-w	5,1 w-y	10,5 bc	
	Buğday* tuz dozu	17,4 a	14,4 b-d	10,9 g	6,7 lm	5,7 o		
Pehlivan	Tuz Komb.	14,7 bc	12,1 ı	10,9 j-l	8,8 no	7,2 q-t	10,7 b	10,1 c
	NaCl	14,7 bc	11,7 ij	8,6 o	6,7 s-u	5,5 vw	9,4 b	
	Buğday* tuz dozu	14,7 bc	11,9 f	9,8 h	7,8 jk	6,3 m-o		
Cumhuriyet-75	Tuz Komb.	14,5 b-d	14,3 b-d	10,3k-m	8,7 no	5,7 vw	10,7 b	10,6 b
	NaCl	14,5 b-d	14,4 b-d	9,0 no	7,4 q-s	6,8 r-t	10,4 bc	
	Buğday* tuz dozu	14,5 b-d	14,3 cd	9,6 h	8,0 j	6,3 m-o		
Pamukova-97	Tuz Komb.	13,1 f-h	12,3 hı	10,9 j-l	7,0 r-t	3,8 zaa	9,4 d	8,6 e
	NaCl	13,4 e-g	10,2 lm	6,8 r-t	5,1 w-y	3,8 zaa	7,8 f	
	Buğday* tuz dozu	13,2 e	11,3 g	8,8 ı	6,0 no	3,8 p		
Sönmez	Tuz Komb.	14 c-e	12,6 g-ı	11,1 jk	7,6 qr	5,2 wx	10,1 c	9,2 d
	NaCl	14 c-e	9,5 mn	7,9 pq	6,7 s-u	3,5 aa	8,3 e	
	Buğday* tuz dozu	14 d	11 g	9,5 h	7,1 kl	4,4 p		
Tuz dozu		14,8 a	12,8 b	9,8 c	7,0 d	5,1 e	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi tuz dozu	Tuz komb.	14,8 a	13,5 b	10,9 d	7,8 f	5,5 h	10,5 a	
	NaCl	14,8 a	12,1 c	8,7 e	6,2 g	4,8 ı	9,3 b	

*LSD % 5'e göre gruplandırılmıştır.

Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, bütün buğday çeşitlerinin kökçük uzunlukları NaCl'e ait muamelede tuz kombinasyonuna ait muamelede göre daha kısa olarak ölçülmüştür. Ancak bu farklılık her buğday çeşidi için farklıdır. En büyük fark Pehlivan çeşidine ait olup tuz kombinasyonuna ait muamelede kökçük uzunluğu 10,7 cm iken, NaCl ye ait muamelede 7,8 cm olarak ölçülmüştür. Aynı şekilde Sönmez-2001 çeşidinin kökçük uzunluğu da tuz kombinasyonuna ait muamelede 10,1 cm iken NaCl'e ait muamelede 8,3 cm olarak ölçülmüştür. Kate A-1 çeşidinin kökçük uzunluğu tuz kombinasyonuna ait muamelede 11,6 cm ve NaCl'e ait muamelede 10,5 cm olarak ölçülmüştür. Diğer çeşitlerin her iki

tuz çeşidine ait muamelede ölçülen kökçük uzunluk farkları daha düşük seviyelerde (<1 cm) gerçekleşmiştir (Şekil 4.23).

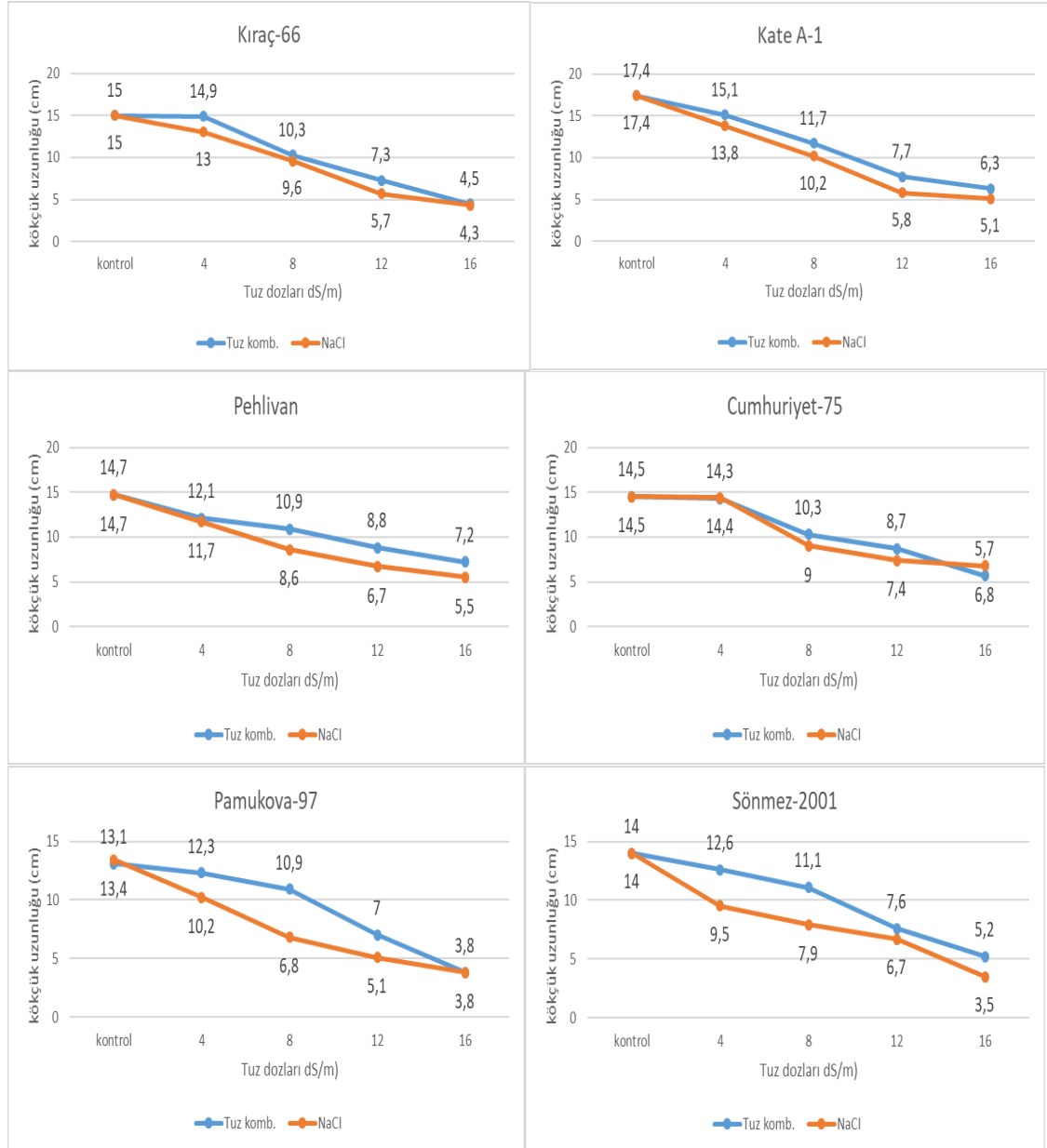


Şekil 4.23. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait kökçük uzunlukları (cm)

Şekil 4.24 incelendiğinde, Cumhuriyet-75 çeşidi dışındaki tüm çeşitlerin kökçük uzunlukları her iki muamelede de ilk tuz dozu olan 4 dS/m'den itibaren azalmaya başlamıştır. Cumhuriyet-75 çeşidinin ise 8 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren başlamıştır. Yine tüm buğday çeşitleri NaCl'e ait muamelede, tuz kombinasyonuna ait muamelede göre daha kısa kökçük uzunluğu ölçülmüştür. En yüksek tuz dozu olan 16 dS/m'de tüm buğday çeşitlerinin kökçük uzunlukları kontrole göre yaklaşık olarak % 50-70 gibi önemli ölçülerde kısalmıştır.

Bütün buğday çeşitlerinin kökçük uzunlukları, her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak azalmaktadır. Sonuçlar, Kızılgöçü vd. (2010), Çiftçi vd. (2013), Vardar vd. (2014), Doğan ve Çarpıcı (2015), İnan vd. (2017), Bilgili vd. (2018), Çiçek vd. (2018), Dirik vd.'nin (2020) bulguladıkları en yüksek kökçük uzunluklarının kontrol grubunda ölçüldüğü, artan tuz dozlarına bağlı olarak kökçük uzunluklarının azaldığı ve en kısa kökçük uzunluklarının en yüksek tuzluluk seviyelerinde ölçüldüğü sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Buğday çeşitlerinin kökçük uzunlukları 4 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren başlarken, yalnızca Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde 8 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren başlamıştır. Kökçük uzunluğunun NaCl'den, tuz kombinasyonunu

oluşturan tuzlara göre, daha fazla olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Bu durum, sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinin buğday çeşitlerinin kökçük uzunluklarını etkileyen önemli bir değişken olduğunu göstermektedir. Her ne kadar Kate A-1, 12 dS/m tuzluluk seviyesine kadar en yüksek kökçük uzunluğuna sahip olsa da, bu özellikle onu herhangi bir açıdan ön plana çıkarmamaktadır. Pamukova-97 buğday çeşidi ise en düşük kökçük uzunluk değerlerine sahip olmuştur.



Şekil 4.24. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait kökçük uzunlukları (cm)

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen kökçük uzunluğu

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin kökçük uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.157'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.158'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.157. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	251,460**
Tuz dozu	2	205,154**
Silisyum dozu	4	9,124**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	9,108**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	12,374**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	2,074**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	1,018**
Hata	90	0,262
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.158 incelendiğinde ortalama kökçük uzunluğu, NaCl'e ait muamelede 4,8 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 7,7 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kökçük uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 8,6 cm, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 6 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 4,1 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile kökçük uzunlukları azalmaktadır. Silisyum dozları açısından ortalama kökçük uzunlukları 5,3-6,9 cm aralığında olup en kökçük uzunluğu silisyumsuz uygulamada olup, artan dozlarda silisyum uygulaması ile kökçük uzunlukları azalmaktadır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum dozuna kadar kökçük uzunlukları artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama kökçük uzunluklarını azalmaktadır.

Çizelge 4.158. Kırac-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	10,3 ab	10,3 ab	10,4 a	10,2 ab	10,0 ab	10,2 a	8,6 a
	NaCl	9,6 b	8,2 c	7,4 d	5,9 e	4,1 j-l	7,0 c	
	Silisyum* tuz dozu	10,0 a	9,3 b	8,9 b	8,0 c	7,0 d		
12	Tuz Komb.	7,3 d	7,9 cd	8,5 c	7,8 cd	7,9 cd	7,8 b	6,0 b
	NaCl	5,7 ef	5,3 e-g	3,7 k-m	3,5 lm	2,7 no	4,2 e	
	Silisyum* tuz dozu	6,5 ef	6,6 de	6,1 fg	5,6 gh	5,3 h		
16	Tuz Komb.	4,5 h-j	4,9 g-i	5,3 e-g	5,4 e-g	5,1 f-h	5,0 d	4,1 c
	NaCl	4,3 ı-k	3,1 mn	3,1 mn	3,1 mn	2,4 o	3,2 f	
	Silisyum* tuz dozu	4,4 ı	4,0 ij	4,2 ij	4,3 ı	3,7 j		
Silisyum dozları		6,9 a	6,6 b	6,4 b	6,0 c	5,3 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	7,4 c	7,7 a-c	8,0 a	7,8 ab	7,6 bc	7,7 a	
	NaCl	6,5 d	5,5 e	4,7 f	4,2 g	3,1 h	4,8 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük uzunluğunun azalmasına neden olmaktadır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulamasının kökçük uzunluğu üzerinde önemli bir etkisi olmazken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 1500 ppm silisyum dozuna kadar kökçük uzunluklarında artış olup, bu seviyelerden itibaren azalmaya başlamaktadır.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin kökçük uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.159'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.160'da verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum interaksyonu %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.159. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	701,559**
Tuz dozu	2	201,582**
Silisyum dozu	4	5,222**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	19,439**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	28,967**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	1,964**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,966*
Hata	90	0,384
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.160. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	11,7 b	13,3 a	13,3 a	13,1 a	13,1 a	12,9 a	9,7 a
	NaCl	9,9 c	7,5 fg	6,6 hı	4,7 kl	4,1 lm	6,5 d	
	Silisyum* tuz dozu	10,8 a	10,4 ab	10,0 b	8,9 c	8,6 c		
12	Tuz Komb.	7,7 fg	8,5 de	8,7 de	9,7 c	9,1 cd	8,7 b	6,5 b
	NaCl	5,8 ij	4,6 kl	4,6 kl	3,9 lm	2,4 o	4,3 e	
	Silisyum* tuz dozu	6,7 d	6,5 d	6,6 d	6,8 d	5,8 e		
16	Tuz Komb.	6,3 hı	6,6 hı	7,1 gh	8,2 ef	8,1 ef	7,2 c	5,4 c
	NaCl	5,1 jk	4,2 lm	3,6 mn	2,7 no	2,3 o	3,6 f	
	Silisyum* tuz dozu	5,7 e	5,4 e	5,3 e	5,4 e	5,2 e		
Silisyum dozları		7,8 a	7,5 ab	7,3 bc	7,1 c	6,5 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	8,6 d	9,5 c	9,7 bc	10,3 a	10,1 ab	9,6 a	
	NaCl	6,9 e	5,4 f	4,9 g	3,8 h	2,9 ı	4,8 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.160 incelendiğinde ortalama kökçük uzunluğu, NaCl'e ait muamelede 4,8 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 9,6 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kökçük uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 9,7 cm, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 6,5 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 5,4 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile kökçük uzunlukları azalmaktadır. Silisyum dozları açısından ortalama kökçük uzunlukları 6,5-7,8 cm aralığında olup en

büyük kökçük uzunluğu silisyumsuz uygulamada olup, artan dozlarda silisyum uygulaması ile kökçük uzunlukları azalmaktadır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum dozuna kadar kökçük uzunlukları artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama kökçük uzunluklarını azalmaktadır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük uzunluğunun azalmasına neden olmaktadır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda ortalama kökçük uzunluğu artarken, diğer dozlarda önemli bir değişiklik olmamıştır. 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde ise 1500 ppm silisyum dozuna kadar ortalama kökçük uzunluklarında artış olup, bu seviyeden itibaren azalmaya başlamaktadır.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin kökçük uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.161'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.162'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu*silisyum dozu interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilerken, silisyumun farklı tuz dozlarındaki etkisinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.162 incelendiğinde ortalama kökçük uzunluğu, NaCl'e ait muamelede 5,4 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 9,2 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kökçük uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 9,1 cm, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 7,1 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 5,7 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile kökçük uzunlukları azalmaktadır. Silisyum dozları açısından ortalama kökçük uzunlukları 6,4-7,9 cm aralığında olup en büyük kökçük uzunluğu silisyumsuz uygulamada olup, artan dozlarda silisyum uygulaması ile kökçük uzunlukları azalmaktadır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi

açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum dozuna kadar kökçük uzunlukları artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama kökçük uzunluklarını azalmaktadır.

Çizelge 4.161. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	438,536**
Tuz dozu	2	117,985**
Silisyum dozu	4	8,641**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	3,866**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	10,185**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,312öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	1,238**
Hata	90	0,260
Toplam	119	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.162. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	10,9 c	10,7 c	12,1 a	11,9 ab	11,2 bc	11,3 a	9,1 a
	NaCl	8,6 d-g	8,1 e-g	6,8 ı	5,9 j	4,9 k	6,9 d	
	Silisyum* tuz dozu	9,8	9,4	9,4	8,9	8,1		
12	Tuz Komb.	8,8 d	8,8 de	8,7 d-f	8,8 d-f	8,8 de	8,8 b	7,1 b
	NaCl	6,7 ı	5,9 j	5,8 j	5,6 jk	3,7 l	5,5 e	
	Silisyum* tuz dozu	7,8	7,3	7,2	7,2	6,3		
16	Tuz Komb.	7,2 ı	7,9 gh	8,0 f-h	7,3 hı	7,3 hı	7,6 c	5,7 c
	NaCl	5,5 jk	4,2 l	4,1 l	2,8 m	2,5 m	3,8 f	
	Silisyum* tuz dozu	6,3	6,0	6,1	5,1	4,9		
Silisyum dozları		7,9 a	7,6 b	7,6 b	7,0 c	6,4 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	9,0 b	9,1 b	9,6 a	9,3 ab	9,1 b	9,2 a	
	NaCl	6,9 c	6,0 d	5,6 e	4,8 f	3,7 g	5,4 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük uzunluğunun azalmasına neden

olmaktadır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar ortalama kökçük uzunluğu artarken, diğer dozlarda azalmaya başlamıştır. 12 dS/m tuzluluk seviyesinde ise artan dozlarda silisyum uygulamasının kökçük uzunluğu üzerine önemli bir etkisi olmamıştır.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin kökçük uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.163’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.164’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu*silisyum dozu interaksyonu % 5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.163. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	173,761**
Tuz dozu	2	161,909**
Silisyum dozu	4	10,596**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	8,018**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	15,243**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,951*
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	2,410**
Hata	90	0,384
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.164 incelendiğinde ortalama kökçük uzunluğu, NaCl’e ait muamelede 6,4 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 8,8 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kökçük uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 9,6 cm, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 7,6 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 5,6 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile kökçük uzunlukları azalmaktadır. Silisyum dozları açısından ortalama kökçük uzunlukları 6,6-8,3 cm aralığında olup en büyük kökçük uzunluğu 500 ppm silisyum seviyesinde olmasına rağmen silisyumsuz

uygulama ile aralarında önemli bir farklılık yoktur. Bus eviyeden itibaren artan dozlarda silisyum uygulaması ile kökçük uzunlukları azalmaktadır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum dozuna kadar kökçük uzunlukları artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamaktadır. NaCl'e ait muamelede ise 500 ppm silisyum dozunda daha yüksek kökçük uzunluğu ölçülmesine rağmen, bu seviyenin silisyumsuz uygulama ile arasında önemli bir farklılık yoktur. Bu seviden itibaren artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama kökçük uzunluklarını azalmaktadır.

Çizelge 4.164. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	10,3 b	11,2 a	11,3 a	11,5 a	11,5 a	11,1 a	9,6 a
	NaCl	9,0 c-e	9,6 bc	8,9 c-e	7,8 fg	5,0 jk	8,1 c	
	Silisyum* tuz dozu	9,6 b	10,4 a	10,1 ab	9,6 b	8,3 c		
12	Tuz Komb.	8,7 de	8,6 d-f	9,2 cd	9,7 bc	8,4 d-f	8,9 b	7,6 b
	NaCl	7,4 gh	8,3 ef	5,5 j	5,5 j	4,5 kl	6,2 d	
	Silisyum* tuz dozu	8,0 cd	8,4 c	7,3 e	7,6 de	6,5 f		
16	Tuz Komb.	5,7 ij	6,5 hı	6,6 hı	6,7 h	5,8 ij	6,3 d	5,6 c
	NaCl	6,8 h	5,8 ij	3,9 l	3,9 l	4,1 l	4,9 e	
	Silisyum* tuz dozu	6,3 f	6,1 f	5,2 g	5,3 g	4,9 g		
Silisyum dozları		8,0 a	8,3 a	7,6 b	7,5 b	6,6 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz komb.	8,2 cd	8,8 b	9,0 ab	9,3 a	8,6 bc	8,8 a	
	NaCl	7,7 e	7,9 de	6,1 f	5,7 f	4,5 g	6,4 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda ortalama kökçük uzunluğunda artış ölçülürken, bu seviyeden sonra ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük uzunluğunun azalmasına neden olmaktadır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinin 1500 ppm silisyum dozuna kadar ortalama kökçük uzunluğunda artış gerçekleşmiştir.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin kökçük uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları

Çizelge 4.165’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.166’da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.165. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	424,504**
Tuz dozu	2	165,156**
Silisyum dozu	4	5,982**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	17,210**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	9,960**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	1,151**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	1,001**
Hata	90	0,206
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.166. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	10,9 a	10,4 ab	10,0 b	10,5 ab	10,0 b	10,3 a	7,9 a
	NaCl	6,8 de	6,6 de	6,2 ef	4,5 ij	3,3 lm	5,5 c	
	Silisyum* tuz dozu	8,8 a	8,5 ab	8,1 b	7,2 c	6,7 d		
12	Tuz Komb.	7,0 d	7,7 c	8,0 c	8,2 c	8,1 c	7,8 b	5,7 b
	NaCl	5,1 h-j	4,4 jk	3,3 lm	3,2 mn	2,5 o	3,7 e	
	Silisyum* tuz dozu	6,0 ef	6,1 e	3,8 ı	3,7 ı	5,3 g		
16	Tuz Komb.	3,8 lm	5,8 fg	5,1 hı	5,2 h	5,2 gh	5,0 d	3,9 c
	NaCl	3,8 kl	3,3 lm	2,6 no	2,2 op	1,7 p	2,7 f	
	Silisyum* tuz dozu	3,8 ı	4,6 h	3,8 ı	3,7 ı	3,4 ı		
Silisyum dozları		6,2 a	6,4 a	5,9 b	5,6 b	5,1 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	7,2 b	8,0 a	7,7 a	7,9 a	7,8 a	7,7 a	
	NaCl	5,2 c	4,8 d	4,0 e	3,3 f	2,5 g	4,0 b	

*LSD %5’e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.166 incelendiğinde ortalama kökçük uzunluğu, NaCl'e ait muamelede 4 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 7,7 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kökçük uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 7,9 cm, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 5,7 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 3,9 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile kökçük uzunlukları azalmaktadır. Silisyum dozları açısından ortalama kökçük uzunlukları 5,1-6,4 cm aralığında olup en büyük kökçük uzunluğu 500 ppm silisyum seviyesinde olmasına rağmen silisyumsuz uygulama ile aralarında önemli bir farklılık yoktur. Bu seviyeden itibaren artan dozlarda silisyum uygulaması ile kökçük uzunlukları azalmaktadır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 500 ppm silisyum dozuna kadar kökçük uzunlukları artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamaktadır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama kökçük uzunlukları azalmaktadır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması ortalama kökçük uzunluklarını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulamasının ortalama kökçük uzunluklarını azaltırken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tüm tuzluluk seviyesinin 500 ppm silisyum dozuna kadar ortalama kökçük uzunluğunda artış gerçekleşmiştir. Bu seviyelerden itibaren kökçük uzunlukları kısalmaya başlamıştır.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin kökçük uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.167'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.168'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.167. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	616,307**
Tuz dozu	2	147,084**
Silisyum dozu	4	15,365**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	24,116**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	15,336**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	2,630**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	1,301**
Hata	90	0,319
Toplam	119	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.168. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	11,1 a	11,9 a	11,3 a	10,2 b	10,2 b	10,9 a	7,9 a
	NaCl	7,9 d	6,1 ef	3,9 j	4,0 ij	2,6 l-n	4,9 d	
	Silisyum* tuz dozu	9,5 a	9,0 a	7,6 b	7,1 bc	6,4 de		
12	Tuz Komb.	7,6 d	8,9 c	9,6 bc	9,3 c	7,8 d	8,7 b	6,3 b
	NaCl	6,7 e	4,7 hı	3,8 j	2,9 k-m	2,1 no	4,0 e	
	Silisyum* tuz dozu	7,1 bc	6,8 cd	6,7 cd	6,1 e	5,0 f		
16	Tuz Komb.	5,2 gh	5,3 gh	6,0 e-g	5,8 fg	5,6 fg	5,6 c	4,1 c
	NaCl	3,5 jk	3,2 j-l	2,4 m-o	2,4 m-o	1,7 o	2,6 f	
	Silisyum* tuz dozu	4,4 g	4,2 g	4,2 gh	4,1 gh	3,6 h		
Silisyum dozları		7,0 a	6,7 b	6,2 c	5,7 d	5,0 e	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	8,0 cd	8,7 ab	9,0 a	8,4 bc	7,9 d	8,4 a	
	NaCl	6,0 e	4,7 f	3,3 g	3,1 g	2,1 h	3,8 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.168 incelendiğinde ortalama kökçük uzunluğu, NaCl'e ait muamelede 3,8 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 8,4 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kökçük uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 7,9 cm, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 6,3 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 4,1 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile kökçük uzunlukları azalmaktadır. Silisyum dozları açısından ortalama kökçük uzunlukları 5-7 cm aralığında olup en yüksek

kökçük uzunluğu silisyumsuz uygulamada ölçülmüş olup artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama kökçük uzunlukları kısaltmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum dozuna kadar ortalama kökçük uzunlukları artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamaktadır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama kökçük uzunlukları azalmaktadır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması ortalama kökçük uzunluklarını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar ortalama kökçük uzunluğunda artış ölçülmüş, bu seviyelerden itibaren kökçük uzunlukları kısaltmaya başlamıştır.

NaCl'e ait muamelede uygulanan silisyum, buğday çeşitlerinin kökçük uzunluklarında önemli azalmalara neden olmuştur. Özellikle artan dozlarda silisyum uygulamasıyla kökçük uzunlukları olumsuz etkilenmiştir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise kökçük uzunluklarında önemli artışlar gözlenmesine rağmen, hiçbir buğday çeşidi kontrol veya ilgili dozun daha düşük seviyesindeki kök uzunluğuna ulaşamamıştır. Sonuçlar gösteriyor ki, sulama suyu içerisinde NaCl miktarı silisyum uygulamasının etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Kökçük uzunluğuna neden olan etkili silisyum dozu ile ilgili tutarlı bir seviye tespit edilememiştir.

4.13. Sapçık Uzunluğu

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin sapçık uzunluğu

Tuz çeşidi ve tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin sapçık uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.169'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.170'de verilmiştir. Sonuçlara tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun

çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin sapçık uzunluğunu farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.169. Sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	70,781**
Tuz çeşidi	1	4,038**
Tuz dozu	4	459,706**
Buğday*Tuz çeşidi	5	5,743**
Buğday*Tuz dozu	20	5,036**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	2,212**
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	1,415**
Hata	180	0,535
Toplam	239	

**p<0,01

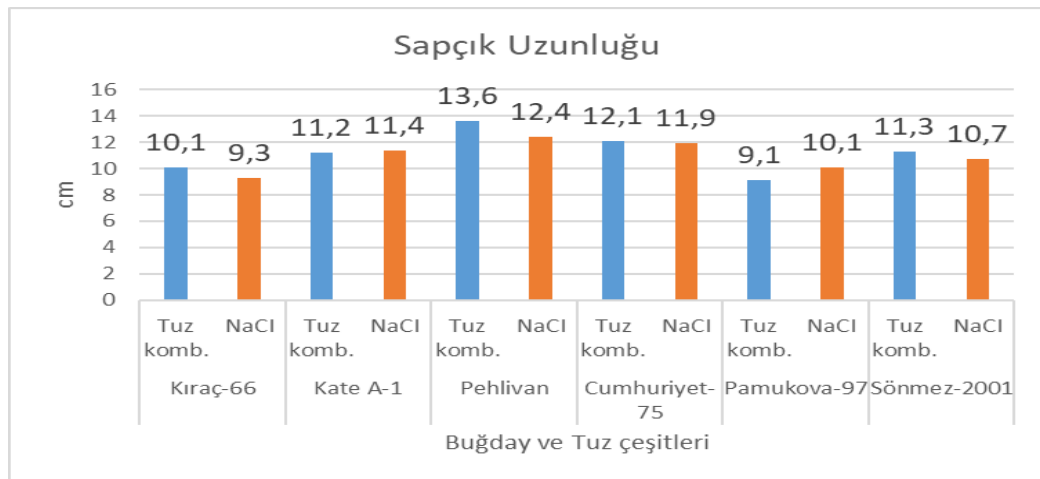
Çizelge 4.170 incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında sapçık uzunlukları 9,6-13,0 cm arasında gerçekleşmiştir. En yüksek sapçık uzunluğu 13 cm ile Pehlivan çeşidine, en düşük sapçık uzunluğu ise 9,6 cm ile Pamukova-97 çeşidine ve 9,7 cm ile Kıraç-66 çeşidine aittir. Diğer çeşitlerin sapçık uzunlukları 9,7-12,0 cm arasındadır. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede sapçık uzunluğu 11,2 cm, NaCl'e ait muamelede ise 11,0 cm olarak gerçekleşmiş olup benzer uzunluklardır. Tuz dozları açısından, sapçık uzunlukları 6,7-14,4 cm aralığında olup, artan tuz dozlarıyla birlikte sapçık uzunlukları önemli ölçüde kısalmaktadır. Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak sapçık uzunluğu kısalmış, ancak bu kısalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, Pamukova-97 çeşidinin sapçık uzunluğu NaCl'e ait muamelede daha uzun, Kate A-1 çeşidinin kökçük uzunluğu her iki muamelede de benzer iken diğer buğday çeşitlerinin kökçük uzunlukları tuz kombinasyonuna ait muamelede daha uzun olarak ölçülmüştür. Muameleler arasındaki en büyük farklılık 1,2 cm ile Pehlivan çeşidine ait olup, diğer çeşitlerin her iki tuz çeşidine ait muamelede ölçülen sapçık uzunluk farkları daha düşük seviyelerde (<1 cm) gerçekleşmiştir (Şekil 4.25).

Çizelge 4.170. Sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

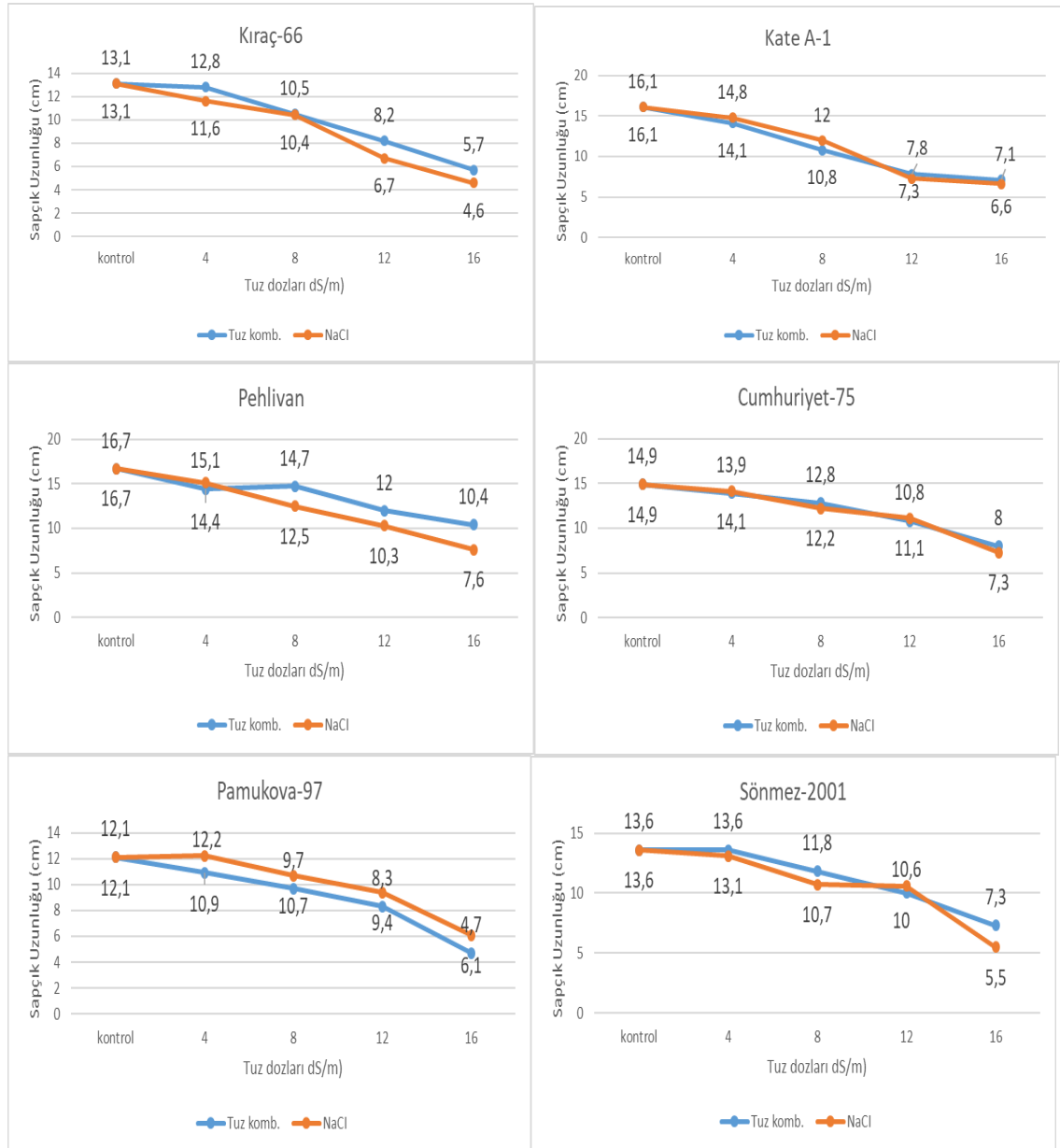
Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday* tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	13,1 f-ı	12,8 h-k	10,5 p-r	8,2 tu	5,7 y-aa	10,1 f	9,7 d
	NaCl	13,1 f-ı	11,6 l-o	10,4 p-s	6,7 wx	4,6 ab	9,3 g	
	Buğday* tuz dozu	13,1 ef	12,2 gh	10,4 k-m	7,5 op	5,1 r		
Kate A-1	Tuz Komb.	16,1 ab	14,1 d-g	10,8 o	7,8 t-v	7,1 vw	11,2 d	11,3 c
	NaCl	16,1 ab	14,8 cd	12,0 k-m	7,3 u-w	6,6 w-y	11,4 d	
	Buğday* tuz dozu	16,1 a	14,5 bc	11,4 ij	7,5 op	6,9 pq		
Pehlivan	Tuz Komb.	16,7 a	14,4 c-e	14,7 cd	12,0k-m	10,4 p-s	13,6 a	13,0 a
	NaCl	16,7 a	15,1 bc	12,5 ı-l	10,3 p-s	7,6 t-w	12,4 b	
	Buğday* tuz dozu	16,7 a	14,7 b	13,6 de	11,1 jk	9,0 n		
Cumhuriyet -75	Tuz Komb.	14,9 cd	13,9 d-g	12,8 h-k	10,8 o	8,0 t-v	12,1 bc	12,0 b
	NaCl	14,9 cd	14,1 c-f	12,2 ı-l	11,1m-o	7,3 u-	11,9 c	
	Buğday* tuz dozu	14,9 b	14,0 cd	12,5 fg	10,9 j-l	7,6 o		
Pamukova- 97	Tuz Komb.	12,1 j-l	10,9 no	9,7 rs	8,3 t	4,7aa-ab	9,1 g	9,6 d
	NaCl	12,1 j-l	12,2 ı-l	10,7 o	9,4 s	6,1 x-z	10,0 f	
	Buğday* tuz dozu	12,1 g-ı	11,2 h-j	10,2 m	8,9 n	5,4 r		
Sönmez	Tuz Komb.	13,6 e-h	13,6 e-h	11,8 k-n	10,0 q-s	7,3 t-w	11,3 d	11,0 c
	NaCl	13,6 e-h	13,1 g-j	10,7 o	10,6 o	5,5 z-ab	10,7 e	
	Buğday* tuz dozu	13,6 de	13,3 de	11,2 j	10,3 lm	6,4 q		
Tuz dozu		14,4 a	13,4 b	11,6 c	9,4 d	6,7 e	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi tuz dozu	Tuz komb.	14,4 a	13,3 b	11,7 c	9,5 d	7,2 e	11,2 a	
	NaCl	14,4 a	13,5 b	11,4 c	9,2 d	6,3 f	11,0 b	

*LSD % 5'e göre gruplandırılmıştır.



Şekil 4.25. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait tuz sapçık uzunlukları (cm)

Şekil 4.24 incelendiğinde, bütün buğday çeşitlerinin sapçık uzunlukları her iki muamelede de artan tuz dozlarıyla kısalmaya azalmaya başlamıştır. Yalnız Pamukova-97 çeşidi NaCl ye ait muamelede, Sönmez-2001 çeşidi ise tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinden itibaren sapçık uzunlukları azalmaya başlamıştır. En yüksek tuz dozu olan 16 dS/m'de tüm buğday çeşitlerinin sapçık uzunlukları kontrole göre yaklaşık olarak % 50-60 gibi önemli ölçülerde kısalmıştır.



Şekil 4.26. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait sapçık uzunlukları (cm)

Bütün buğday çeşitlerinin sapçık uzunlukları, her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak azalmaktadır. Sonuçlar Kızılgeçi vd. (2010), Çiftçi vd. (2013), Vardar vd. (2014), Doğan ve Çarpıcı (2015), İnan vd. (2017), Bilgili vd. (2018), Çiçek vd. (2018), Dirik vd.'nin (2020) bulguladıkları en yüksek sapçık uzunluklarının kontrol grubunda ölçüldüğü, artan tuz dozlarına bağlı olarak sapçık uzunluklarının azaldığı, en düşük sapçık uzunluklarının ele alınan en yüksek tuzluluk seviyesinde ölçüldüğü sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Buğday çeşitlerinin sapçık uzunlukları her iki muamelede de ilk tuzluluk seviyesinden itibaren azalmaya başlamaktadır. Bazı çeşit ve dozlarda farklılıklar olsa da, genel olarak her iki tuz çeşidinin sapçık uzunluğu üzerine etkisi birbirine yakın gerçekleşmiştir. Diğer bir deyişle, sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi, sapçık uzunluğu üzerindeki belirleyiciliği oldukça azdır. Pehlivan buğday çeşidi tüm dozlarda daha yüksek sapçık uzunluğu göstermiştir. Bu çeşit, çimlenme performansı açısından bir çok açıdan ön plana çıktığı gibi, sapçık uzamasına en büyük katkının, en kısa ortalama çimlenme süresine sahip olması düşünülebilir. En kısa sapçık uzunlukları tuz kombinasyonuna ait muamelede Pamukova-97 çeşidine, NaCl'e ait muamele de ise Kıraç-66 çeşidine aittir (Kıraç-66 çeşidi en uzun ortalama çimlenme süresine sahip).

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen sapçık uzunluğu

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin sapçık uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.171'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.172'de verilmiştir. Sonuçlara göre varyasyon kaynaklarının üçlü interaksyonu %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.172 incelendiğinde ortalama sapçık uzunluğu, NaCl'e ait muamelede 5,9 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 9,1 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama sapçık uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 9,1 cm, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 7,5 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 5,9 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık uzunlukları azalmaktadır. Silisyum

dozları açısından ortalama sapçık uzunlukları 7-7,8 cm aralığında olup birbirine yakın seviyelerde gerçekleşmiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum dozuna kadar ortalama sapçık uzunlukları artarken bu seviyeden sonra azalmaya başlamaktadır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama sapçık uzunlukları azalmaktadır.

Çizelge 4.171. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	298,999**
Tuz dozu	2	105,314**
Silisyum dozu	4	2,393**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	14,607**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	12,684**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	3,630**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,943*
Hata	90	0,363
Toplam	119	

*p:<0,05 **p:<0,01

Çizelge 4.172. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	10,5 ab	10,4a-c	10,4a-c	10,0 b-d	9,6 cd	10,2 a	9,1 a
	NaCl	10,4a-c	8,3 e	7,7 ef	7,8 ef	6,3 gh	8,1 c	
	Silisyum* tuz dozu	10,4 a	9,4 b	9,1 b	8,9 b	8,0 c		
12	Tuz Komb.	8,2 e	9,4 d	11,0 a	9,9 b-d	10,0 b-d	9,7 b	7,5 b
	NaCl	6,7 g	6,3 gh	4,8 ij	4,2 jk	4,0 k	5,2 e	
	Silisyum* tuz dozu	7,5 cd	7,8 c	7,9 c	7,1 d	7,0 d		
16	Tuz Komb.	5,7 hi	7,0 fg	7,9 e	8,1 e	8,1 e	7,4 d	5,9 c
	NaCl	4,6 jk	4,7 jk	4,8 ij	4,1 jk	4,1 jk	4,5 f	
	Silisyum* tuz dozu	5,1 f	5,9 e	6,4 e	6,1 e	6,1 e		
Silisyum dozları		7,7 ab	7,7 ab	7,8 a	7,4 b	7,0 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	8,1 c	8,9 b	9,7 a	9,4 ab	9,2 b	9,1 a	
	NaCl	7,2 d	6,5 e	5,8 f	5,4 f	4,8 g	5,9 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması ortalama sapçık uzunluklarını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulaması ortalama sapçık uzunluklarında azalmaya neden olurken, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 2000 ppm silisyum dozuna kadar ortalama sapçık uzunluğunda artış ölçülmüştür.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin sapçık uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.173'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.174'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu*silisyum dozu interaksiyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak farklı tuz dozlarında silisyumun etkisinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.173. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	197,505**
Tuz dozu	2	244,655**
Silisyum dozu	4	3,140**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	12,467**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	20,638**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,079öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	2,453**
Hata	90	0,686
Toplam	119	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.174 incelendiğinde ortalama sapçık uzunluğu, NaCl'e ait muamelede 7,5 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 10,0 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk

seviyeleri açısından ortalama sapçık uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 11,6 cm, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 7,7 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 7,0 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık uzunlukları azalmaktadır. Silisyum dozları açısından ortalama sapçık uzunlukları 8,5-9,4 cm aralığında olup en yüksek sapçık uzunluğu 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiş olup, artan dozlarda ise azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 2000 ppm silisyum dozuna kadar ortalama sapçık uzunluklarında artış gerçekleşmiştir. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama sapçık uzunlukları azalmaktadır.

Çizelge 4.174. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	10,8 de	13,0 ab	13,4 a	12,8 ab	12,8 ab	12,6 a	11,6 a
	NaCl	12,0 bc	11,6 cd	9,8 e-g	9,8 e-g	9,9 ef	10,6 b	
	Silisyum* tuz dozu	11,4	12,3	11,6	11,3	11,3		
12	Tuz Komb.	7,8 ij	8,8 f-1	9,0 f-h	8,9 f-1	9,0 f-h	8,7 c	7,7 b
	NaCl	7,3 j-1	7,7 i-k	7,0 j-m	5,8 no	6,1 m-o	6,8 d	
	Silisyum* tuz dozu	7,5	8,3	8,0	7,4	7,5		
16	Tuz Komb.	7,1 j-m	8,5 h1	8,7 g-1	9,8 e-g	10,4 e	8,9 c	7,0 c
	NaCl	6,6 k-n	6,5 l-n	5,3 o	3,7 p	3,2 p	5,0 e	
	Silisyum* tuz dozu	6,9	7,5	7,0	6,7	6,8		
Silisyum dozları		8,6 b	9,4 a	8,9 b	8,5 b	8,5 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	8,6 b	10,1 a	10,3 a	10,5 a	10,7 a	10,0 a	
	NaCl	8,6 b	8,6 b	7,4 c	6,4 d	6,4 d	7,5 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler incelendiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması ortalama sapçık uzunluklarını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar ortalama sapçık uzunlukları artarken, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 2000 ppm silisyum dozuna kadar ortalama sapçık uzunluğunda artış ölçülmüştür.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin sapçık uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.175’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.176’da verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi* tuz dozu*silisyum dozu interaksyonu %5 önemlilik düzeyinde, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.175. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	510,056**
Tuz dozu	2	210,264**
Silisyum dozu	4	5,667**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	24,116**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	9,464**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	1,871**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	1,580*
Hata	90	0,593
Toplam	119	

*p:<0,05

**p:<0,01

Çizelge 4.176 incelendiğinde ortalama sapçık uzunluğu, NaCl’e ait muamelede 9,0 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 13,1 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama sapçık uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 13,4 cm, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 11,1 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 8,8 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık uzunlukları azalmaktadır. Silisyum dozları açısından ortalama sapçık uzunlukları 10,5-11,6 cm aralığında olup en yüksek sapçık uzunluğu 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiş olup, artan dozlarda ise azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 500 ve 1000 ppm silisyum dozunda ortalama sapçık uzunluklarında artış gerçekleşmiştir. NaCl’e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama sapçık uzunlukları azalmaktadır.

Çizelge 4.176. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	14,7 a	14,5 a	14,9 a	15,1 a	14,8 a	14,8 a	13,4 a
	NaCl	12,5 b-d	12,5b-d	11,3 f-h	11,5 d-f	11,8 c-f	11,9 c	
	Silisyum* tuz dozu	13,6 a	13,5 a	13,1 a	13,3 a	13,3 a		
12	Tuz Komb.	12,0 c-f	13,2 b	13,2 b	13,2 b	13,2 b	13,0 b	11,1b
	NaCl	10,3 hı	10,1 ı	9,8 ij	8,8 j	7,3 kl	9,3 d	
	Silisyum* tuz dozu	11,1 b	11,7 b	11,5 b	11,0 bc	10,3 cd		
16	Tuz Komb.	10,4 g-ı	12,8 bc	12,5b-e	11,5 d-g	11,4 e-h	11,7 c	8,8 c
	NaCl	7,6 k	6,8 kl	6,4 l	4,1 m	4,4 m	5,8 e	
	Silisyum* tuz dozu	9,0 f	9,8 de	9,5 ef	7,8 g	7,9 g		
Silisyum dozları		11,2 a	11,6 a	11,4 a	10,7 b	10,5 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	12,3 b	13,5 a	13,5 a	13,2 a	13,1 a	13,1 a	
	NaCl	10,1 c	9,8 cd	9,2 d	8,1 e	7,8 e	9,0 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulaması ortalama sapçık uzunluklarını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulaması sapçık uzunluklarında önemli bir etkide bulunmazken, 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda ortalama sapçık uzunlukları artış gerçekleşmiştir.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin sapçık uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.177'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.178'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu interaksiyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak sulama suyu içeriğindeki farklı tuzların farklı dozlardaki etkisinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.177. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	241,400**
Tuz dozu	2	269,494**
Silisyum dozu	4	19,733**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,672öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	19,820**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	6,245**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	6,561**
Hata	90	0,448
Toplam	119	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.178. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	12,8 b	14,2 a	14,5 a	14,0 a	11,2 ef	13,1	11,9 a
	NaCl	12,2b-d	11,4d-f	11,6c-e	11,3 d-f	6,4 jk	10,6	
	Silisyum* tuz dozu	12,5 ab	12,8 ab	13,1 a	12,1 b	8,8 d		
12	Tuz Komb.	10,8 ef	10,4 f	12,5 bc	14,0 a	11,5 de	11,8	10,3 b
	NaCl	11,1 ef	11,6c-e	8,3 g	7,2 ij	6,1 k	8,8	
	Silisyum* tuz dozu	10,9 c	11,0 c	10,4 c	10,6 c	8,8 d		
16	Tuz Komb.	8,0 g-ı	10,4 f	8,1 gh	8,8 g	8,5 g	8,3	6,8 c
	NaCl	7,3 h-j	5,0 l	4,7 l	4,9 l	4,7 l	5,3	
	Silisyum* tuz dozu	7,6 e	6,5 f	6,4 f	6,8 f	6,6 f		
Silisyum dozları		10,4 a	10,1 ab	10,0 b	9,8 b	8,1 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	10,5 bc	10,9 b	11,7 a	11,9 a	10,4 bc	11,1 a	
	NaCl	10,2 c	9,3 d	8,2 e	7,8 e	5,7 f	8,2 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.178 incelendiğinde ortalama sapçık uzunluğu, NaCl'e ait muamelede 8,2 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 11,1 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama sapçık uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 11,9 cm, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 10,3 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 6,8 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık uzunlukları azalmaktadır. Silisyum dozları açısından ortalama sapçık uzunlukları 10,4-8,1 cm aralığında olup en yüksek

sapçık uzunluğu silisyumsuz uygulamada gerçekleşmiş olup, artan dozlarda ise azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1500 ppm silisyum dozunda en yüksek ortalama sapçık uzunlukları ölçülmüş olup, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama sapçık uzunlukları azalmaktadır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda ortalama sapçık uzunluklarında artış gerçekleşmiş olup, bu seviyeden itibaren artan dozlarda silisyum uygulaması ile azalmaya başlamıştır. 8 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde de artan dozlarda silisyum uygulaması ortalama sapçık uzunluklarını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar ve 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda ortalama sapçık uzunluklarında artış gerçekleşmiş olup, bu seviyelerden itibaren azalmaya başlamıştır.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin sapçık uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.179'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.180'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.180 incelendiğinde ortalama sapçık uzunluğu, NaCl'e ait muamelede 7,0 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 10,1 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama sapçık uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 10,7 cm, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 8,2 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 6,6 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık uzunlukları azalmaktadır. Silisyum dozları açısından ortalama sapçık uzunlukları 7,8-9,2 cm aralığında olup en yüksek sapçık uzunluğu 500 ppm silisyum seviyesinde gerçekleşmiş olup, artan dozlarda ise azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait

muamelede 1500 ppm silisyum dozunda en yüksek ortalama sapçık uzunlukları ölçülmüş olup, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama sapçık uzunlukları azalmaktadır.

Çizelge 4.179. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	290,256**
Tuz dozu	2	165,488**
Silisyum dozu	4	7,653**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	12,114**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	45,030**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	4,849**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	2,683**
Hata	90	0,645
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.180. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu *tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	10,7b-d	11,6a-c	12,0 a	12,5 a	12,4 a	11,6 a	10,7 a
	NaCl	10,7b-d	11,7 ab	10,4d-g	8,4 ı-k	7,7 kl	9,8 b	
	Silisyum* tuz dozu	10,2 c	11,6 a	11,2 ab	10,4 bc	10,0 c		
12	Tuz Komb.	8,3 jk	8,8 h-k	10,7b-d	12,2 a	10,6 b-e	10,1 b	8,2 b
	NaCl	9,4 f-j	6,7 lm	5,8 mn	5,8 mn	3,9 op	6,3 d	
	Silisyum* tuz dozu	8,9 d	7,8 ef	8,3 de	9,0 d	7,3 fg		
16	Tuz Komb.	4,7 no	10,5 c-f	9,5 e-ı	9,3 g-j	8,6 h-k	8,5 c	6,6 c
	NaCl	6,1 m	6,0 m	4,6 op	3,8 op	3,5 p	4,8 e	
	Silisyum* tuz dozu	5,4 ı	8,2 de	7,0 fg	6,5 gh	6,0 hı		
Silisyum dozları		8,1 c	9,2 a	8,8 ab	8,6 b	7,8 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	7,6 d	10,3 b	10,7 ab	11,3 a	10,5 b	10,1 a	
	NaCl	8,7 c	8,1 cd	6,9 e	6,0 f	5,1 g	7,0 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede yalnızca 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda ortalama sapçık uzunluklarında artış

gerçekleşmiş olup, bu seviyeden itibaren artan dozlarda silisyum uygulaması ile azalmaya başlamıştır. 12 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde de artan dozlarda silisyum uygulaması ortalama sapçık uzunluklarını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozuna kadar ortalama sapçık uzunluklarında artış gerçekleşmiş olup, bu seviyelerden itibaren azalmaya başlamıştır.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin sapçık uzunluğuna etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.181’de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.182’de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi*tuz dozu ile tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak sulama suyu içeriğindeki farklı tuzların benzer dozlarda benzer etkiler göstermektedir.

Çizelge 4.181. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	133,880**
Tuz dozu	2	190,623**
Silisyum dozu	4	7,807**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,807öd
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	5,862**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	2,428**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	1,351öd
Hata	90	0,660
Toplam	119	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.182 incelendiğinde ortalama sapçık uzunluğu, NaCl’e ait muamelede 8,0 cm ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 10,1 cm olarak gerçekleşmiştir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama sapçık uzunlukları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 11,0 cm, 12

dS/m tuzluluk seviyesinde 9,4 cm ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 6,7 cm olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyeleri ile sapçık uzunlukları azalmaktadır. Silisyum dozları açısından ortalama sapçık uzunlukları 8,1-9,5 cm aralığında olup en yüksek sapçık uzunluğu 500 ppm silisyum seviyesinde olmasına rağmen, silisyumsuz uygulama ile aralarında farklılık yoktur. Bu seviyeden itibaren ise artan dozlarda ise azalmaya başlamıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede 1000 ppm silisyum dozunda en yüksek ortalama sapçık uzunlukları ölçülmüş olup, bu seviyeden sonra azalmaya başlamıştır. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması ile ortalama sapçık uzunlukları azalmaktadır.

Çizelge 4.182. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu sapçık uzunluğuna ait ortalama değerler (cm)*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	11,8	12,7	12,8	11,7	11,2	12,0	11,0a
	NaCl	10,7	11,0	9,7	9,6	9,0	10,0	
	Silisyum* tuz dozu	11,2 ab	11,9 a	11,3 ab	10,7 bc	10,1 cd		
12	Tuz Komb.	10,0	10,5	11,4	10,0	9,9	10,4	9,4b
	NaCl	10,6	8,8	8,8	7,2	7,0	8,5	
	Silisyum* tuz dozu	10,3 cd	9,6 d	10,1 cd	8,6 e	8,5 e		
16	Tuz Komb.	7,3	7,3	8,0	9,2	7,7	7,9	6,7 c
	NaCl	5,5	6,7	5,6	5,7	4,0	5,5	
	Silisyum* tuz dozu	6,4 gh	7,0 fg	6,8 fg	7,4 f	5,8 h		
Silisyum dozları		9,3 ab	9,5 a	9,4 a	8,9 b	8,1 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	9,7 bc	10,2a-c	10,7 a	10,3 ab	9,6 cd	10,1 a	
	NaCl	8,9 de	8,8 e	8,1 f	7,5 f	6,7 g	8,0 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda ortalama sapçık uzunluklarında artış gerçekleşmiş olup, bu seviyeden itibaren artan dozlarda silisyum uygulaması ile azalmaya başlamıştır. 12 dS/m tuzluluk seviyesinde ise artan dozlarda silisyum uygulaması ortalama sapçık uzunluklarını azaltmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozuna kadar, 16 dS/m tuzluluk

seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar ortalama sapçık uzunluklarında artış gerçekleşmiş olup, bu seviyelerden itibaren azalmaya başlamıştır.

NaCl'e ait muamelede uygulanan silisyum, buğday çeşitlerinin sapçık uzunluklarında önemli azalmalara neden olmuştur. Özellikle artan dozlarda silisyum uygulamasıyla sapçık uzunlukları olumsuz etkilenmiştir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise sapçık uzunluklarında önemli artışlar gözlenmiştir. Özellikle Cumhuriyet-75 ve Pamukova-97 buğday çeşitlerinde silisyum uygulaması sonucu 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde gerçekleşen sapçık uzunlukları kontrol seviyesindeki ölçümlere yaklaşmıştır. Diğer buğday çeşitlerinde de kayda değer sapçık uzunluk artışları görülse de, kontrol ve 4 dS/m seviyesine ulaşamamışlardır. Sonuçlar gösteriyor ki, sulama suyu içerisinde NaCl miktarı silisyum uygulamasının etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Sapçık uzunluğunu sağlayan etkili silisyum dozu ile ilgili tutarlı bir seviye tespit edilememiştir.

4.14. Kökçük/Sapçık Oranı

Sulama suyunda farklı tuz kullanımına ilişkin kökçük/sapçık oranı

Çizelge 4.183. Kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Buğday	5	0,299430**
Tuz çeşidi	1	0,483258**
Tuz dozu	4	0,693256**
Buğday*Tuz çeşidi	5	0,095608**
Buğday*Tuz dozu	20	0,026058**
Tuz çeşidi*Tuz dozu	4	0,088846**
Buğday*Tuz çeşidi*Tuz dozu	20	0,011234**
Hata	180	0,002694
Toplam	239	

**p<0,01

Tuz çeşidi ve tuz dozu uygulamasının buğday çeşitlerinin kökçük/sapçık oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.183'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.184'de verilmiştir. Sonuçlara tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyu içerisindeki tuzun

çeşidinin ve tuzun farklı konsantrasyonlarının buğday çeşitlerinin kökçük/sapçık oranını farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.184. Kökçük/sapçık oranı ortalama değerleri*

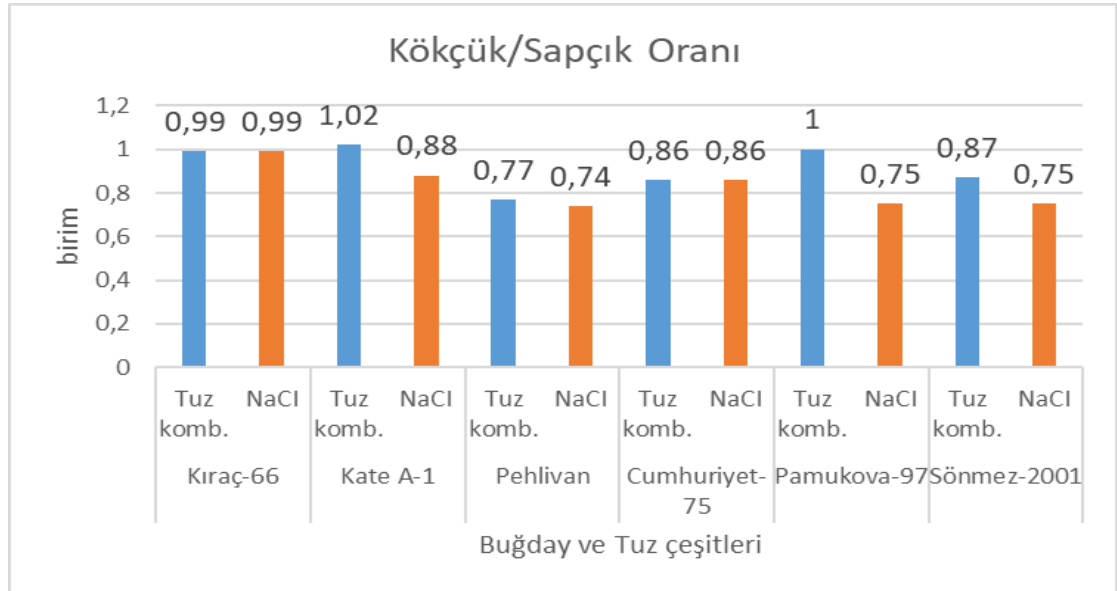
Buğday	Tuz Çeşidi	Tuz dozları (dS/m)					Buğday* tuz çeşidi	Buğday
		0	4	8	12	16		
Kıraç-66	Tuz Komb.	1,1 ab	1,1 a	0,9 ef	0,8 g-ı	0,7 k-n	0,9 a	0,9 a
	NaCl	1,1 ab	1,1 ab	0,9 fg	0,8 h-k	0,9 fg	0,9 a	
	Buğday* tuz dozu	1,1 a	1,1 a	0,9 f	0,8 g-j	0,8 g-j		
Kate A-1	Tuz Komb.	1,0 bd	1,0 bd	1,0 bd	0,9 ef	0,8 g-ı	1,0 a	0,9 b
	NaCl	1,0 bd	0,9 fg	0,8 h-k	0,8 k-m	0,7 l-o	0,8 b	
	Buğday* tuz dozu	1,0 bc	1,0 d-f	0,9 ef	0,8 g	0,8 h-k		
Pehlivan	Tuz Komb.	0,8 g-j	0,8 ı-l	0,7 m-q	0,7 m-r	0,6 p-q	0,7 c	0,7 e
	NaCl	0,8 g-j	0,7 l-o	0,6 q-t	0,6 st	0,7 n-t	0,7 d	
	Buğday* tuz dozu	0,8 g-ı	0,8 kl	0,7 no	0,6 no	0,7 no		
Cumhuriyet-75	Tuz Komb.	0,9 ef	1,0 de	0,8 k-m	0,8 j-m	0,7 o-s	0,8 b	0,8 c
	NaCl	0,9 ef	1,0 de	0,7 m-r	0,6 r-t	0,9 fg	0,8 b	
	Buğday* tuz dozu	0,9 ef	1,0 de	0,7 lm	0,7 mn	0,8 jk		
Pamukova-97	Tuz Komb.	1,1 ac	1,1 ab	1,1 ab	0,8 ı-l	0,8 k-m	0,9 a	0,8 c
	NaCl	1,1 ac	0,8 ı-l	0,6 st	0,5 u	0,6 t	0,7 cd	
	Buğday* tuz dozu	1,1 ab	0,9 ef	0,8 gh	0,6 no	0,7 no		
Sönmez	Tuz Komb.	1,0 ce	0,9 f-h	0,9 fg	0,7 m-p	0,7 o-s	0,8 b	0,8 d
	NaCl	1,0 ce	0,7 n-r	0,7 l-o	0,6 t	0,6 t	0,7 cd	
	Buğday* tuz dozu	1,0 cd	0,8 ı-k	0,8 g-k	0,6 no	0,6 o		
Tuz dozu		1,0 a	0,9 b	0,8 c	0,7 d	0,7 d	Tuz çeşidi	
Tuz çeşidi tuz dozu	Tuz Komb.	1,0 a	1,0 a	0,9 b	0,8 d	0,7 e	0,9 a	
	NaCl	1,0 a	0,9 c	0,7 e	0,6 f	0,7 e	0,8 b	

*LSD % 5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.184 incelendiğinde, buğday çeşitleri bazında kökçük/sapçık oranları 0,7-0,9 arasında gerçekleşmiştir. En yüksek kökçük/sapçık oranı 0,9 ile Kıraç-66 ve Kate A-1 çeşitlerine, en düşük kökçük/sapçık oranı ise 0,7 ile Pehlivan çeşidine aittir. Diğer çeşitlerin kökçük/sapçık oranları 0,8 olarak gerçekleşmiştir. Tuz çeşitleri açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede kökçük/sapçık oranı 0,9 iken, NaCl'e ait muamelede ise 0,8 olarak gerçekleşmiştir. Tuz dozları açısından, kökçük/sapçık oranı 0,7-1,0 aralığında olup, artan tuz dozlarıyla birlikte kökçük/sapçık oranı azalmaktadır. Bir başka deyişle, sulama suyu tuzluluk miktarı arttıkça kökçükteki kısılma sapçığa göre daha fazla

olmaktadır. Bütün buğday çeşitleri, her iki sulama suyuna ait muamelede, artan tuz dozlarına bağlı olarak kökçük/sapçık oranları azalmış, ancak bu azalma buğday çeşitlerine göre farklılık göstermiştir.

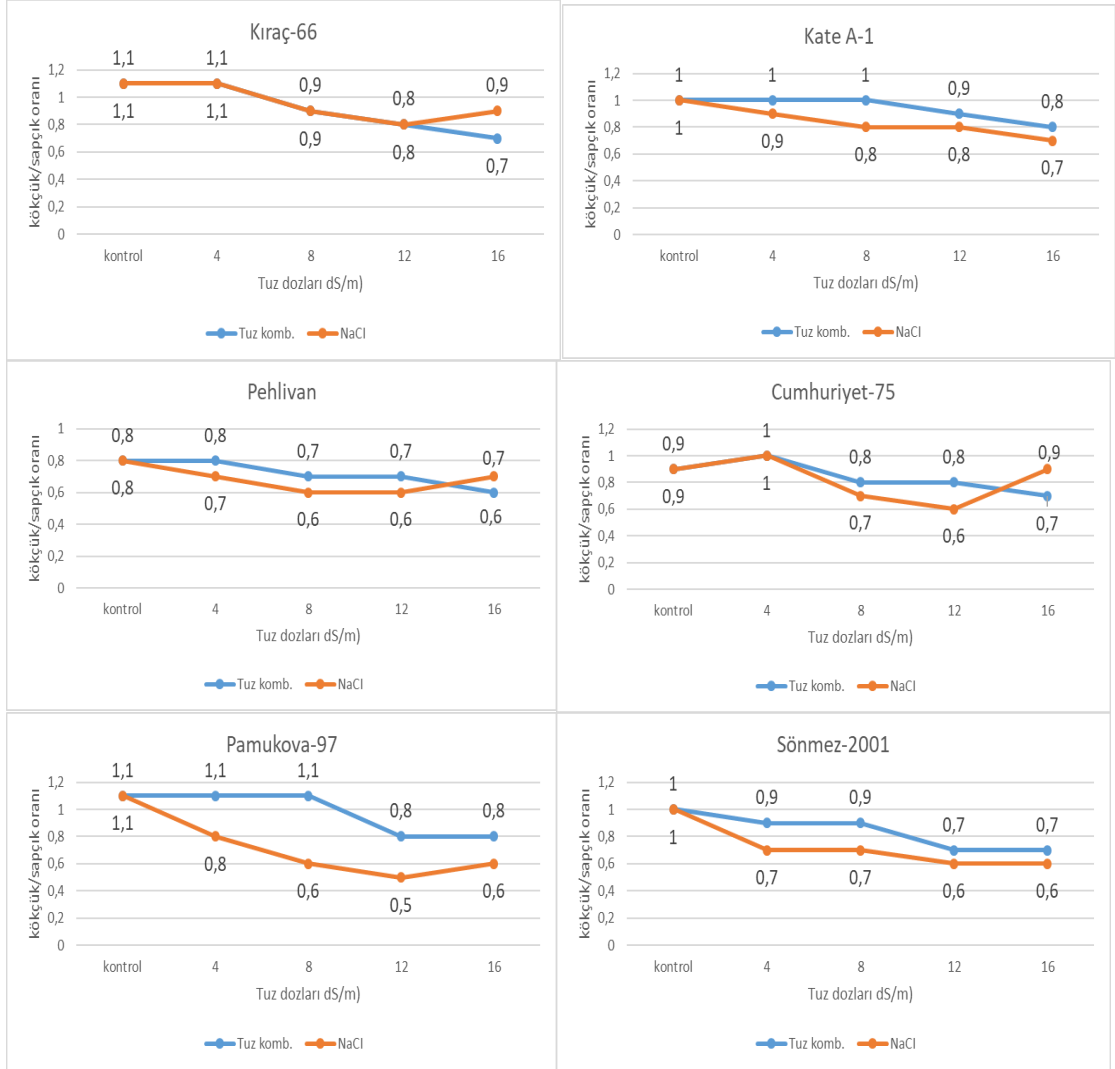
Buğday çeşitlerinin sulama suyundaki tuzun çeşidine verdiği tepkiler incelendiğinde, Kate A-1, Pamukova-97 ve Sönmez-2001 çeşitlerinin kökçük/sapçık oranı NaCl'e ait muamelede tuz kombinasyonuna ait muameleye göre daha düşük hesaplanmıştır. Yani bu buğday çeşitlerinin kök gelişimi, sapçık gelişimine göre sulama suyunda bulunan NaCl'den daha fazla olumsuz etkilenmiştir. Diğer çeşitlerin kökçük/sapçık oranları her iki muamelede de benzer oranlar hesaplanmıştır (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde buğday çeşitlerine ait kökçük/sapçık oranları

Şekil 4.28 incelendiğinde, Kıraç-66, Pehlivan, Pamukova-97 ve Cumhuriyet-75 çeşitlerinin kökçük/sapçık oranı her iki muamelede de 12 dS/m tuzluluk seviyesine kadar benzer oranlarda azalmış, ancak NaCl'e ait muamelede 16 dS/m tuzluluk seviyesinde sapçık kısalması kökçüğe göre daha fazla olmuştur. Kate A-1 çeşidinde NaCl'e ait muamelede tuzluluk dozu arttıkça kökçükteki kısalma sapçığa göre giderek artarken, tuz kombinasyonuna ait muamelede ise kökçük aleyhindeki bu kısalma 12 dS/m tuzluluk dozunda başlamıştır. Sönmez-2001 çeşidi ise her iki muamelede de artan tuz dozlarına

bağlı olarak kökçük/sapçık oranları azalmış, yani kökçük sapçığa göre daha fazla kısalmıştır.



Şekil 4.28. NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerin farklı tuz dozlarında buğday çeşitlerine ait kökçük/sapçık oranları

Bütün buğday çeşitlerinin kökçük/sapçık oranı, her iki muamelede de artan tuz dozlarına bağlı olarak azalmaktadır. Bunun anlamı, sulama suyunda artan tuzluluk oranı, kökçük uzunluğunu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısaltmaktadır. Diğer bir deyişle, buğday bitkilerinin çimlenme dönemindeki kökçük gelişimi sulama suyu tuzluluğundan daha fazla olumsuz etkilenmektedir. Kate A-1, Sönmez-2001 ve Pamukova-97 çeşitlerinin kökçük/sapçık oranları NaCl'e ait muamelede diğer muamelelere göre daha düşük gerçekleşmiştir. Kıraç-66, Pehlivan ve Cumhuriyet çeşitlerinde de benzer bir durum

varken, en yüksek tuz dozunda (16 dS/m) NaCl'e ait muamelede kökçük/sapçık oranında artış gerçekleşmiştir. Bu artışın anlamı, bu seviyeden itibaren sapçık uzunluğunun kökçük uzunluğuna göre daha fazla kısılmasıdır. Sonuçlar gösteriyor ki, sulama suyu tuzluluğu, içeriğindeki tuzun çeşidinden bağımsız olarak kökçük gelişimini sapçık gelişimine oranla daha fazla olumsuz etkilemektedir. Ayrıca bitki kökleri NaCl'den daha fazla olumsuz etkilenmektedir.

Sulama suyuna silisyum takviyesi sonucu gerçekleşen kökçük/sapçık oranı

Kıraç-66: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kıraç-66 buğday çeşidinin kökçük/sapçık oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.185'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.186'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.185. Kıraç-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,063024**
Tuz dozu	2	0,491219**
Silisyum dozu	4	0,086644**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,082752**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,031942**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,020729**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,019734**
Hata	90	0,001885
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.186 incelendiğinde ortalama kökçük/sapçık oranları, NaCl'e ait muamelede 0,7 ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,8 olarak gerçekleşmiş olup, sulama suyunun içerisindeki tuzun çeşidine bağlı olarak NaCl'e ait muamelede kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna oranla daha fazla olumsuz etkilenmişti. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kökçük/sapçık oranları 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 0,9, 12 dS/m tuzluluk

seviyesinde 0,8 ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,7 olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyelerinde kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna oranla daha fazla olumsuz etkilenmiştir. Silisyum dozları açısından ortalama kökçük/sapçık oranları 0,7-0,8 aralığında olup, yalnızca 2000 ppm silisyum seviyesinde kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna oranla daha fazla kısalmıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük/sapçık oranında bir değişikliğe neden olmazken, NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulamasıda kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısalmaktadır.

Çizelge 4.186. Kırış-66 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,9 a-d	0,9 a-c	0,9 a-c	1,0 ab	1,0 a	1,0 a	0,9 a
	NaCl	0,9 de	0,9 a-d	0,9 b-d	0,7 jk	0,6 lm	0,8 b	
	Silisyum* tuz dozu	0,9 a	0,9 a	0,9 a	0,8 b	0,8 bc		
12	Tuz Komb.	0,8 ef	0,8 f-h	0,7 ij	0,7 h-j	0,7 h-j	0,8 c	0,8 b
	NaCl	0,8 fg	0,8 f-h	0,7 jk	0,8 f-i	0,6 l	0,7 c	
	Silisyum* tuz dozu	0,8 b	0,8 bc	0,7 de	0,8 cd	0,7 ef		
16	Tuz Komb.	0,7 g-j	0,7 kl	0,6 lm	0,6 lm	0,6 mn	0,7 d	0,7 c
	NaCl	0,9 c-e	0,6 lm	0,6 lm	0,7 ı-k	0,5 n	0,6 e	
	Silisyum* tuz dozu	0,8 b	0,6 gh	0,6 h	0,7 fg	0,6 ı		
Silisyum dozları		0,8 a	0,8 b	0,8 c	0,8 c	0,7 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,8 a	0,8 b	0,8 b-d	0,8 bc	0,8 bc	0,8 a	
	NaCl	0,9 a	0,8 b	0,7 cd	0,7 d	0,6 e	0,7 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozundan itibaren, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozundan itibaren kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısalmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozundan itibaren sapçık uzunlukları kökçük uzunluklarına göre daha fazla kısalmış, bu seviyeden itibaren artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük ve sapçık uzunluklarına aynı oranda etki etmiştir. 12 ve 16 dS/m

tuzluluk seviyelerinde 1000 ppm silisyum dozundan itibaren kökçük uzunluğu sapçık uzunluğundan daha fazla kısalmış, bu seviyeden itibaren artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük ve sapçık uzunluklarına aynı oranda etki etmiştir.

Kate A-1: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Kate A-1 buğday çeşidinin kökçük/sapçık oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.187'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.188'de verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.187. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	2,73773**
Tuz dozu	2	0,03161**
Silisyum dozu	4	0,08918**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,30435**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,04942**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,02318**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,02202**
Hata	90	0,00456
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.188 incelendiğinde ortalama kökçük/sapçık oranları, NaCl'e ait muamelede 0,6 ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,9 olarak gerçekleşmiş olup, sulama suyunun içerisindeki tuzun çeşidine bağlı olarak NaCl'e ait muamelede kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna oranla daha fazla kısalmıştır. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kökçük/sapçık oranları 8 ve 12 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,8, ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde 0,7 olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyelerinde kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna oranla daha fazla kısalmıştır. Silisyum dozları açısından ortalama kökçük/sapçık oranları 0,7-0,8 aralığında olup, silisyum uygulamasından sapçık uzunluğunun kökçük uzunluğundan daha fazla etkilendiği tespit edilmiştir. Sulama suyu

içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük/sapçık oranında önemli bir değişikliğe neden olmazken, NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulamasında kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısalmaktadır.

Çizelge 4.188. Kate A-1 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	1,0 ab	1,0 a-c	0,9 bc	1,0 a-c	1,0 a-c	1,0 a	0,8 a
	NaCl	0,8 e-g	0,6 lm	0,6 k-m	0,4 n	0,4 n	0,6 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,9 a	0,8 bc	0,8 bc	0,7 d-f	0,7 e-f		
12	Tuz Komb.	0,9 cd	0,9 cd	0,9 cd	1,0 a	1,0 a-c	1,0 a	0,8 a
	NaCl	0,8 e-h	0,5 m	0,6 k-m	0,6 j-m	0,4 n	0,6 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,8 b	0,7 c-e	0,8 cd	0,8 b	0,7 f		
16	Tuz Komb.	0,8 de	0,7 f-j	0,8 e-h	0,8 ef	0,7 f-ı	0,8 b	0,7 b
	NaCl	0,7 f-j	0,6 k-m	0,6 ı-l	0,7 g-k	0,7 h-l	0,7 c	
	Silisyum* tuz dozu	0,8 bc	0,7 f	0,7 d-f	0,7 cd	0,7 d-f		
Silisyum dozları		0,8 a	0,7 b	0,8 b	0,8 b	0,7 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,9 a	0,9 b	0,9 b	0,9 a	0,9 ab	0,9 a	
	NaCl	0,8 c	0,6 d	0,6 d	0,6 d	0,5 e	0,6 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulamasından kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısalmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozunda sapçık uzunluğu kökçük uzunluğuna göre daha fazla kısalmış, aynı durum 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir. 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise dalgalı bir seyir izlemiştir.

Pehlivan: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pehlivan buğday çeşidinin kökçük/sapçık oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.189'da, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.190'da verilmiştir. Sonuçlara göre tuz dozu*silisyum dozu interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama

suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak tuzun farklı dozlarında silisyumun etkisinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.189. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,251129**
Tuz dozu	2	0,012799**
Silisyum dozu	4	0,035956**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,093477**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,019623**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,004713öd
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,008262**
Hata	90	0,002541
Toplam	119	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Çizelge 4.190. Pehlivan buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,7 a-d	0,7 b-e	0,8 a	0,7 ab	0,7 a-c	0,7 a	0,6 a
	NaCl	0,6 d-h	0,6 g-k	0,6 ı-l	0,5 m	0,4 n	0,5 c	
	Silisyum* tuz dozu	0,7	0,6	0,7	0,6	0,5		
12	Tuz Komb.	0,7 b-d	0,6 e-ı	0,6 f-j	0,6 f-ı	0,6 e-ı	0,6 b	0,6 b
	NaCl	0,6 g-k	0,5 k-m	0,5 j-l	0,6 g-l	0,5 m	0,5 c	
	Silisyum* tuz dozu	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5		
16	Tuz Komb.	0,6 c-g	0,6 g-l	0,6 g-l	0,6 g-l	0,6 g-l	0,6 b	0,6 ab
	NaCl	0,7 b-f	0,6 h-l	0,06 g-l	0,6 c-g	0,5 lm	0,6 b	
	Silisyum* tuz dozu	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6		
Silisyum dozları		0,7 a	0,6 b	0,6 b	0,6 b	0,5 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,7 a	0,6 b	0,7 ab	0,7 ab	0,6 ab	0,7 a	
	NaCl	0,6 ab	0,6 c	0,6 c	0,6 c	0,5 d	0,6 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 4.190 incelendiğinde ortalama kökçük/sapçık oranları, NaCl'e ait muamelede 0,6 ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,7 olarak gerçekleşmiş olup, sulama suyunun içerisindeki tuzun çeşidine bağlı olarak NaCl'e ait muamelede kökçük uzunluğu sapçık

uzunluğuna oranla daha fazla kısalmaştır. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kkuk/sapçık oranları tüm tuzluluk seviyelerinde 0,6 gerçekleşmiştir. Silisyum dozları açısından ortalama kkuk/sapçık oranları 0,5-0,7 aralığında olup, silisyum uygulamasından sapçık uzunluğunun kkuk uzunluğundan daha fazla etkilendiği göstermektedir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulaması kkuk/sapçık oranında önemli bir değişikliğe neden olmazken, NaCl'e ait muamelede ise yalnızca 2000 ppm silisyum seviyesinde kkuk uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısalmaktadır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulamasından kkuk uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısalmaş, ancak bu etki 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozunda, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise 500 ppm ve 2000 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ppm silisyum dozunda sapçık uzunluğu kkuk uzunluğuna göre daha fazla kısalmaş, aynı durum 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda gerçeklemiştir. 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise artan dozlarda silisyum uygulamasından kkuk ve sapçık uzunlukları aynı oranda etkilenmişlerdir.

Cumhuriyet-75: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Cumhuriyet-75 buğday çeşitinin kkuk/sapçık oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları izelge 4.191'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise izelge 4.192'de verilmiştir. Sonuçlara göre tuz çeşidi istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar imlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini, ancak sulama suyu içeriğindeki tuzun içeriğinin etkisinin benzer olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.192 incelendiğinde ortalama kkuk/sapçık oranları, hem NaCl'e ait muamelede hem de tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,7 olarak gerçekleşmiş olup, sulama suyunun içerisindeki tuzun çeşitine bağlı olarak kkuk ve sapçık uzunlukları

silisyum uygulamasından aynı oranda etkilenmişlerdir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kökçük/sapçık oranları 0,7-0,8 aralığında gerçekleşmiş olup, 12 dS/m tuzluluk seviyesinde kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna göre, 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise sapçık uzunluğu kökçük uzunluğuna göre daha fazla kısalmıştır. Silisyum dozları açısından ortalama kökçük/sapçık oranları 0,7-0,8 aralığında olup, dalgalı bir seyir izlemiştir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük/sapçık oranında önemli bir değişikliğe neden olmazken, NaCl'e ait muamelede ise 500 ppm silisyum seviyesinde sapçık uzunluğu kökçük uzunluğuna göre daha fazla kısalmış, diğer silisyum seviyelerinde ise benzer oranda etkilenmişlerdir.

Çizelge 4.191. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	0,000360öd
Tuz dozu	2	0,109329**
Silisyum dozu	4	0,035619**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,176013**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,014970**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,025147**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,032442**
Hata	90	0,002293
Toplam	119	

**p:<0,01 öd: önemli değil

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde 500 ppm silisyum dozunda sapçık uzunluğu kökçük uzunluğuna göre daha fazla kısalmış, diğer silisyum dozlarından hem kökçük hem de sapçık uzunlukları benzer oranlarda etkilenmişlerdir. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum dozunda kökçük uzunluğu sapçık uzunluğundan daha fazla kısalmış, ancak bu etki 1500 ppm silisyum dozundan itibaren tersine dönmüştür. 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ve 2000 ppm silisyum dozlarında kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısalmıştır. 16 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm silisyum

dozunda sapçık uzunluğu kökçük uzunluğuna göre daha fazla kısalmışken, artan silisyum dozlarında durum tersine dönüş, kökçük uzunluğu daha fazla kısaltılmaya başlamıştır.

Çizelge 4.192. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,8 e-ı	0,7 f-j	0,7 f-k	0,8 cd	1,0 b	0,8 b	0,8 b
	NaCl	0,7 ı-m	0,8 d-f	0,7 g-l	0,6 m-o	0,7 f-j	0,7 c	
	Silisyum* tuz dozu	0,7 ef	0,8 c-f	0,7 d-f	0,7 c-e	0,9 b		
12	Tuz Komb.	0,8 e-h	0,8 d-g	0,7 h-m	0,8 d-g	0,7 j-n	0,7 c	0,7 c
	NaCl	0,6 no	0,7 k-o	0,7 h-m	0,7 g-k	0,7 h-m	0,7 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,7 fg	0,7 d-f	0,6 g	0,7 fg	0,7 fg		
16	Tuz Komb.	0,7 k-o	0,8 e-g	0,8 e-g	0,7 g-k	0,6 m-o	0,7 c	0,8 a
	NaCl	0,9 c	1,1 a	0,8 d-g	0,8 e-h	0,8 c-e	0,9 a	
	Silisyum* tuz dozu	0,8 c	0,9 a	0,8 cd	0,7 c-e	0,7 d-f		
Silisyum dozları		0,7 c	0,8 a	0,7 c	0,7 c	0,8 b	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,7 bc	0,8 b	0,7 bc	0,7 bc	0,8 b	0,7	
	NaCl	0,7 bc	0,9 a	0,7 c	0,7 c	0,7 b	0,7	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Pamukova-97: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Pamukova-97 buğday çeşidinin kökçük/sapçık oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.193'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.194'de verilmiştir. Sonuçlara göre varyasyon kaynaklarının üçlü interaksyonu istatistiksel açıdan önemsizken, diğer tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.194 incelendiğinde ortalama kökçük/sapçık oranları, NaCl'e ait muamelede 0,5, tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,7 olarak gerçekleşmiş olup, sulama suyunun içerisindeki tuzun çeşidine bağlı olarak NaCl'ün kökçük uzunluklarını sapçık uzunluklarına göre daha fazla kısalttığını göstermektedir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kökçük/sapçık oranları 8 dS/m tuz dozunda 0,7, 12 dS/m tuz dozunda 0,6, 16 dS/m tuz dozunda ise 0,5 olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyende kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısaltılmaktadır. Silisyum dozları açısından

ortalama kökçük/sapçık oranları bütün silisyum dozlarında benzer olması, kökçük ve sapçık uzunluklarının silisyum uygulamasından benzer şekilde etkilendiğini göstermektedir. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, hem tuz kombinasyonuna ait muamelede hem de NaCl'e ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulamasından kökçük uzunluğunun sapçık uzunluğundan daha fazla kısaldığını göstermektedir.

Çizelge 4.193. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	1,17567**
Tuz dozu	2	0,21218**
Silisyum dozu	4	0,08570**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,20825**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,03290**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,02902**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,00385öd
Hata	90	0,00282
Toplam	119	

**p:<0,01 öd:önemli değil

Çizelge 4.194. Pamukova-97 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	1,1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9 a	0,7 a
	NaCl	0,6	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,8 a	0,7 bc	0,7 bc	0,6 cd	0,6 e		
12	Tuz Komb.	0,8	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7 b	0,6 b
	NaCl	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5 cd	
	Silisyum* tuz dozu	0,6 cd	0,7 b	0,6 de	0,6 ef	0,6 cd		
16	Tuz Komb.	0,8	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6 c	0,5 c
	NaCl	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,7 c	0,5 g	0,5 g	0,5 fg	0,5 g		
Silisyum dozları		0,7 a	0,6 b	0,6 bc	0,6 c	0,6 c	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz Komb.	0,9 a	0,7 b	0,7 c	0,6 c	0,7 c	0,7 a	
	NaCl	0,6 d	0,5 d	0,5 de	0,5 ef	0,5 f	0,5 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler değerlendirildiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde yalnızca 1000 ppm silisyum dozunda sapçık uzunluğu kökçük uzunluğuna göre daha fazla kısalırken, diğer dozlarda kökçük uzunluğu sapçık uzunluğundan daha fazla kısalmıştır. 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 500 ppm ve 2000 ppm silisyum dozlarında sapçık uzunluğu kökçük uzunluğundan daha fazla kısalırken, diğer silisyum dozlarında her iki uzunluk da benzer oranda etkilenmiştir. 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise artan dozlarda silisyum uygulamasından kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısalmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde artan dozlarda silisyum uygulamasında kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısalmıştır. 12 dS/m ve 16 dS/m tuzluluk seviyelerinde de aynı durum geçerliken bunun tek istisnası 2000 ppm silisyum dozunda gerçekleşmiştir.

Sönmez-2001: Sulama suyuna silisyum takviyesi uygulamasının Sönmez-2001 buğday çeşidinin kökçük/sapçık oranına etkisini belirlemek üzere yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.195'de, varyasyon kaynaklarına ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.196'da verilmiştir. Sonuçlara göre tüm varyasyon kaynakları ile tüm interaksiyonlar istatistiksel açıdan % 1 önemlilik düzeyinde farklılık göstermiştir. Sonuçlar çimlenme süresince sulama suyuna ilave edilen silisyumun farklı dozlarının, farklı tuz içeriğine sahip sulama sularının farklı dozlarında farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 4.195. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Tuz çeşidi	1	3,50102**
Tuz dozu	2	0,09861**
Silisyum dozu	4	0,09740**
Tuz çeşidi*tuz dozu	2	0,10799**
Tuz çeşidi*silisyum dozu	4	0,09878**
Tuz dozu*silisyum dozu	8	0,01717**
Tuz çeşidi*tuz dozu*silisyum dozu	8	0,00902**
Hata	90	0,00273
Toplam	119	

**p:<0,01

Çizelge 4.196 incelendiğinde ortalama kökçük/sapçık oranları, NaCl'e ait muamelede 0,4 ve tuz kombinasyonuna ait muamelede 0,8 olarak gerçekleşmiş olup, sulama suyunun içerisindeki tuzun çeşidine bağlı olarak NaCl'ün kökçük uzunluklarını sapçık uzunluklarına göre daha fazla kısalttığını göstermektedir. Tuzluluk seviyeleri açısından ortalama kökçük/sapçık oranları 8 ve 12 dS/m tuz dozunda 0,6 ve 16 dS/m tuz dozunda ise 0,5 olarak gerçekleşmiş olup, artan tuzluluk seviyende kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısalmaktadır. Silisyum dozları açısından, artan dozlarda silisyum uygulamasında kökçük uzunlukları sapçık uzunluklarına göre daha fazla kısalmıştır. Sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidi açısından, tuz kombinasyonuna ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulamasından kökçük ve sapçık uzunlukları benzer oranda etkilenmişlerdir. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulamasında kökçük uzunlukları sapçık uzunluklarından daha fazla kısaldığını göstermektedir.

Çizelge 4.196. Sönmez-2001 buğday çeşidinde silisyum uygulaması sonucu kökçük/sapçık oranına ait ortalama değerler*

Tuz dozu (dS/m)	Tuz Çeşidi	Silisyum (ppm)					Tuz dozu* tuz çeşidi	Tuz dozu
		0	500	1000	1500	2000		
8	Tuz Komb.	0,9 a	0,9 a	0,8 ab	0,8 ab	0,9 ab	0,9 a	0,6 a
	NaCl	0,7 de	0,5 gh	0,4 k	0,4 jk	0,2 l	0,4 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,8 a	0,7 b	0,6 c-e	0,6 c-e	0,5 e-g		
12	Tuz Komb.	0,7 de	0,8 bc	0,8 bc	0,9 a	0,7 cd	0,8 b	0,6 b
	NaCl	0,6 fg	0,5 hi	0,4 jk	0,4 k	0,2 l	0,4 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,6 c	0,6 c	0,6 d-f	0,6 cd	0,5 hi		
16	Tuz Komb.	0,7 e	0,7 de	0,7 de	0,6 fg	0,7 de	0,7 c	0,5 c
	NaCl	0,6 f	0,4 ij	0,4 jk	0,4 jk	0,4 jk	0,4 d	
	Silisyum* tuz dozu	0,6 cd	0,6 e-g	0,5 f-h	0,5 i	0,5 g-i		
Silisyum dozları		0,7 a	0,6 b	0,6 c	0,6 c	0,5 d	Tuz çeşidi	
Silisyum* tuz çeşidi	Tuz komb.	0,8 a	0,8 a	0,8 a	0,8 a	0,8 a	0,8 a	
	NaCl	0,6 b	0,5 c	0,4 d	0,4 d	0,3 e	0,4 b	

*LSD %5'e göre gruplandırılmıştır.

Veriler incelendiğinde, silisyumun etkili seviyesinin farklı tuz çeşitlerinin farklı seviyelerinde farklılık gösterdiği görülmektedir. NaCl'e ait muamelede tüm tuzluluk seviyelerinde artan dozlarda silisyum uygulamasında kökçük uzunluğu sapçık uzunluğuna göre daha fazla kısalmıştır. Tuz kombinasyonuna ait muamelede 8 dS/m tuzluluk seviyesinde 1000 ve 1500 ppm silisyum dozunda kökçük uzunluğu sapçık

uzunluğundan daha fazla kısalırken, diğer silisyum dozlarında her iki uzunluk için de etki benzer oranda gerçekleşmiştir. 12 dS/m tuzluluk seviyesinde 1500 ppm silisyum dozuna kadar sapçık uzunluğu kökçük uzunluğuna göre daha fazla kısalmıştır. 16 dS/m tuzluluk seviyesinde ise yalnızca 1500 ppm silisyum seviyesinde kökçük uzunlukları sapçık uzunluklarına göre daha fazla kısalırken, diğer silisyum dozlarında her iki uzunluk da silisyum uygulamasından aynı oranda etkilenmiştir.

Tüm buğday çeşitlerinde tuz kombinasyonuna ait muamelede artan dozlarda silisyum uygulaması kökçük/sapçık oranında önemli bir değişikliğe neden olmamıştır. Bunun anlamı, silisyum uygulamasının kökçük ve sapçık uzunluklarına etkisi eşit seviyelerde gerçekleşmesidir. NaCl'e ait muamelede ise artan dozlarda silisyum uygulaması tüm buğday çeşitlerinde kökçük/sapçık oranını azaltıcı etkide bulunmuştur. Bunun anlamı, silisyum uygulaması kökçük ve sapçık uzunluklarına etkisi farklı seviyelerde gerçekleşmesidir. Kökçük ve sapçık uzunlukları incelendiğinde NaCl'e ait muamelede, silisyum uygulamasının kökçük uzunluklarını olumsuz etkilediği (kısılttığı) tespit edilmişti. Dolayısıyla kökçük/sapçık oranındaki azalmanın nedeni, kökçük uzunluklarındaki azalmanın sapçık uzunluğuna göre daha fazla olmasıdır. Kökçük/sapçık oranını kökçük ve sapçık uzunluklarıyla birlikte değerlendirildiğinde, sonuçlar gösteriyor ki, silisyum uygulaması NaCl'lü ortamlarda buğday bitkisinde kökçük gelişimini teşvik etmediği gibi, tuzluluk zararını daha da artırmaktadır.

5. SONUÇ

Bu araştırmada, on dört adet çimlenme parametresi üzerinden sulama suyu tuzluluğunun çimlenme döneminde altı buğday çeşidi üzerindeki etkisini incelemek, çimlenme döneminde sulama suyuna takviye edilen silisyumun iyileştirici etkisi olup olmadığını belirlemek, bu etkinin sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinden etkilenip etkilenmediğini ve etkin silisyum dozunu tespit edebilmek amaçlanmıştır.

Tüm buğday çeşitlerine ait 12. ve 24. saat su alım oranları artan tuzluluk seviyesine bağlı olarak azalmaktadır. 12. saatte sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidine bağlı oluşan farklı sonuçlar 24. saat su alım oranlarında birbirine yakın seviyeye gelmektedir. Çimlenme döneminde gerçekleşen 12. ve 24. saat su alım oranları ile diğer çimlenme parametreleri arasında dikkat çekici bir ilişki bulunmamaktadır. Aynı Şekilde su alım oranları açısından buğday eşitleri arasında görülen farklılıklar, ilgili çeşidi herhangi bir açıdan ön plana çıkarmamaktadır. Örneğin Kıraç-66 eşidi tüm tuzluluk seviyelerinde en yüksek su alım oranı göstermiş olmasına rağmen, ölçülen diğer çimlenme parametrelerinde ön plana çıkacak herhangi bir etki göstermemiştir. Aksine diğer buğday çeşitlerine göre daha düşük çimlenme hızı, çimlenme gücü, çimlenme indeksine sahip olup daha uzun ortalama çimlenme süresine sahip olmuştur. Bazı tuzluluk seviyelerinde de daha düşük kökçük ve sapçık ağırlığı gerçekleşmiştir. Aynı Şekilde en düşük 12. saat su alım oranı gösteren Sönmez-2001 eşidinde bazı tuzluluk seviyelerinde daha düşük kökçük ve sapçık yaş-kuru ağırlıkları gerekleşe de yine de herhangi bir parametre bazında ön plana çıkmamaktadır. Sonuçlar, imlenme süresince su alım oranındaki değişiklikler ile diğer çimlenme parametreleri arasında dikkat çekici bir ilişki göstermemektedir.

Sulama suyu tuzluluğu açısından, tüm buğday çeşitlerine ait çimlenme gücü, çimlenme hızı, çimlenme indeksi, kökçük yaş/kuru ağırlıkları, sapçık yaş/kuru ağırlıkları, tuz tolerans indeksi, kökçük/sapçık uzunlukları ve kökçük/sapçık oranları artan tuzluluk seviyelerine bağlı olarak azalmaktadır. Bu azalmanın başladığı tuzluluk seviyesi tüm buğday çeşitlerinde farklılık göstermektedir. Pehlivan buğday çeşidinin tüm çimlenme parametrelerinde en yüksek sonuçlara sahip olması, bu buğday çeşidini tuzluluğa dayanıklılık açısından ne çıkarmaktadır. Yine bu parametreler, sulama suyu içerisindeki tuzun çeşidinden çok az etkilenmekle birlikte, yalnızca kökçük yaş ağırlıkları ile kökçük

uzunlukları NaCl'e ait muamelede daha düşük sonuçlar vermişlerdir. Yani NaCl, diğer tuzlara göre kökçük gelişimini daha fazla olumsuz etkilemektedir.

Silisyum uygulaması açısından, NaCl'e ait muamelede uygulanan silisyum, tüm parametrelerde kayda değer bir iyileşme sağlamadığı gibi, silisyumun artan dozlarında ciddi olumsuz etkisi olmuştur. Tuz kombinasyonuna ait muamelede ise tüm parametrelerde önemli iyileşmeler tespit edilmiş, ancak iyileşmenin seviyesi ile silisyumun etkin dozu buğday çeşitleri arasında farklılık göstermiştir. Sonuçlar silisyumun etkinliği için bitkinin yetiştiği koşullarda NaCl düzeyinin bilinmesinin çok önemli olduğunu göstermektedir. Silisyum uygulamasının düşük sodyumlu sulama sularında (SAR<10) daha iyi sonuçlar verdiğini göz önüne alındığında, sulama suyunun sodyumluluk derecesinin bir ölçütü olan SAR (sodyum absorpsiyon oranı) değerinin bilinmesi, silisyum uygulanmasına karar verilebilmesine yardımcı olabilir. Yine tuz kombinasyonuna ait muamelede silisyum uygulamasında silisyum ilavesinin çökelti oluşturması, silisyumun tuz kombinasyonunu oluşturan tuzlarla (Ca, Mg tuzu ile) bileşik oluşturmak suretiyle bu tuzun zararlı etkisini azalttığını düşündürmektedir. Etkili silisyum seviyesi, her buğday çeşidinin her bir parametresinde farklılıklar gösterdiği için, etkin bir silisyum dozu tespit edilememiştir. Yine de her buğday çeşidi için her bir parametresinde iki ve üzeri ortak dozlar referans alındığında, etkili silisyum dozu 500-1500 ppm aralığında gerçekleşmektedir.

Sonuç olarak, silisyumun çimlenme döneminde sulama suyu tuzluluğunun olumsuz etkilerini azaltıcı etkisini belirlemek için daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır. Özellikle çimlenme döneminde tespit edilen olumlu etkilerin ürün verimine katkısını belirleyebilmek için saksı ve tarla denemeleri yapılması gerekmektedir. Çimlenme çalışmaları açısından, 16 dS/m tuzluluk seviyesindeki olumlu sonuçların 12 dS/m seviyesine bile çıkamamış olması nedeniyle, 12 dS/m tuzluluk seviyesinden daha düşük tuzluluk seviyelerinde ve 1500 ppm altında daha dar aralıklarla silisyum dozu denemeleri yapmak daha uygun görünmektedir. Ayrıca muamelelerde kullanılacak sulama sularının doğada yaygın olarak bulunan farklı tuzlarla da hazırlanması, araştırma sonuçlarının pratikte uygulamaya yansımaları açısından önemlidir.

KAYNAKLAR

- Alzahrani, Y., Kuşvuran, A., Alharby, H. F., Kuşvuran, S., & Rady, M. M. (2018). The defensive role of silicon in wheat against stress conditions induced by drought, salinity or cadmium. *Ecotoxicology and environmental safety*, 154, 187-196.
- Ahmad, R., Zaheer, S. H., & Ismail, S. (1992). Role of silicon in salt tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Plant Science*, 85(1), 43-50.
- Anonim (2022a). FAO 2020, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Salt-affected soils are a global issue Erişim: 18.03.2022 <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb1110en>
- Anonim (2022b). FAO 2022, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Erişim: 18.03.2022 <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>
- Anonim (2022c). Tekirdağ Ticaret Borsası, “Buğday Çeşitleri”, Erişim: 26.10.2022 http://www.tdag-ticbor.org.tr/tr/beyaz_1
- Anonim (2022d). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Çeşitlerimiz. Erişim: 11.01.2022 <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=26>
- Anonim (2022e). Gür Un. Buğday çeşitleri. Erişim: 11.01.2022 http://www.gurun.com.tr/bugday_cesitleri.html
- Anonim (2022f). Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Çeşitlerimiz. Erişim: 11.01.2022 <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/misir/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=16>
- Anonim (2022g). Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Çeşitlerimiz. Erişim: 11.01.2022 <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem>
- Anonim (2022h). As Kimya San. Ve Dış Tic.A.Ş. Ürünler. Erişim: 11.01.2022 <http://www.askimya.com/urunler/>
- Atak, M., Kaya, M. D., Kaya, G., Çikili, Y., & Çiftçi, C. Y. (2006). Effects of NaCl on the germination, seedling growth and water uptake of triticale. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 30(1), 39-47.
- Aycan, M. (2018). *Türkiye’de Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Tuza Tolerans/Dayanıklılık Göstergesi Olarak Evrensel SSR Markörlerinin Kullanılabilirliğinin Araştırılması ve Tuz Stresi Koşullarında Gem İfade Profillerinin İncelenmesi*. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi, <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12575/68747>
- Ayers, R. S., & Westcot, D. W. (1985). *Water quality for agriculture* (Vol. 29, p. 174). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Erişim: 18.03.2022 <https://www.fao.org/3/t0234e/T0234E00.htm#TOC>

- Bağci, S. A., Ekiz, H., & Yilmaz, A. (2007). Salt tolerance of sixteen wheat genotypes during seedling growth. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31(6), 363-372.
- Bilgili, D., Atak, M. & Mavi, K. (2018). Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinde NaCl Stresinin Çimlenme ve Fide Gelişimine Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(1), 85-96.
- Coskun, D., Britto, D. T., Huynh, W. Q., & Kronzucker, H. J. (2016). The role of silicon in higher plants under salinity and drought stress. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1072.
- Çiçek, S., Kilercioğlu, B., Doğan, R., & Çarpıcı, E. B. (2018). Bazı ileri makarnalık buğday (*Triticum turgidum* var. durum L.) genotiplerinin çimlenme döneminde tuz stresine tepkileri. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(2), 19-29.
- Çifci, E. A., Kurt, P. Ö., & Yağdı, K. (2013). Farklı tuz konsantrasyonlarının tritikale çeşitlerinin çimlenmesi üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2), 1-12.
- Çinar, M. (2018). *Güneydoğu Anadolu Bölgesi Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Tuza Toleranslarının Belirlenmesi*. Yüksek Lisans tezi. Dicle Üniversitesi <https://acikerisim.dicle.edu.tr/>
- Dirik, K. Ö., Saygılı, İ., Özkurt, M., & Sakin, M. A. (2020). Examining of Salt Stress Tolerance of Some Local Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes at Early Growth Stage. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(3), 688-693.
- Doğan, R., & Çarpıcı, E. B. (2015). Bazı makarnalık buğday (*Triticum turgidum* L.) genotiplerinin çimlenme döneminde tuz stresine tepkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(1), 47-56.
- Dölarıslan, M., & Gül, E. (2012). Toprak bitki ilişkileri açısından tuzluluk. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (2), 56-59.
- Ekmekçi, E., Apan, Mehmet. & Kara, T. (2005). Tuzluluğun bitki gelişimine etkisi. *Anadolu tarım bilimleri dergisi*, 20(3), 118-125.
- Fipps, G. (2003). Irrigation water quality standards and salinity management strategies. *Texas FARMER Collection*. Erişim: 18.02.2022 <http://cotton.tamu.edu/Irrigation/salinitydocument.pdf>
- Hajiboland, R., Cherghvareh, L., & Dashtebani, F. (2016). Effect of silicon supplementation on wheat plants under salt stress. *Journal of Plant Process and Function*, 5(18), 1-12.
- Hayaloğlu, P. (2018). İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(25), 51-62.

Horuz, A. (2016). Silisyumun bitki gelişimine olan etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 6(2), 151-163.

Horuz, A., Akınoğlu, G., & Korkmaz, A. (2017). The Role of Silicon in Abiotic and Biotic Stress Conditions. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 27(4), 657-664.

Ibrahim, M. A., Merwad, A. M., Elnaka, E. A., Burras, C. L., & Follett, L. (2016). Application of silicon ameliorated salinity stress and improved wheat yield. *Journal of Soil Science and Environmental Management*, 7(7), 81-91.

ISTA 2005. International Rules for Seed Testing, Chapter 5: Germination.

İnan, B., Emir, O., & Çarpıcı, E. B. (2017). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının çimlenme döneminde tuz stresine tepkileri.

Kanber, R., Kırdar, C., & Tekinel, O. (1992). Sulama suyu niteliği ve sulamada tuzluluk sorunları. *ÇÜ Ziraat Fakültesi Genel Yayın*, 21.

Kanber, R., Çullu, M. A., Kendirli, B., Antepli, S., & Yılmaz, N. (2005). Sulama, drenaj ve tuzluluk. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*, 3-7. Erişim: 18.03.2022 <http://www.botes.com.tr/dokumanlar/013rizakanber.pdf>

Kara, B., Akgün, İ., & Altındal, D. (2011). Tritikale genotiplerinde çimlenme ve fide gelişimi üzerine tuzluluğun (NaCl) etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 25(1), 1-9.

Kızılgöçü, F., Yıldırım, M., & Akıncı, C. (2010) Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Tuzluluğa Tepkilerinin Belirlenmesi.

Koyuncu, N. (2008). *Türkiye’de Yetiştirilen Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin In Vitro Koşullarında Tuza Toleranslarının Belirlenmesi*. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi <https://dSPACE.ankara.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12575/34177>

Öztürk, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye’ye Olası Etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1).

Parlak, M., & Parlak, A. Ö. (2006). Sulama suyu tuzluluk düzeylerinin silajlık sorgumun *Sorghum bicolor* L. Moench verimine ve toprak tuzluluğuna etkisi. *Journal of Agricultural Sciences*, 12(01), 8-13.

Rahman, M., U.A. Soomro, M. Zahoor-ul-Haq and S. Gul. 2008. Effects of NaCl Salinity on Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars. *World Journal of Agricultural Sciences* 4 (3): 398-403.

Sienkiewicz-Cholewa, U., Sumińska, J., Sacała, E., Dziągwa-Becker, M., & Kieloch, R. (2018). Influence of silicon on spring wheat seedlings under salt stress. *Acta Physiologiae Plantarum*, 40(3), 1-8.

Tahir, M. A., Rahmatullah, Aziz, T., & Ashraf, M. (2010). Wheat genotypes differed significantly in their response to silicon nutrition under salinity stress. *Journal of plant nutrition*, 33(11), 1658-1671.

Tahir, M. A., Aziz, T., & Rahmatullah. (2011). Silicon-induced growth and yield enhancement in two wheat genotypes differing in salinity tolerance. *Communications in soil science and plant analysis*, 42(4), 395-407.

Trivedi, H. B., Rao, T. R., Bagdi, D. L., & Rao, G. G. (2004). Influence of silicon on growth and salt uptake in wheat under salinity. *Indian J Plant Physiol*, 9(4), 360-366.

TSE, Türk Standartları Enstitüsü, Sulama Suyu. Türkiye: Türk Standartları Enstitüsü, Kabul 19 Aralık 1989, TS 7739

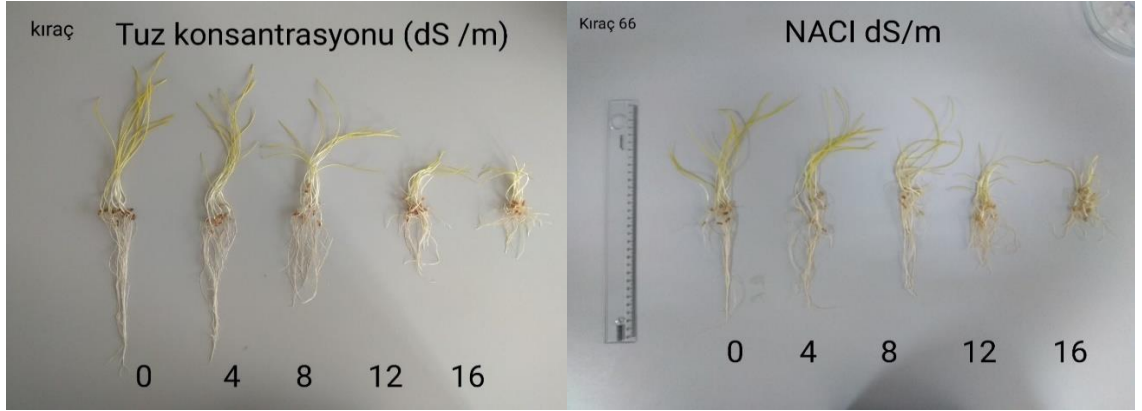
Tuna, A. L., Kaya, C., Higgs, D., Murillo-Amador, B., Aydemir, S., & Girgin, A. R. (2008). Silicon improves salinity tolerance in wheat plants. *Environmental and Experimental Botany*, 62(1), 10-16.

Vardar, Y., Çifci, E. A., & Yağdı, K. (2014). Salinity effects on germination stage of bread and durum wheat cultivars. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, 24(2), 127-139.

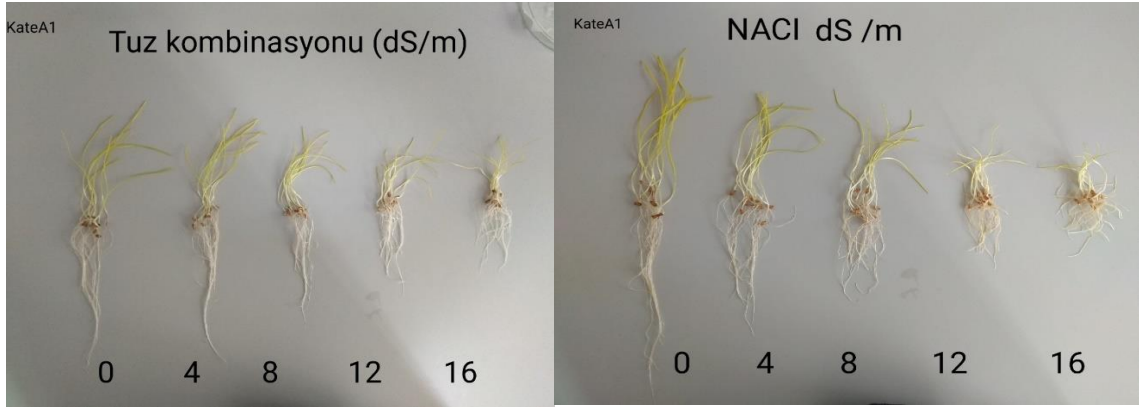
Wedepohl, K. H. (1995). The composition of the continental crust. *Geochimica et cosmochimica Acta*, 59(7), 1217-1232.

EKLER

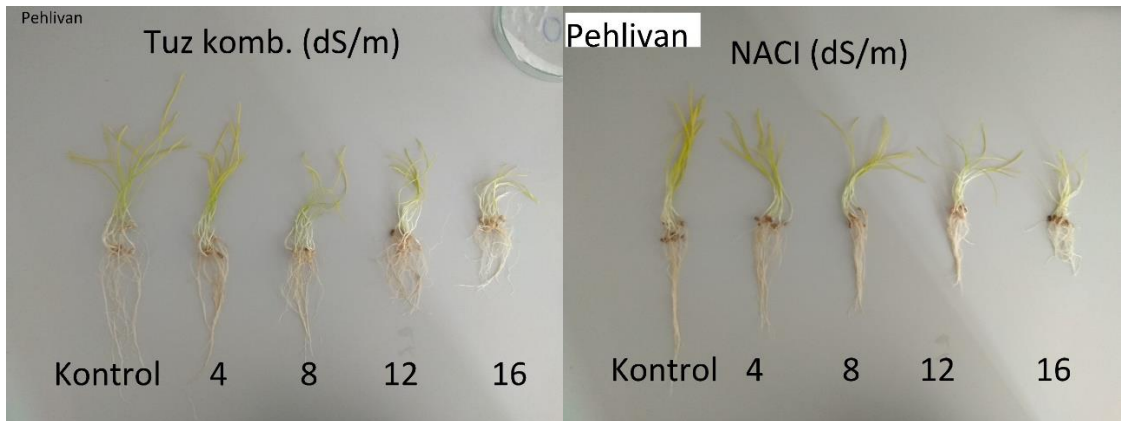
EK 1: Araştırma sonuçlarına ilişkin görüntüler:



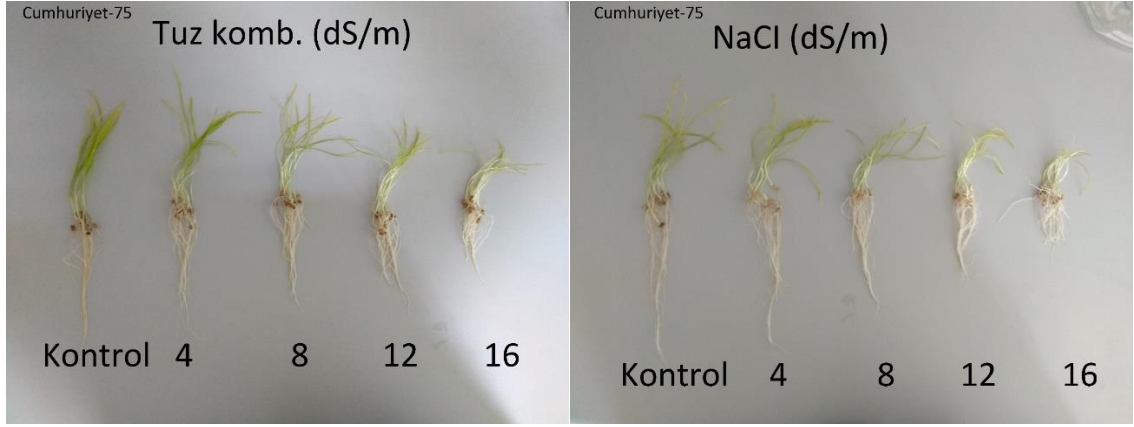
Kıraç-66 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde çimlendirme işlemi sonundaki görüntüleri



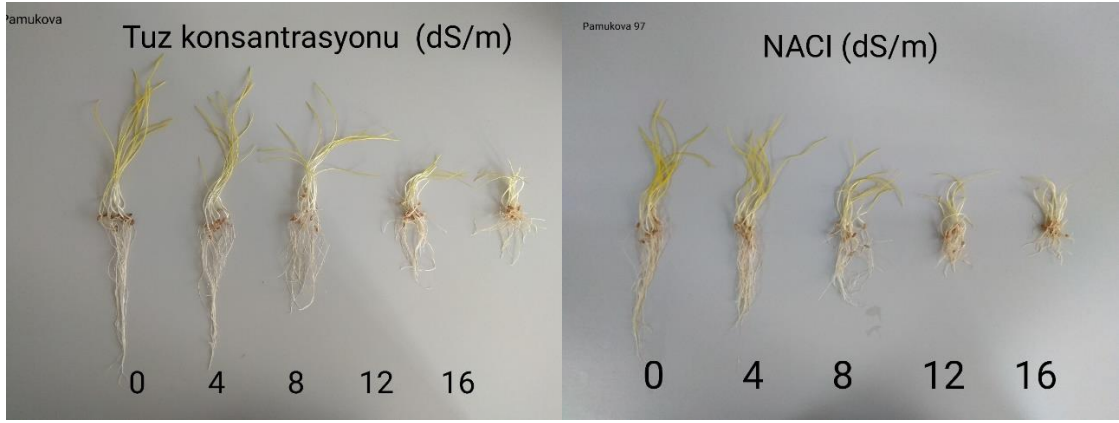
Kate A-1 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde çimlendirme işlemi sonundaki görüntüleri



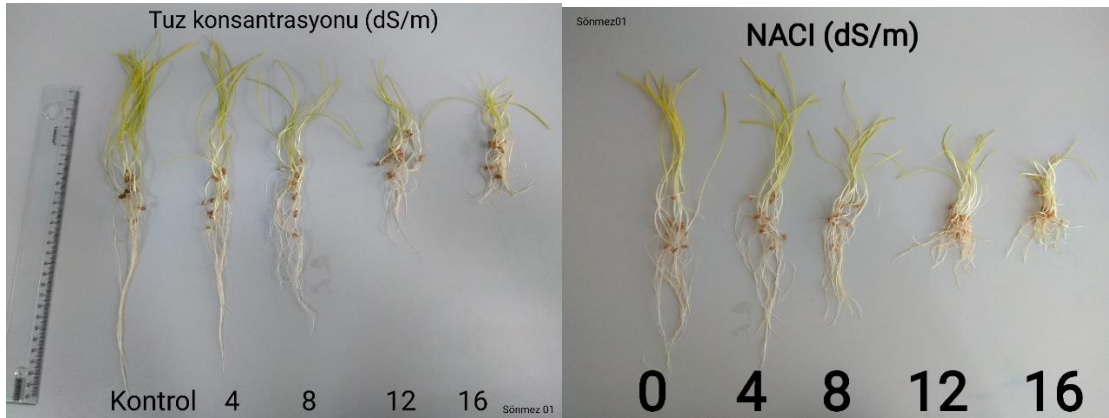
Pehlivan buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde çimlendirme işlemi sonundaki görüntüleri



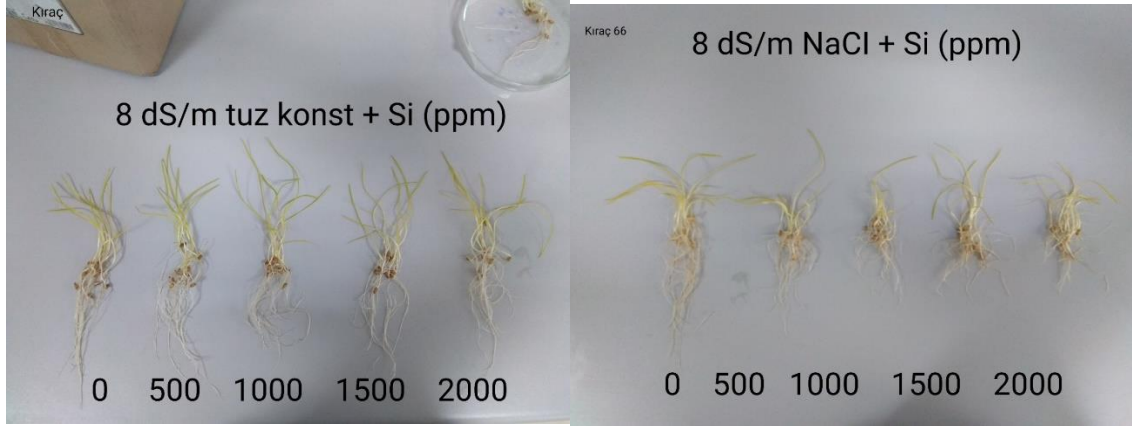
Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde çimlendirme işlemi sonundaki görüntüleri



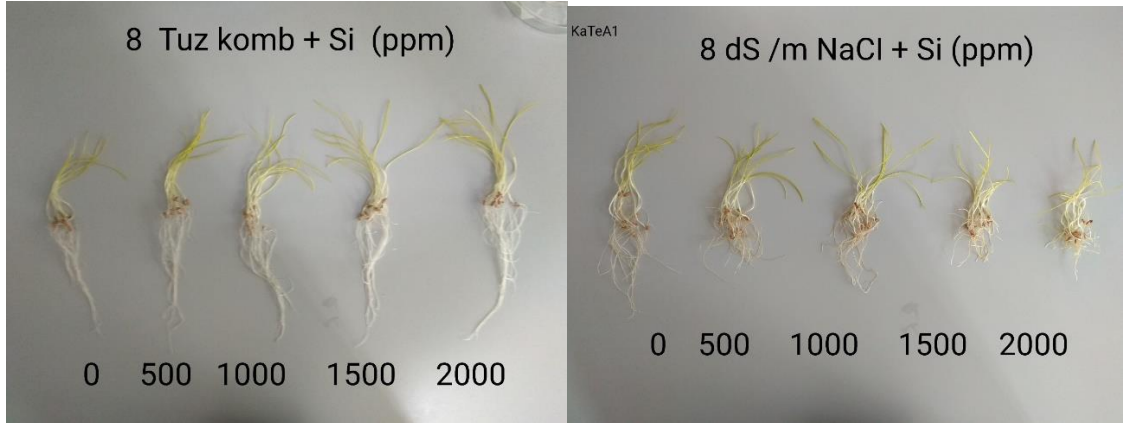
Pamukova-97 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde çimlendirme işlemi sonundaki görüntüleri



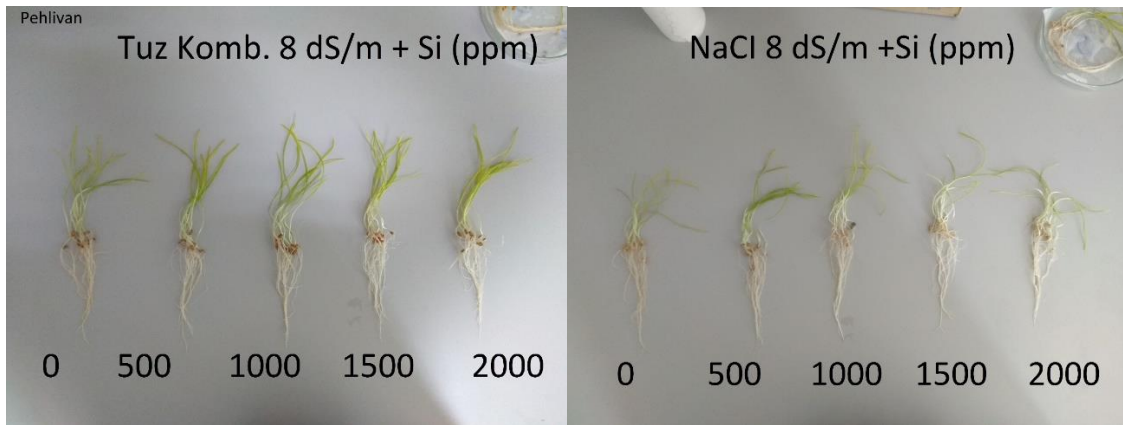
Sönmez-2001 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde çimlendirme işlemi sonundaki görüntüleri



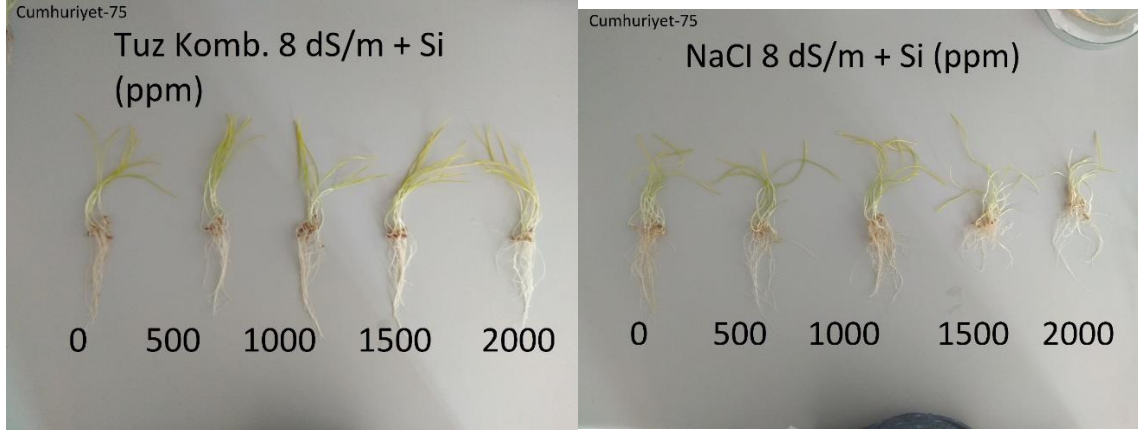
Kırac-66 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



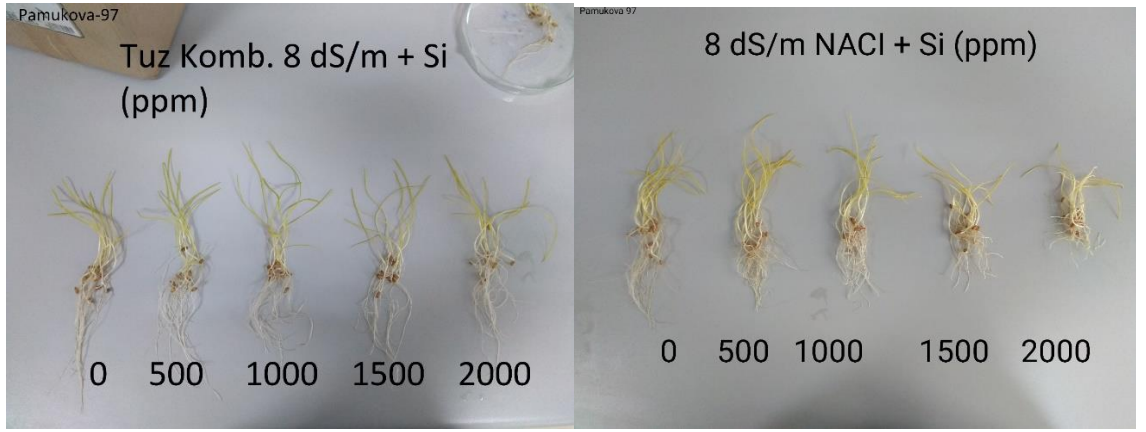
Kate A-1 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



Pehlivan buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



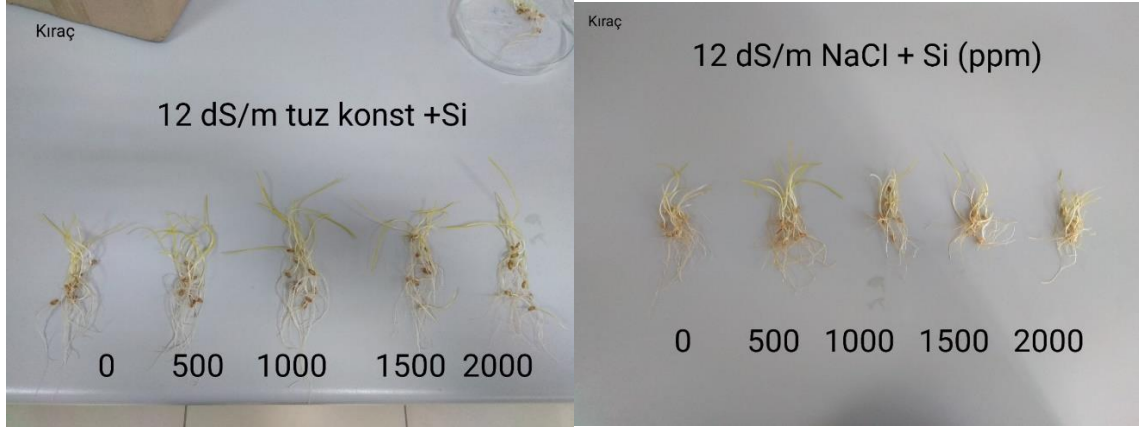
Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



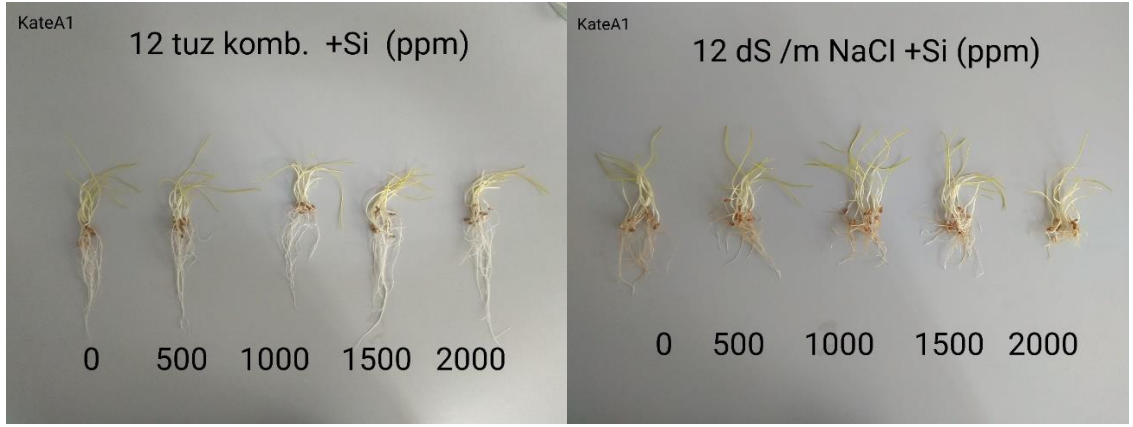
Pamukova-97 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



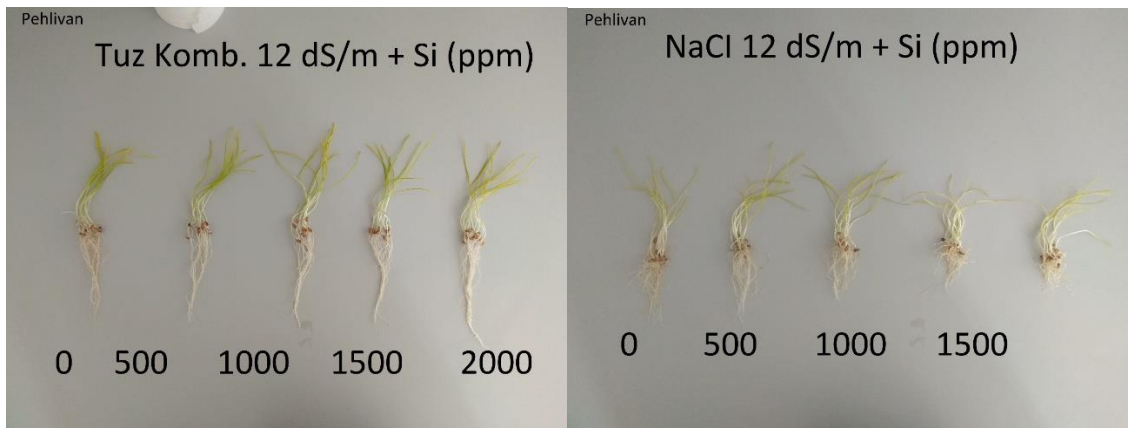
Sönmez-2001 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 8 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



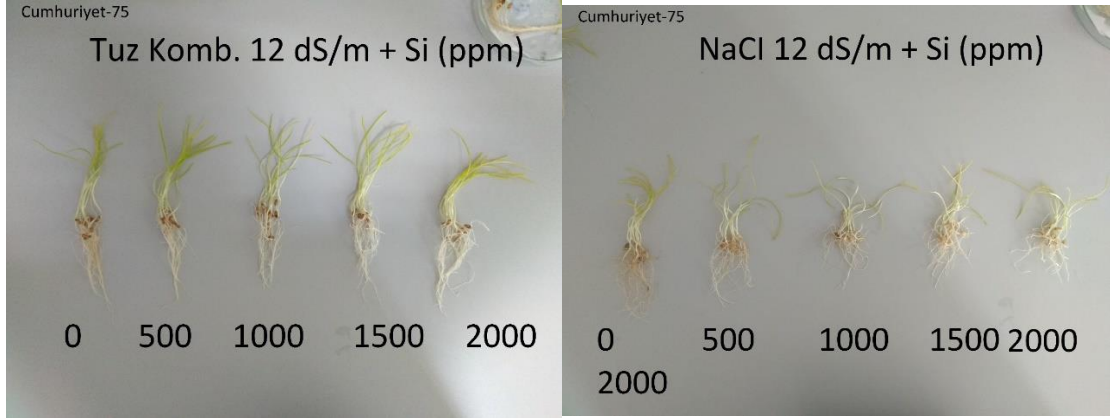
Kıraç-66 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 12 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



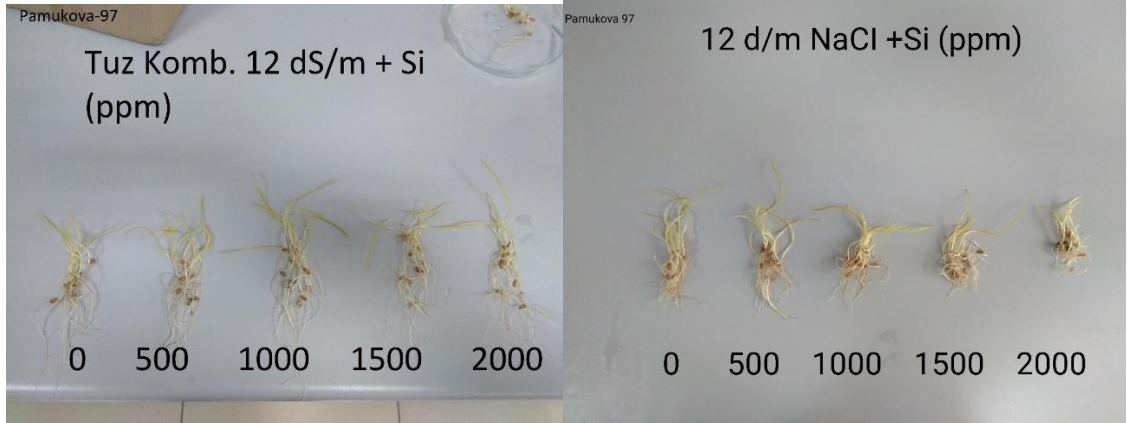
Kate A-1 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 12 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



Pehlivan buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 12 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



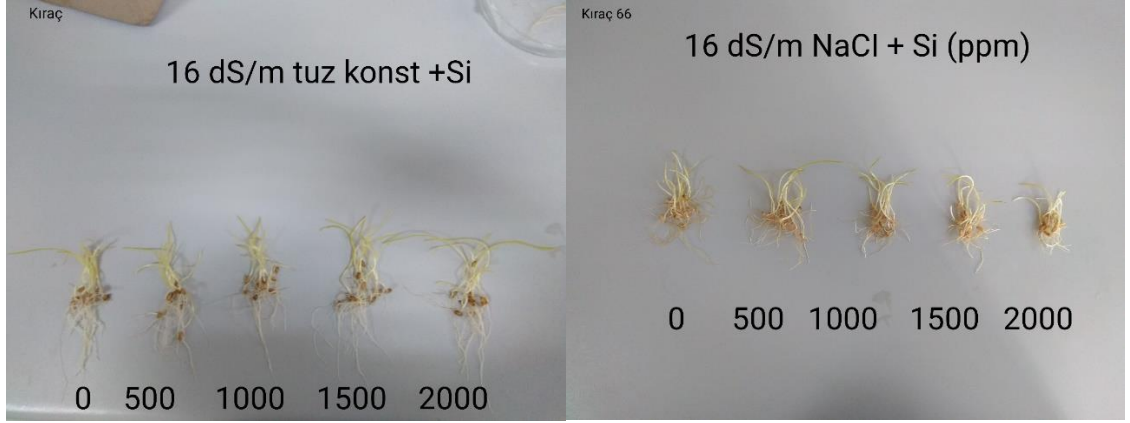
Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 12 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



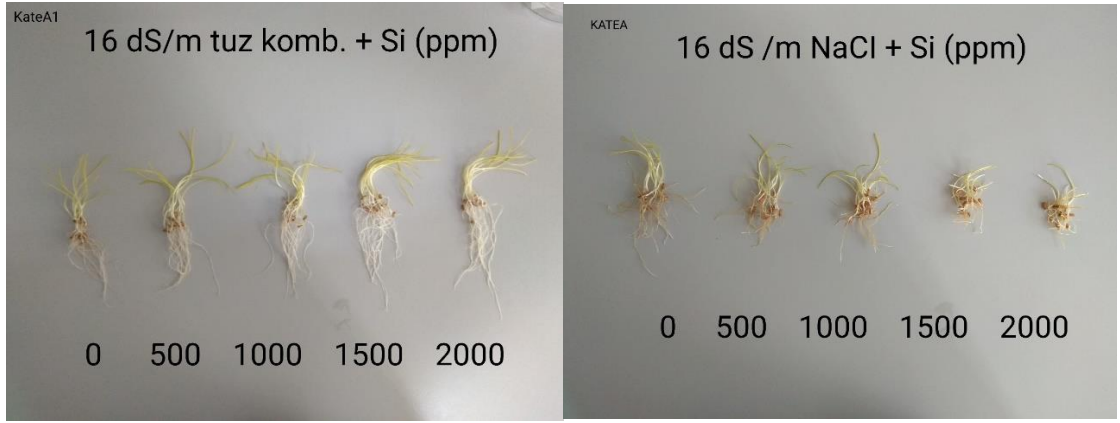
Pamukova-97 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 12 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



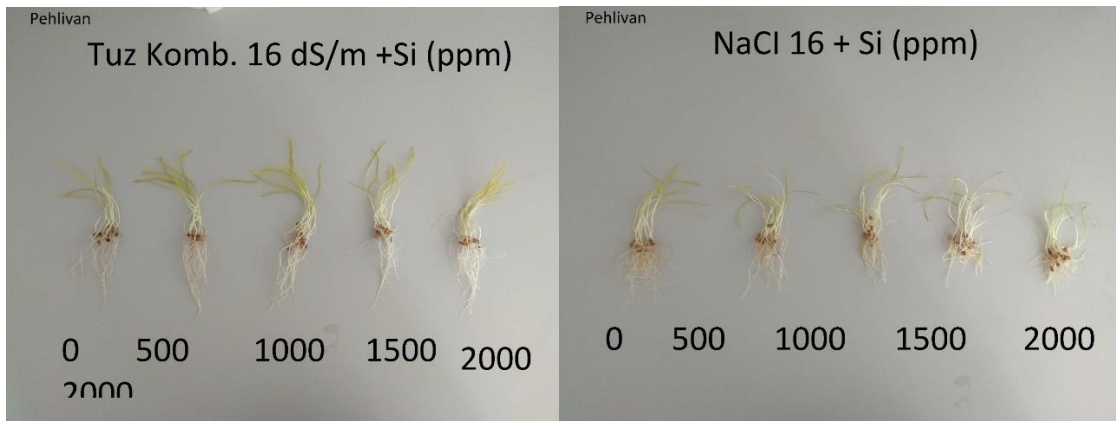
Sönmez-2001 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 12 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



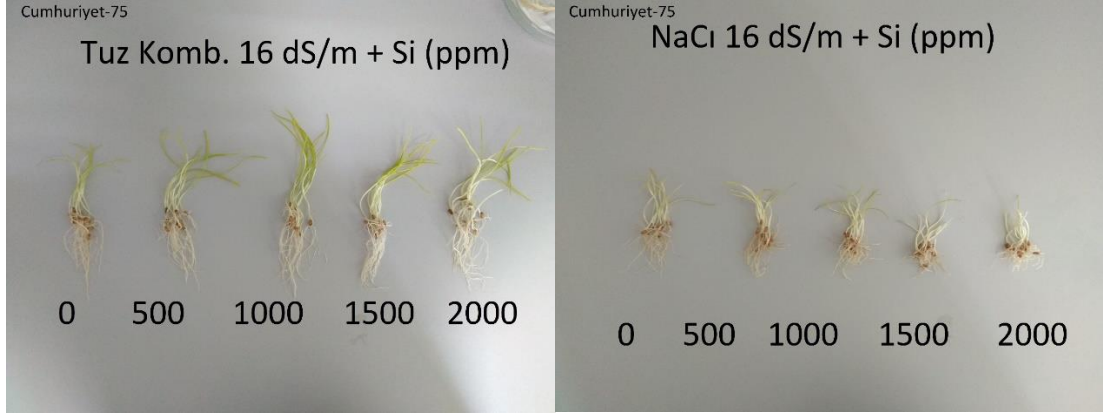
Kıraç-66 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 16 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



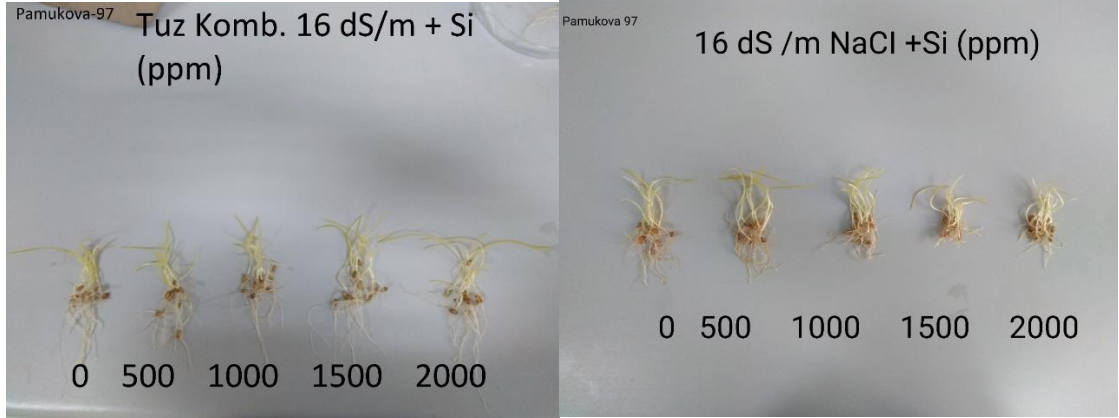
Kate A-1 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 16 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



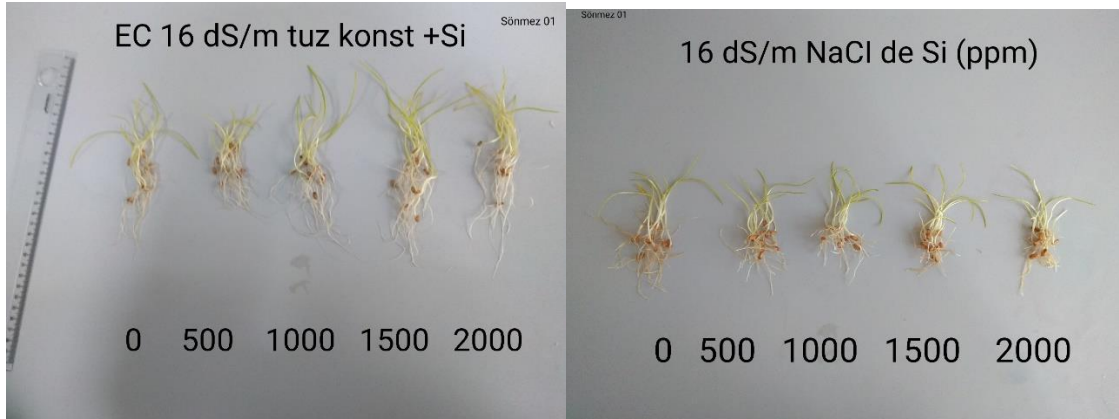
Pehlivan buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 16 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



Cumhuriyet-75 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 16 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



Pamukova-97 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 16 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri



Sönmez-2001 buğday çeşidinin NaCl ve tuz kombinasyonuna ait muamelelerde 16 dS/m tuzluluk seviyesinde silisyum uygulama sonuçları görüntüleri

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Kemal DEMİRCİ
Doğum Yeri ve Tarihi :
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu
Lise :Samsun Veteriner Sağlık Meslek Lisesi
Lisans :Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm
Yüksek Lisans :Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkiler Bölümü
(devam ediyor)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Bursa Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü

İletişim (e-posta) :

Yayımları : Demirci, K., Yağdı, K. (2022). "Investigation of the effect of different types of salt in irrigation water on radicle and plumula development in some wheat genotypes". Karakoy Tolga. (Ed), ISPEC 10 th International Conference On Agriculture, Animal Science&Rural Development July 18-19, 2022 Sivas University of Science and Technology, Turkey (s. 35)