

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİYESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



DEPOLAMA SÜRESİNİN BÖRÜLCE (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)'DE
TOHUM CANLILIĞI VE FİDE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

SEYİT AHMET EROL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DEPOLAMA SÜRESİNİN BÖRÜLCE (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)'DE
TOHUM CANLILIĞI VE FİDE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Seyit Ahmet EROL

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**SAMSUN
2019**

Her hakkı saklıdır.

TEZ ONAYI

Seyit Ahmet EROL tarafından hazırlanan “Depolama süresinin börölce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)’de tohum canlılığı ve fide özellikleri üzerine etkileri” adlı tez çalışması 29/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. Erkut PEKŞEN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri

Başkan Prof. Dr. Nuri YILMAZ
Ordu Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye Prof. Dr. Erkut PEKŞEN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye Doç. Dr. İsmail SEZER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım. /.... / 2019

Prof. Dr. Bahtiyar ÖZTÜRK
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

29/07/2019

Seyit Ahmet EROL

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DEPOLAMA SÜRESİNİN BÖRÜLCE (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)'DE TOHUM CANLILIĞI VE FİDE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Seyit Ahmet EROL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Erkut PEKŞEN

Bu çalışma, depolama süresinin (4 °C'de 8, 20, 32, 56, 68, 80, 92, 104 ve 116 ay) Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) çeşitlerinde tohum canlılığı ve fide özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma Şansa Bağlı Parseller Deneme desenine göre faktöriyel olarak laboratuvar ve sera koşullarında olmak üzere iki deneme şeklinde yürütülmüştür. Laboratuvar denemesinde tohumların canlılık özelliklerini belirlemek amacıyla elektriksel iletkenlik, çimlenme hızı, çimlenme gücü, %50 çimlenmeye kadar geçen süre, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi özellikleri belirlenmiştir. Sera koşulları altında yürütülen fide gelişimi denemesinde ise fidelerin sürme hızı, sürme gücü, ortalama sürme süresi, sürme indeksi, çıkış enerjisi, yaş ve kuru ağırlık, oransal ağırlık (kök, gövde ve yaprak), fide uzunluğu, gövde çapı, gerçek büyüme miktarı, nispi büyüme oransal miktarı, vigor indeksi-I, vigor indeksi-II, oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı ve yaprak kalınlığı özellikleri incelenmiştir. Depolama süresinin incelenen özelliklerin tamamı üzerine istatistiksel olarak çok önemli düzeyde ($P<0.01$) etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce tohumlarının 4 °C'de 32 aya kadar depolamanın tohum canlılığı ve fide gelişim özellikleri üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Tohum canlılığı ve fide büyüme özellikleri depolama süresinin uzamasına bağlı olarak azalma göstermiştir. 80 aydan uzun tohum depolama süreleri tohum canlılığının tamamen kaybolmasına neden olmuştur.

Temmuz 2019, 129 sayfa

Anahtar Kelimeler: Börülce, *Vigna unguiculata*, tohum canlılığı, fide, çimlenme, depolama

ABSTRACT

Master's Thesis

EFFECTS OF STORAGE PERIOD ON SEED VIABILITY AND SEEDLING PROPERTIES IN COWPEA (*Vigna unguiculata* (L.) Walp).

Seyit Ahmet EROL

Ondokuz Mayıs University
Graduate School of Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Erkut PEKŞEN

This study, storage time (4 °C at 8, 20, 32, 56, 68, 80, 92, 104 and 116 months) Akkız-86 and Karagöz-86 cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) varieties of seeds the aim of the study was to determine the effects on viability and seedling properties. The study was carried out as two separate experiments under laboratory and greenhouse conditions according to the completely randomized factorial design. In order to determine the viability of the seeds, electrical conductivity, seed germination, time to 50% germination, mean germination time and germination index were determined in the laboratory experiment. Seedling development carried out under the conditions of greenhouse, emergence seedling, mean emergence time, emergence index, emergence energy, mean seedling fresh weight, mean seedling dry weight, real distribution of weight (root, stem, leaf), seedling length, stem diameter, crop growth rate amount, relative growth rate, vigor index-I, vigor index-II, leaf area ratio, specific leaf area and leaf thickness were investigated. It was found that seed storage time had a statistically significant effect on all investigated properties ($P<0.01$). It was determined that storing Akkız-86 and Karagöz-86 cowpea seeds up to 32 months at 4 °C did not have a negative effect on seed viability and seedling growth characteristics. Seed viability and seedling growth characteristics showed decreases by extending of storage period. Long seed storing periods more than 80 months caused loosing of seed viability completely.

July 2019, 129 pages

Key Words: Cowpea, *Vigna unguiculata*, seed viability, seedling, germination, storage

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca bana olan güven ve desteğini daima hissettiren, emeğini üzerimden esirgemeyen, çalışmalarımın yönlendirilmesi ve sonuçlandırılmasında büyük emeği geçen, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Erkut PEKŞEN'e teşekkür eder, saygılar sunarım.

Tez çalışmamla ilgili vermiş olduğu fikirler ve özellikle çalışmalarımın istatistiksel olarak değerlendirilmesinde beni yönlendiren Prof. Dr. Aysun PEKŞEN'e şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım süresince desteklerini esirgemeyen Serhat YILDIRIM ve ailesine, Fikret SAYGIN'a, Barış SAYIN'a, Mehmet CAN'a, Harbiye DURAN'a, Furkan Türker SARICAOĞLU'na, Hayrettin SAYGIN'a, Salih SARICAOĞLU'na ve katkısı olan herkese teşekkür ederim.

Yüksek Lisans çalışmamın tamamlanması aşamasında göstermiş oldukları anlayış için çalışmış olduğum kurumların idarecilerine ve çalışanlarına teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında dualarıyla, maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan aileme, çalışmalarım esnasında bana her konuda destek olan eşim Kadriye EROL'a ve son olarak dünyalar tatlısı biricik kızım İnci EROL'a teşekkür ederim.

Temmuz, 2019

Seyit Ahmet EROL

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	20
3.1 Materyal.....	20
3.2 Yöntem.....	21
3.2.1 Elektriksel iletkenlik (EC) değeri ($\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$).....	24
3.2.2 Çimlenme oranları (%).....	24
3.2.3 %50 çimlenmeye (T50) kadar geçen süre (gün).....	24
3.2.4 Ortalama çimlenme süresi (gün).....	25
3.2.5 Çimlenme indeksi.....	25
3.2.6 Sürme (çıkış) oranları (%).....	26
3.2.7 Ortalama sürme (çıkış) süresi (gün).....	26
3.2.8 Sürme (çıkış) indeksi.....	26
3.2.9 Sürme (çıkış) enerjisi (%).....	27
3.2.10 Fide kök yaş ve kuru ağırlığı (mg).....	27
3.2.11 Fide gövde yaş ve kuru ağırlığı (mg).....	27
3.2.12 Fide yaprak yaş ve kuru ağırlığı (mg).....	27
3.2.13 Fide yaş ve kuru ağırlığı (mg).....	27
3.2.14 Oransal kök ağırlığı (%).....	28
3.2.15 Oransal gövde ağırlığı (%).....	28
3.2.16 Oransal yaprak ağırlığı (%).....	28
3.2.17 Gerçek büyüme miktarı (mg/gün).....	28
3.2.18 Nispi büyüme oransal miktarı (mg.mg/gün).....	29
3.2.19 Fide kök uzunluğu (cm).....	29
3.2.20 Fide gövde uzunluğu (cm).....	29
3.2.21 Fide uzunluğu (cm).....	29
3.2.22 Fide gövde çapı (mm).....	29
3.2.23 Vigor indeksi-I.....	30
3.2.24 Vigor indeksi-II.....	30
3.2.25 Oransal yaprak alanı (m^2/g).....	30
3.2.26 Özgül yaprak alanı (m^2/g).....	30
3.2.27 Yaprak kalınlığı (g/m^2).....	31
3.3 İstatistiksel Analiz.....	31
4.BULGULAR VE TARTIŞMA.....	32
4.1 Laboratuvar Çalışmasında Elde Edilen Bulgular.....	32
4.1.1 Elektriksel iletkenlik (EC) değeri ($\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$).....	32
4.1.2 Çimlenme oranları (%).....	34
4.1.3 %50 çimlenmeye (T50) kadar geçen süre (gün).....	38
4.1.4 Ortalama çimlenme süresi (gün).....	40

4.1.5 Çimlenme indeksi	42
4.2 Sera Çalışmasında Elde Edilen Bulgular	44
4.2.1 Sürme (çıkış) oranları (%).....	45
4.2.2 Ortalama sürme (çıkış) süresi (gün).....	48
4.2.3 Sürme (çıkış) indeksi	50
4.2.4 Sürme (çıkış) enerjisi (%)	52
4.2.5 Fide kök yaş ağırlığı (mg).....	53
4.2.6 Fide gövde yaş ağırlığı (mg).....	57
4.2.7 Fide yaprak yaş ağırlığı (mg).....	61
4.2.8 Fide yaş ağırlığı (mg).....	64
4.2.9 Fide kök kuru ağırlığı (mg).....	67
4.2.10 Fide gövde kuru ağırlığı (mg).....	71
4.2.11 Fide yaprak kuru ağırlığı (mg).....	74
4.2.12 Fide kuru ağırlığı (mg).....	78
4.2.13 Oransal kök ağırlığı (%).....	81
4.2.14 Oransal gövde ağırlığı (%).....	84
4.2.15 Oransal yaprak ağırlığı (%).....	86
4.2.16 Gerçek büyüme miktarı (mg/gün).....	89
4.2.17 Nispi büyüme oransal miktarı (mg.mg/gün).....	90
4.2.18 Fide kök uzunluğu (cm).....	92
4.2.19 Fide gövde uzunluğu (cm).....	96
4.2.20 Fide uzunluğu (cm).....	100
4.2.21 Fide gövde çapı (mm).....	104
4.2.22 Vigor indeksi-I.....	107
4.2.23 Vigor indeksi-II.....	111
4.2.24 Oransal yaprak alanı (m ² /g).....	114
4.2.25 Özgül yaprak alanı (m ² /g).....	117
4.2.26 Yaprak kalınlığı (g/m ²).....	119
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	121
KAYNAKLAR	123
ÖZGEÇMİŞ	129

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

CaCl ₂	Kalsiyum klorür
cm	Santimetre
da	Dekar
Ds	Desisiemens
g	Gram
GA ₃	Giberellik asit
ha	Hektar
Kbr	Potasyum bromür
kg	Kilogram
KNO ₃	Potasyum nitrat
mg	Miligram
Mg(NO ₃)	Magnezyum nitrat
mm	Milimetre
mM	Milimolar
m ²	Metrekare
NaCl	Sodyumklorür
ppm	Eser miktardaki çözeltilerde milyonda bir ifadesi
ZnSO ₄	Çinko sülfat
µs	Mikrosiemens
°C	Santigrat
%	Yüzde

KISALTMALAR

AOSA	Tohum Analizleri Birliği
ÇI	Çimlenme İndeksi
DPX	Tohum Kaplamada Kullanılan Materyal
EC	Elektriksel İletkenlik
GB	Gerçek Büyüme Miktarı
ISF	Uluslararası Tohum Federasyonu
ISTA	Uluslararası Tohum Test Birliği
M	Tohum Nemi
NB	Nispi Büyüme Oransal Miktarı
OÇS	Ortalama Çimlenme Süresi
OECD	Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü
OSS	Ortalama Sürme Süresi
PEG	Polietilenglikol
SD	Serbestlik Derecesi
SI	Sürme (Çıkış) İndeksi
TUIK	Türkiye İstatistik Kurumu
UPOV	Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	Tohum gelişimi ve depolama sırasında tohum canlılığı ve tohum gücündeki değişim.....	4
Şekil 3.1.	Elektriksel iletkenlik (EC) analizine ait genel görünüm	23
Şekil 3.2.	Sera denemesine ait genel görünüm	23
Şekil 4.1.	Depolama süresinin elektriksel iletkenlik (EC) üzerine etkisi	33
Şekil 4.2.	Depolama süresinin çimlenme hızına etkisi	35
Şekil 4.3.	Depolama süresinin çimlenme gücüne etkisi	38
Şekil 4.4.	Depolama süresinin T50 özelliği üzerine etkisi	40
Şekil 4.5.	Depolama süresinin ortalama çimlenme süresine etkisi.....	42
Şekil 4.6.	Depolama süresinin çimlenme indeksine etkisi	44
Şekil 4.7.	Depolama süresinin sürme hızına etkisi	46
Şekil 4.8.	Depolama süresinin sürme gücüne etkisi	48
Şekil 4.9.	Depolama süresinin ortalama sürme süresine etkisi.....	50
Şekil 4.10.	Depolama süresinin sürme indeksine etkisi	51
Şekil 4.11.	Depolama süresinin çıkış enerjisine etkisi	53
Şekil 4.12.	Depolama süresinin fide kök yaş ağırlık artışına etkisi.....	56
Şekil 4.13.	Depolama süresinin fide gövde yaş ağırlık artışına etkisi	60
Şekil 4.14.	Depolama süresinin fide yaprak yaş ağırlık artışına etkisi.....	64
Şekil 4.15.	Depolama süresinin fide yaş ağırlık artışına etkisi.....	67
Şekil 4.16.	Depolama süresinin fide kök kuru ağırlık artışına etkisi.....	71
Şekil 4.17.	Depolama süresinin fide gövde kuru ağırlık artışına etkisi.....	74
Şekil 4.18.	Depolama süresinin fide yaprak kuru ağırlık artışına etkisi.....	77
Şekil 4.19.	Depolama süresinin fide kuru ağırlık artışına etkisi.....	81
Şekil 4.20.	Depolama süresinin gerçek büyüme miktarına etkisi.....	90
Şekil 4.21.	Depolama süresinin nispi büyüme oransal miktarına etkisi.....	92
Şekil 4.22.	Depolama süresinin fide kök uzunluk artışına etkisi.....	96

Şekil 4.23.	Depolama süresinin fide gövde uzunluk artışına etkisi.....	100
Şekil 4.24.	Depolama süresinin fide uzunluk artışına etkisi.....	104
Şekil 4.25.	Depolama süresinin fide çap artışına etkisi.....	107
Şekil 4.26.	Depolama süresinin vigor indeksi-I artışına etkisi.....	111
Şekil 4.27.	Depolama süresinin vigor indeksi-II artışına etkisi.....	114
Şekil 4.28.	Depolama süresinin oransal yaprak alanına etkisi.....	116
Şekil 4.29.	Depolama süresinin özgül yaprak alanına etkisi.....	118
Şekil 4.30.	Depolama süresinin yaprak kalınlığına etkisi.....	120



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1.	Fide gelişimi ile elektriksel iletkenlik (EC) arasındaki ilişkiye göre tohum gücünün sınıflandırılması.....	6
Çizelge 3.1.	Denemede kullanılan bürölce çeşitlerinin bazı özellikleri.....	20
Çizelge 3.2.	Denemede kullanılan bürölce tohumlarının nem oranları ortalaması	21
Çizelge 3.3.	Sera içerisinde ölçülen sıcaklık ve nem değerleri	22
Çizelge 4.1.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların elektriksel iletkenlik (EC) değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.2.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre tohumların elektriksel iletkenlik (EC) değeri ($\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	33
Çizelge 4.3.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların çimlenme hızı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.4.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre çimlenme hızı (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları	35
Çizelge 4.5.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların çimlenme gücü üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 4.6.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre çimlenme gücü (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları	37
Çizelge 4.7.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların T50 değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları..	39
Çizelge 4.8.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre T50 değeri (gün) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları..	39
Çizelge 4.9.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların ortalama çimlenme süresi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.10.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre ortalama çimlenme süresi (gün) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	41

Çizelge 4.11. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların çimlenme indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.12. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre çimlenme indeksi ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları	43
Çizelge 4.13. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin sürme hızı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.14. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre sürme hızı (%) ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları	46
Çizelge 4.15. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin sürme gücü üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	47
Çizelge 4.16. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre sürme gücü (%) ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları.	47
Çizelge 4.17. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin ortalama sürme süresi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 48	
Çizelge 4.18. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre ortalama sürme süresi (gün) ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları.....	49
Çizelge 4.19. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin sürme indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	50
Çizelge 4.20. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre sürme indeksi ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları	51
Çizelge 4.21. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin çıkış enerjisi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.22. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre çıkış enerjisi (%) ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları	52
Çizelge 4.23. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	53
Çizelge 4.24. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları	54

Çizelge 4.25.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.26.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları	55
Çizelge 4.27.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide gövde yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	57
Çizelge 4.28.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide gövde yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	58
Çizelge 4.29.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide gövde yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	58
Çizelge 4.30.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide gövde yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	59
Çizelge 4.31.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide yaprak yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	61
Çizelge 4.32.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide yaprak yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	62
Çizelge 4.33.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide yaprak yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	62
Çizelge 4.34.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide yaprak yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	63
Çizelge 4.35.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	64
Çizelge 4.36.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	65
Çizelge 4.37.	Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	65

Çizelge 4.38. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	66
Çizelge 4.39. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide kök kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	68
Çizelge 4.40. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide kök kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları	68
Çizelge 4.41. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide kök kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	69
Çizelge 4.42. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide kök kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları	69
Çizelge 4.43. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide gövde kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	71
Çizelge 4.44. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide gövde kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	72
Çizelge 4.45. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide gövde kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	72
Çizelge 4.46. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide gövde kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	73
Çizelge 4.47. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide yaprak kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	75
Çizelge 4.48. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide yaprak kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	76
Çizelge 4.49. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide yaprak kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	77
Çizelge 4.50. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide yaprak kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	78

Çizelge 4.51. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	78
Çizelge 4.52. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları	79
Çizelge 4.53. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	80
Çizelge 4.54. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları	81
Çizelge 4.55. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasattaki oransal kök ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.	82
Çizelge 4.56. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerin oransal kök ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları.....	83
Çizelge 4.57. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasattaki oransal kök ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.	83
Çizelge 4.58. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerin oransal kök ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları.....	84
Çizelge 4.59. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki oransal gövde ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları.	84
Çizelge 4.60. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerin oransal gövde ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları.....	85
Çizelge 4.61. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. Hasat dönemindeki oransal gövde ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	85
Çizelge 4.62. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerin oransal gövde ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan oklu karşılaştırma grupları	86
Çizelge 4.63. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki oransal yaprak ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	86

- Çizelge 4.64. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerin oransal yaprak ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları 87
- Çizelge 4.65. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasattaki oransal yaprak ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 87
- Çizelge 4.66. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerin oransal yaprak ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları 88
- Çizelge 4.67. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki gerçek büyüme miktarı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 89
- Çizelge 4.68. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki gerçek büyüme miktarı (g/gün) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları. 90
- Çizelge 4.69. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki nispi büyüme oransal miktarı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları..... 91
- Çizelge 4.70. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki nispi büyüme oransal miktarı (g.g/gün) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları..... 91
- Çizelge 4.71. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide kök uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 93
- Çizelge 4.72. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide kök uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları 93
- Çizelge 4.73. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide kök uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 94
- Çizelge 4.74. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide kök uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları. 94
- Çizelge 4.75. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide gövde uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 96
- Çizelge 4.76. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide gövde uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları. 97

Çizelge 4.77. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide gövde uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	98
Çizelge 4.78. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide gövde uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.	98
Çizelge 4.79. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	101
Çizelge 4.80. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları	101
Çizelge 4.81. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	102
Çizelge 4.82. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları	102
Çizelge 4.83. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fidelerinde gövde çapı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	104
Çizelge 4.84. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerinde gövde çapı (mm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	105
Çizelge 4.85. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde gövde çapı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	105
Çizelge 4.86. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde gövde çapı (mm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları.....	106
Çizelge 4.87. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-I değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	108
Çizelge 4.88. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-I ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları	108
Çizelge 4.89. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-I değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları	109

- Çizelge 4.90. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-I ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları 110
- Çizelge 4.91. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-II değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 111
- Çizelge 4.92. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-II ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları 112
- Çizelge 4.93. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-II değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 112
- Çizelge 4.94. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-II ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları. 113
- Çizelge 4.95. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki oransal yaprak alanı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 115
- Çizelge 4.96. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde oransal yaprak alanı (m^2/g) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları. 115
- Çizelge 4.97. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde özgül yaprak alanı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 117
- Çizelge 4.98. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde özgül yaprak alanı (m^2/g) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları 117
- Çizelge 4.99. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde yaprak kalınlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları 119
- Çizelge 4.100. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde yaprak kalınlığı (g/m^2) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları 119

1. GİRİŞ

Bitkisel proteinin ana kaynağı olan yemeklik tane baklagiller hem dünya hem de ülkemiz için çok önemli bir yere sahiptir. Yemeklik tane baklagiller, tarla bitkileri yetiştiriciliği bakımından ekim alanı ve üretim olarak tahıllardan sonra gelen tane üründürler. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde yemeklik tane baklagillerin önemi, son yıllarda meydana gelen kuraklık vb. nedenlerle azalan üretim karşısında daha iyi anlaşılmıştır (Adak vd, 2010).

Yemeklik tane baklagiller, içerdiği zengin besin öğeleri yanı sıra iyi bir münavebe bitkisi olup, yetiştirildikleri toprağa da olumlu etkileri bulunmaktadır. Havanın serbest azotunu toprağa bağlama özellikleri nedeniyle sürdürülebilir üretim popülaritesinin arttığı günümüzde bu bitkiler daha önemli hale gelmiştir. Baklagiller ile ortak yaşayan *Rhizobium* bakterileri, havada serbest halde bulunan, fakat canlılar tarafından doğrudan kullanılmayan azotu yaşadıkları ortama bağlayarak köklerinin yayılış gösterdiği toprak katmanlarını organik azot bakımından zenginleştirirler ve gereksinim duydukları azotu da bağladıkları azottan sağlarlar. Yemeklik tane baklagillerin toprağa bağladıkları azot; çeşit ve çevre koşullarına göre değişiklik göstermesine rağmen yılda genellikle 5-20 kg/da dolaylarındadır (Şehirali, 1988).

Börülce, ana vatanı Güney Asya, Hindistan ve Afrika olan, tek yıllık bir bitkidir. Genel olarak sıcaktan hoşlanır. Optimum yetiştirme sıcaklığı 20-30 °C arasındadır. Yıllık yağış miktarı 600 mm ve üzerinde olan yerlerde sulama yapılmadan yetişebilmektedir (Akçin, 1988). Taze baklalarında %2.0-4.3 ve taze tanelerinde %4.5-5.0 protein bulunur. Kuru börülce tanelerinin protein ihtivası ise çeşit, çevre ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak %20.4-34.6 arasında değişiklik göstermektedir. Börülce tanelerinde ayrıca %50-67 oranında karbonhidrat, %1.3 yağ, %3.9 selüloz ve %3.6 oranında kül bulunmaktadır. Börülce genellikle taze sebze ve kuru tane olarak tüketilirken, Afrika ülkelerinde kahve ve çorba yapımı ile un sanayisinde geniş ölçüde kullanılmaktadır (Şehirali, 1988). Taze meyveleri ve kuru taneleri insan yiyeceği olarak kullanılan börülce, hayvan yemi olarak da değerlendirilmektedir. Aynı zamanda toprağın yapısını iyileştiren ve azotça kuvvetlendiren bir baklagil bitkisidir (Akçin, 1988).

1988 yılında toplam brlce (tane) ekim alanı 3 500 ha, üretimi 4 000 ton ve verimi ise 114 kg/da iken, 2018 yılında ekim alanı 1 355 ha, üretim miktarı 1 443 ton ve verimi ise 106 kg civarındadır (TUİK, 2019). Brlcenin Türkiye’de insan gıdası olarak pek fazla bilinmiyor olması, birim alandan kaldırılan ürün miktarının az oluşu, yurt içi brlce talebinin azlığına bağlı olarak birim fiyatının dşklğu gibi nedenler üreticileri brlce yetiştiriciliğinden ziyade daha karlı bitkilere yöneltilmektedir (Ceylan ve Sepetoğlu, 1983). Bu yüzden de Türkiye’de brlce üretimi oldukça azdır ve genellikle Ege ve Akdeniz bölgesinde yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Verimin artırılması için kalitesi yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin ıslah edilmesi ve ıslah edilen bu çeşitlere ait tohumlukların üreticiye ulaştırılması büyük önem taşımaktadır. Üretimde başarılı olabilmek, yüksek verim ve sürekli kar sağlayabilmek için en başta kaliteli tohum kullanımı gereklidir.

Tohumluk çok uzun yıllardan beri kullanılan bir girdi olmasına karşın, ekonomik faaliyet olarak bir endüstri haline gelmesi daha çok yenidir. Dünya tohumculuğu özellikle 1970’lerden sonra birçok bakımdan değişim göstermiştir. Gelişmiş ülkelerdeki tohumculuk firmaları araştırma, üretim, yayım ve pazarlama faaliyetlerini daha az gelişmiş ülkelere doğru genişletmişlerdir. 1980’den sonra kazanılan ivme ile 21. yüzyılın ilk yıllarında tüm dünyada kaliteli tohumluk üretimi, kullanımı, pazarlanması ve ticaretinde önemli ilerlemeler olmuştur. Planlı ve sistemli tohumculuk faaliyetleri Türkiye’de Cumhuriyet ile birlikte başlamıştır. 1963 yılında ‘‘Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkındaki Kanunun’’ yürürlüğe girmesi ile ülkemiz tohumculuğunda yeni bir dönem açılmıştır. Bu kanunla, Tarım ve Orman Bakanlığı ilk kez görevler üstlenmiş ve tohumluk üretiminde etkin rol almıştır. Bitki ıslahı ve çeşit geliştirme çalışmalarının uzun bir geçmişi olmasına rağmen, çeşit tescili, tohumlukların üretimi, sertifikasyonu, satışı, dağıtımı, denetimi, ithalatı, ihracatı ve tohumculukla ilgili bütün faaliyetler, 2006 yılında kabul edilen 5553 sayılı ‘‘Tohumculuk Yasası’’na kadar, 1963 yılında yürürlüğe giren 308 sayılı ‘‘Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkında Kanun’’ esasları ve bu yasaya istinaden çıkarılan yönetmelik, tebliğ ve talimatlar çerçevesinde yürütülmüştür. Dünyada tarım ve tohumculuk sektörlerinin gelişmesine paralel olarak, tohumluk kontrolü, sertifikasyonu ve çeşit safiyetinin devamını sağlayacak uygun kuralları koymak ve geliştirmek, çeşitlerin korunmasını, tohumluk ticaretini teşvik etmek, ülkeler arasında teknik engelleri kolaylaştırmak için çok sayıda uluslararası

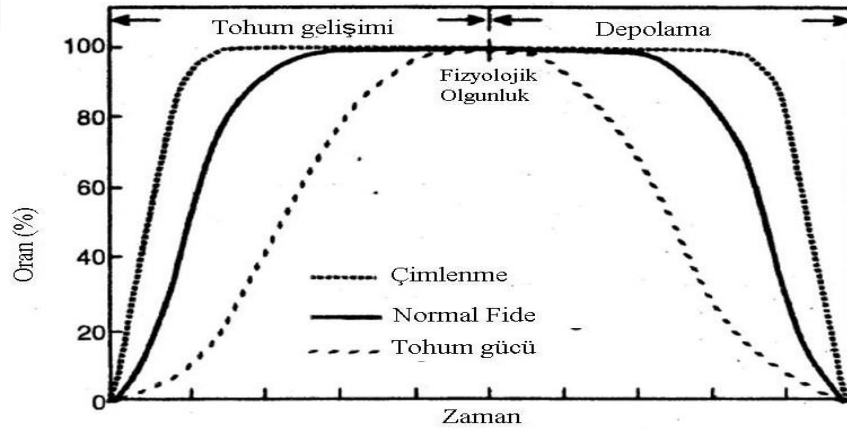
organizasyon (ISTA, OECD, UPOV ve ISF gibi) oluşturulmuştur. Türkiye, 1963 yılında ISTA (Uluslararası Tohum Test Birliği)'ya, 1968'de OECD tohum sertifikasyon sistemine bazı bitki türlerinde dahil olmuştur (Yağdı vd, 2010).

Günümüzde gübreleme, çapalama, sulama, ilaçlama gibi çok sayıdaki yetiştirme tekniklerinin kullanım amacı, tohumda var olan genetik ve fizyolojik potansiyelin maksimum düzeyde ortaya çıkmasını sağlamaktır. Uygulamaların tamamında başarının üst sınırını tohumun genetik potansiyeli belirlemektedir. Tohumda bulunan bu genetik bilgi, ona sağlanan çevre koşullarının etkisiyle verimli-verimsiz, kaliteli-kalitesiz, dayanıklı-dayanıksız şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu değerli bilgi generasyondan generasyona tohum ya da daha genel anlamı ile tohumluk aracılığıyla aktarılmaktadır. Bu bilginin nesilden nesile aktarımı generatif bir materyal olan tohumun yanı sıra vegetatif materyaller olan fide, fidan, yumru, çelik vb. dikim materyallerini de içeren tohumluk materyalleri sayesinde sağlanmaktadır (Yağdı vd, 2010).

Bitkisel üretim açısından kaliteli bir tohumluk; kısa zamanda, homojen ve yüksek oranda çıkış gösteren tohumluğu ifade etmektedir. Tohum kalitesinde meydana gelen değişimlerin, bitki büyümesi ve gelişmesini özellikle de çıkış ve fide dönemini daha fazla etkilediği bilinmektedir (Demir ve Günay, 1994). Tohumda yaşlanma zamana bağlı olarak canlılık kaybına yol açan fizyolojik, biyokimyasal ve sitolojik değişimleri kapsamaktadır. Ellis ve Roberts (1980) tohumda meydana gelen yaşlanmanın, tohum canlılığı ve gücünün azalmasında en önemli sebep olduğunu, tohumun çimlenme ve çıkış oranında azalmaya neden olan etmenlerin başında geldiğini bildirmişlerdir. Yaşlanma olayı fizyolojik olarak kaçınılmazdır ve tamamen geriye dönüşü söz konusu değildir. Ancak tohumluğun ihtiyaç duyduğu koşullarda yetiştirilmesi, uygun zamanlarda hasat edilmesi ve depolanması sayesinde yaşlanma olayının yavaşlatılması mümkündür. Böylelikle tohumun daha uzun süre canlı kalması sağlanabilmektedir. Tohumda yaşlanma hızı genetik yapıya, fizyolojik duruma ve depo koşullarına bağlı olarak değişmektedir (Sağsöz, 1990; McDonald, 1999). Tohumlarda kalite kayıpları, tohum ana bitki üzerindeki başlamakta ve tohumun hasadı, işlenmesi ve üreticiye ulaşıncaya kadar depolandığı tüm aşamalarda meydana gelebilmektedir. Uygun dönemde hasat edilen, tekniğine uygun muhafaza edilen ve canlılığını koruyan tohumlar, uygun zaman ve ortam bulduklarında çimlenerek yeni bir bitkinin oluşmasını sağlarlar. Tohum bozulması, olumsuz çevre koşulları veya

yaşlanma yüzünden tohum gücünün (vigor), canlılığın ve kalitenin kaybı olarak tanımlanabilir. Tohumdaki nem içeriği veya sıcaklık, bozulma oranını hızlı bir şekilde artırır (Kapoor vd, 2010). Tohum canlılığı ve gücünün korunması amacıyla depolamada optimum koşulların sağlanabilmesi, özellikle yüksek oransal neme sahip tropikal bölgelerde daha önemli bir sorundur (Zhang vd, 1995).

Tohumlarda canlılık en sağlıklı olarak, standart çimlendirme testi ile belirlenmektedir. Bunun yanı sıra tetrazolium ve EC gibi testler de tohum canlılığının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Ancak tohum canlılığı tek başına tohum kalitesinin bir belirleyicisi olarak yeterli görülmemektedir. Yapılan çalışmalarda, tohum gelişiminden fizyolojik olgunluk safhasına kadar canlılıkta bir artış olduğu, fizyolojik olgunluktan sonra ise depolama süresine ve koşullarına bağlı olarak canlılıkta bir azalma meydana geldiği görülmektedir. Yine bu sırada olumsuz çevre koşullarının da etkisi ile tohumların canlılıkta gösterdikleri performansı, çıkış sırasında veya depolama sürecinde gösteremedikleri de tespit edilmiştir (Mavi, 2009). Tohum gelişimi ve depolama sırasında tohum canlılığı ve tohum gücündeki değişim Şekil 1.1’de gösterilmiştir (TeKrony, 2003; Mavi, 2009).



Şekil 1.1. Tohum gelişimi ve depolama sırasında tohum canlılığı ve tohum gücündeki değişim (TeKrony, 2003; Mavi, 2009).

Günümüzde tohum kalitesinin önemli bir belirleyicisi olan tohum gücü, ilk olarak 1876 yılında Nobbe tarafından ortaya konulmuştur. Nobbe, tohumluk partisindeki tohumun çimlenme ve çim geliştirme hızı gibi özelliklerinin değiştiğini ve bu tohumluk partisi ortalamalarının da farklı olduğunu tespit etmiştir. Nobbe tohum partileri arasında gördüğü bu farklılığı ‘driving force = itici güç’ olarak tanımlamıştır. 1950’li yıllara kadar bu terim farklı şekillerde ifade edilmiş, 1950 yılında ISTA

(Uluslararası Tohum Test Birliği) kongresinde bu terimle ilgili bir standart sağlamak için karar alınmış, tanımını yapmak ve ortaya koymak için bir komite oluşturulmuş ve bu komite 1977 yılında standart bir tohum g¼c¼ tanımlamıştır. ISTA tohum g¼c¼n¼, tohumların çok değişik evre koşulları altında çimlenme aktivite ve performanslarını gerçekleştirmesini sağlayan ¼zellikler toplamı olarak tanımlanmaktadır. Tohumun tarla koşullarındaki bitki oluşturabilme performansı hakkında da fikir vermesi, iyi bir tohum stok y¼netimi şansı veriyor olması tohum g¼c¼n¼n ¼l¼lebilmesinin ¼nemini ortaya koymaktadır (Başak, 2006).

Venter (2000)'e g¼re tohum kalitesini genetik ve fiziksel safiyet, tohum sağlığı, tohum canlılığı ve tohum g¼c¼ ¼zellikleri oluşturmaktadır. Araştırıcı, y¼ksek kalitede bir tohumluğun fiziksel olarak yabancı materyallerden arınmış, herhangi bir patojenle bulaşık olmayan ve y¼ksek bir canlılığa sahip olması gerektiğini belirtmiş ve bunun da tohumun g¼c¼l¼ olup olmaması ile orantılı olduğunu bildirmiştir. Ayrıca tohum g¼c¼n¼, y¼ksek canlılık g¼steren tohum partilerinin, geniş çevresel etmenler altında g¼sterecekleri performanslarını ¼nceden saptamak amacı ile fizyolojik ve mekanik yapılarını belirleyen bir ¼zellik olarak tanımlamıştır. Tohum g¼c¼n¼n belirlenmesi, fizyolojik kalite y¼n¼nden tohumları sınıflandırmamıza, birbirinden farklı koşullarda yetiştirilen ve depolanan tohum partilerini belirlememize, taşınabilme, depolanabilme ve pazarlanabilme koşulları hakkında fikir edinmemize, yetiştiricilerin tohum partisi hakkındaki sorularına cevap verebilmemize ve tohum partisinin g¼c¼ hakkında bilgi sahibi olmamıza yardımcı olmaktadır (Başak, 2006).

Bu alışma, 4 ¼C'de farklı depolama s¼resinin (8, 20, 32, 56, 68, 80, 92, 104 ve 116 ay) Akkız-86 ve Karag¼z-86 b¼r¼lce çeşitlerinde tohum canlılığı ve fide ¼zellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla y¼r¼t¼lm¼řt¼r.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Matthews ve Bradnock (1968), tarafından fasulye ve bezelye tohumlarında ıslatma suyuna sızan sızıntı miktarı ile tarla çıkışları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, incelenen iki özellik arasında önemli ve olumsuz bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Çalışmada 24 saat sonra yapılan ölçümlerde elektriksel iletkenlik değeri (EC) yüksek çıkan tohumların, tarla koşulları altındaki çıkış oranlarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Perry (1970), Lincoln ve Kelvedon Wonder bezelye çeşitleriyle iki ayrı lokasyonda yürüttüğü çalışmada, 27 farklı ekim uygulamasını incelemiştir. Birbirlerine üstünlük göstermeyen fide gelişim ve EC sonuçları, tarla çıkış oranları ile ilişki göstermiştir. Çalışmada tohumların canlılıkları sınıflandırılmış ve tarladaki çıkış performansları ile ilişkilendirilmiştir. Buna göre tohumlar Çizelge 2.1’de gösterildiği gibi gruplandırılmıştır.

Çizelge 2.1. Fide gelişimi ile elektriksel iletkenlik (EC) arasındaki ilişkiye göre tohum gücünün sınıflandırılması

Elektriksel iletkenlik değeri ($\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$)	Fide gelişme testindeki canlı fide %'si	Tohum gücü
<45.0	>70.0	Yüksek
45.0-55.0	60.1-70.0	Orta
55.1-65.0	50.0-60.0	Düşük
>65.0	<50.0	Çok düşük

Delouche (1973), farklı soya fasulyesi çeşitlerinde (94 adet), laboratuvar koşullarındaki çimlenme ile tarla çıkışı arasındaki ilişkiyi incelemiş ve çalışma sonucunda laboratuvar koşullarında düşük çimlenme gösteren tohumların tarla performansının daha düşük olduğunu belirlemiştir. Çimlenme oranı, %90-94 arasında olan tohumların tarla çıkış oranlarının %48 civarında; %85-89 arasında olan tohumların tarla çıkış oranlarının %25 civarında; %85'ten aşağı olan tohumlarda ise çıkış olmadığını belirlemiştir.

Delouche ve Baskın (1973), tohumların depo koşullarında olumsuz herhangi bir duruma maruz kalması halinde (kontrollü olmayan depolarda sıcaklık ve nemdeki artış ve azalmalar vb.) çevresel streslere daha mukavim olacaklarını bildirmişlerdir.

Araştırıcılar, kavun, soya fasulyesi ve mısır bitkilerinin 5 farklı tohum partisinde çimlenme oranlarını tespit etmek için yürüttükleri çalışmada, tohumları kontrollü olmayan depo koşullarında 6, 12, 18 ve 24 ay depolamışlardır. Başlangıçta canlılık oranları aynı olan tohum partilerinin, depolama sonrasında canlılık düzeylerinin birbirlerinden farklı olduğunu belirlemişlerdir.

Priestley (1986), tohumda oluşacak bozulmanın genellikle genetik yapı ile başladığını devamında çevresel faktörler, fizyolojik olgunluk, uygulanan kültürel işlemler tarafından etkilenerak hasat ve son olarak depolama süresince devam ettiğini bildirmektedir. Tohumdaki bozulmanın bazen birkaç gün bazen de birkaç yıl sürebileceğini bildirmektedir.

Georghiou vd (1987), 35 °C'de 6 aya kadar depolanan biber tohumlarında çimlenme oranını saptamışlardır. Çalışmada depolamanın 2. ayında çimlenme oranının %25-30'a, 3. ayında ise %10'un altına düştüğü tespit edilmiştir.

Hampton vd (1992), 5 maş fasulyesi çeşidine ait başlangıç çimlenme oranları %81-93 arasında olan tohumları 45 °C'de 96 saat; taze fasulye tohumlarına ait başlangıç çimlenme oranları %91-95 arasında olan tohum partilerini de 45 °C'de 48 saat süreyle %100'e yakın oransal nemde hızlı yaşlandırma işlemine tabi tutmuşlardır. Yaşlandırma uygulaması sonucunda tohum canlılığının maş fasulyesinde %10-53; taze fasulyede %0-95 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Tarla çıkış oranının ise maş fasulyesinde %74-81 ve taze fasulyede %13-90 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Hızlı yaşlandırma uygulaması, fasulyede tarla çıkışı ile ilişkili bulunurken, maş fasulyesinde ilişki önemsiz bulunmuştur. Araştırma sonucunda, hızlı yaşlandırma ve kontrollü bozulma testlerinin her iki bitki türünde de tohum partilerinin sınıflandırılmasında kullanılabileceği saptanmıştır.

Itani vd (1992), yaprak alanı, su alma kapasitesi, kök solunum oranı ve kök kuru ağırlık özellikleri bakımından börölce, fasulye, soya fasulyesi ve maş fasulyesini karşılaştırmışlardır. Börölcenin incelenen özellikler bakımından istatistiksel olarak diğer bitki türlerinden daha üstün performans göstermediği belirlenmiştir.

Pekşen vd (2000) 18 adedi değişik lokasyonlardan toplanarak yerli popölasyonlar içerisinden seçilen ve 3 adedi yurt dışından getirtilen börölce tohum partilerinde yürüttükleri çalışmada; tohum kabuğu, tohum uzunluğu, hilum rengi ve genişliği, tohum ağırlığı, tohum kabuk oranı, laboratuvar çimlenme oranı ve tarla çıkış

oranlarını belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda çimlendirme denemelerinde çimlenme hızının %85.7-100, çimlenme gücünün %87.3-100 ve tarla çıkış oranlarının %56.3-87.3 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Shakeel vd (2001) hızlı yaşlandırma testinin tohum bozulma özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla beş farklı bezelye çeşidinde yürüttükleri çalışmada tohumlar, farklı sıcaklıklarda (25, 35 ve 45 °C) ve farklı sürelerde (48, 72 ve 96 saat) depolanmıştır. Çalışmada çimlenme hızı (%), çimlenme gücü (%), kök ve gövde kuru ağırlığı (mg/bitki), kök ve gövde uzunluğu (cm) özellikleri incelenmiştir. Tohumlarda meydana gelen bozulma miktarı depolama sıcaklığına ve süresine bağlı olarak artış göstermiştir. Çalışmada tohum bozulma oranı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu ve bozulma hızının bazı çeşitlerde daha hızlı olduğu belirlenmiştir.

Tohumda yaşlanmanın Arkel ve Bonneville bezelye çeşitlerine ait tohumluk partilerindeki kalite ve verim parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, yaşlanma süresine bağlı olarak çimlenme oranlarında önemli derecede azalma olduğu tespit edilmiştir. Tohumlarda meydana gelen yaşlanmaya bağlı olarak, elektriksel iletkenlik (EC) değeri artış göstermiştir. Tarla koşullarında yürütülen çalışmada verim ve verimle ilgili özellikler bakımından Arkel çeşidinde tohum yaşlanmasının 32. aydan ve Bonneville çeşidinde ise 20. aydan sonra azalmaya başladığı belirlenmiştir (Pandita ve Nagarajan, 2002).

Singh vd (2003), *Vigna mungo* ve *Vigna radiata*'ya ait 5 farklı maş fasulyesi tohum partileri ile yürütmüş oldukları çalışmada, tohumlar 24 ve 72 saat süreyle hızlandırılmış yaşlandırma testin tabi tutulmuş olup, tohum partilerinin çimlenme özellikleri ve tohum gücü özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, hızlandırılmış yaşlandırma testi uygulanan tohumluk partilerine ait çeşitlerde, çimlenme oranında önemli düzeyde azalma meydana gelmiştir. Her iki türde de EC, çimlenme oranı, çimlenme indeksi, vigor indeksi ve fide uzunluk parametreleri yaşlanmaya bağlı olarak önemli varyasyon göstermiştir. Çimlenme indeksi her iki türde de, *Vigna radiata*'da fide uzunluğu dışında verimle ilişkili tüm özellikler elektriksel iletkenlik değerleri ile önemli ve olumsuz ilişki olduğu belirlenmiştir.

Anyia ve Herzog (2004), su stresi koşullarının 10 farklı börülce tohum partisindeki su kullanım etkinliği, yaprak alanı ve yaprak gazı değişimine etkilerini

belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma, kontrollü iklim odasında yürütülmüş ve bitkiler %50 çiçeklenmenin başladığı dönemde 10 gün süreyle belli bir seviyeye kadar su stresine maruz bırakılmış, düzenli sulanan bitkiler ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada su kullanım etkinliği, oransal yaprak alanı (LAR), özgül yaprak alanı (SLA) ve yaprak gazı değişimi gibi özellikler incelenmiştir. Su stresinin incelenen özelliklerin tamamına istatistiksel olarak ($P \leq 0.05$) önemli düzeyde etkisi olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda LAR değeri, sırasıyla sulama yapılan ve strese maruz bırakılan bitkilerde 0.007-0.014 m²/g, 0.006-0.012 m²/g arasında, özgül yaprak alanı (SLA), sırasıyla sulama yapılan ve strese maruz bırakılan bitkilerde 0.016-0.041 m²/g, 0.017-0.035 m²/g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Ünlü (2004), tarafından Isparta ekolojik koşullarında Akkız, Sarıgöbek ve Karnıkara börülce çeşitleri ile börülce yetiştiriciliğinde en uygun ekim tarihi, çeşidi ile sulu ve kuru koşullardaki verim ve verim ögeleri farkının saptanması amacıyla yürütülen çalışmada gövde çapı üzerine yetiştirme koşullarının etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Gövde çaplarının farklı uygulamalara göre 5.9-10.8 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Cortelazzo vd (2005) depolama süresi ve yaşlandırmanın Fransız fasulyesinde tohum canlılığı ve tohum gücüne etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, 8 °C'de 12 yıl depolanmış ve hasat edilmiş taze fasulyeye ait tohumlarda tohum canlılığı ve tohum gücü özelliklerini incelemiştir. Araştırmacılar fasulye tohum partilerinin protein düzeninde ve hücre duvarında değişiklikler meydana geldiğini belirlemiştir. Asit fosfataz aktivitesinin, taze ve yaşlı tohumlarda benzerlik gösterdiği fakat hızlı yaşlandırma işlemi uygulanmış tohumlarda, 8. günde azaldığı ve 16. günde tamamen durduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar enzimatik aktivitenin tohum canlılığı ve tohum gücünü belirlemede bio-marker olarak kullanılabileceğini bildirmektedir.

Demir vd (2008), ortalama çimlenme süresinin tohum partilerini sınıflandırmada kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla Demre biber çeşidine ait 11 tohum partisinde yürüttükleri çalışma sonucunda, tohum partilerinin sınıflandırılmasında ve çıkış oranlarının tahmin edilebilmesinde kullanılabilir olduğunu belirlemiştir. Tohum partilerine ait ortalama çimlenme sürelerini belirlemek amacıyla tohumlar farklı sıcaklıklarda (18 ve 25 °C) çimlendirilmiş ve ortalama çimlenme süresi hesaplamıştır. Elde edilen sonuçlarla ortalama çimlenme

süreleri ile iki farklı koşulda yürüttükleri çimlenme oranları arasında korelasyon analizi yaparak aralarındaki ilişkiyi belirlemiştirlerdir. Araştırma sonucunda 18 °C'deki ortalama çimlenme süresinin, her iki çıkış testi ile istatistiksel olarak önemli ilişki gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar tohum partilerinin sınıflandırılmasını daha başarılı bir şekilde belirlemek için ortalama çimlenme süresinin günlük, hatta saatlik olarak hesaplanması gerektiği bildirmektedir.

İpek vd (2008), tohum yaşı ve GA₃ uygulamalarının çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) ve kimyon (*Cuminum cyminum* L.) tohumlarındaki çimlenme özelliklerine etkisini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada, farklı tohum yaşının (yeni hasat edilmiş taze tohum ve hasattan sonra 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 ve 24 ay süreyle depolanan tohumlar) ve dört farklı GA₃ dozunun (kontrol (saf su)), 100, 200 ve 400 ppm) çimlenme oranına etkisini incelemiştirlerdir. Araştırma sonuçlarına göre uygulamalar sonunda çemen tohumlarında çimlenme oranının %95.5-100, kimyon tohumlarında %18.5-79 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kimyonda tohum yaşı arttıkça çimlenme oranı önemli oranda etkilenmiş ve yaşlı kimyon tohumlarına uygulanan GA₃ çimlenme oranını arttırmıştır. Çemende tohum yaşı ve GA₃ uygulamasının çimlenme oranına etkisi önemsiz bulunmuştur. Araştırmacılar 100 ppm GA₃ uygulamasının yaşlı kimyon tohumlarının çimlenme oranını arttırmada kullanılabileceğini bildirmektedir.

Saha ve Sultana (2008) Shohag, Bangladeş-4, Bari-5 soya fasulyesi çeşitlerine ait tohumluk partilerini 4, 8, 12 ve 20 ay süreyle depolamış ve depolama süresinin tohum canlılığı, büyüme ve verim özelliklerine etkilerini incelemiştirlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, tohum yaşının artması çeşitlerde elektriksel iletkenlik değerlerini arttırmış ancak çimlenme ve tarla çıkış oranlarını azaltmıştır. 20 ay süreyle depolanan tüm çeşitlerde kuru madde oranının daha fazla olduğu fakat tarla çıkış oranının, diğer depolama sürelerindeki tohumlardan daha az olduğu tespit edilmiştir. Kuru madde birikimi ve tarla çıkış oranı en yüksek Bari-5, en düşük Bangladeş-4 çeşidinde tespit edilmiştir. Çalışmada en yüksek tohum verimi 1981 kg/ha ile 2-8 ay depolanmış tohumlardan oluşan bitkilerde, en düşük tohum verimi 811 kg/ha ile 20 ay depolanmış tohumlardan oluşan bitkilerde belirlenmiştir. Çeşitler arasında en yüksek tohum verimi 1615 kg/ha ile Bari-5 ve Bangladeş-4 çeşitlerinde tespit edilmiştir. Araştırmacılar Bangladeş-4 çeşidinin 12 ay süreyle depolanan tohumların veriminde önemli bir azalma olmadığından yetiştiricilikte kullanılabilir olduğunu bildirmektedir.

Kapoor vd (2010) nohutta hızlandırılmış yaşlanma ile ilgili yürüttükleri çalışmada çimlenme oranı ile çıkış oranı, sürgün ve kök uzunluğu arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Yousif (2010), sorgum bitkisinin tohum kalitesi üzerine nem içeriği, tohum yaşı ve tohum büyüklüğünün etkilerini incelemek için yapmış olduğu çalışmayı laboratuvar ve tarla denemeleri olmak üzere iki aşamada yürütmüştür. Araştırmacı yapmış olduğu çalışmada, çimlenme hızı, çimlenme gücü, fide sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, kök uzunluğunun sürgüne oranı, fide yaş ve kuru ağırlık değerlerini belirlemiştir. Araştırmacı canlılık testlerinin, bitkilerde çeşitli arazi koşullarına karşı tepkilerinin derecelendirilmesine imkan sağladığını bildirmektedir.

Adetumbi vd (2011), depolama süresinin, Ife Brown ve Ife BPC börülce (*Vigna unguiculata*) varyetelerinde çimlenme (çimlenme hızı, çimlenme indeksi, çimlenme indeksi oranı) ve verim (bakla uzunluğu, bakla genişliği, baklada tane sayısı, baklada tane ağırlığı, bin tane ağırlığı) parametreleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Laboratuvar ve tarla koşulları olmak üzere iki aşamada yürütülen çalışmada yeni hasat edilen taze tohumlar ile %10 nem ve -20 °C'de 7 yıl depolanan tohumlar kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çimlenme hızı, Ife Brown varyetesinde depolamadan önce %95 iken 7 yıl süre ile depolanan tohumlarda %91 düzeyine gerilemiş ve çimlenme oranındaki kayıp %4 düzeyinde gerçekleşmiştir. Ife BPC varyetesinde ise depolamadan önce %89 iken 7 yıl süre ile depolanan tohumlarda %77 düzeyine gerilemiş ve çimlenme oranındaki kayıp %12 düzeyinde gerçekleşmiştir. İstatistiksel olarak, çimlenme hızı ve çimlenme indeksi bakımından varyeteler ve depolama süresinin önemli ($P<0.05$), çimlenme indeksi oranı bakımından hem varyeteler hem de depolama süresinin etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir. Her iki börülce varyetesinde çimlenme parametrelerinin verim parametreleri ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar çimlenme parametrelerinin tohum kalitesini belirlemede kullanılabileceğini, uzun süreli depolama ile tohum canlılığının azalacağını ancak kontrollü şartlarda depolamak koşulu ile canlılıkta önemli bir kayıp olmayacağını bildirmektedir.

Mohammadi vd (2011) soya fasulyesinde tohum yaşının, fide gelişimi ve tohum besin maddesinin kullanımına etkisini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, fide gelişimindeki azalmanın tohum bozulmasının bir sonucu olduğunu, homojen olmayan fide gelişiminin de ilk tohum ağırlığına, mobilize olan tohum rezervlerinin

özelliklerine ve fide dokularını oluşturan tohum rezervlerinin dönüşüm verimliliği gibi bileşenlerine bağlı olduğunu ancak tohum bozulmasının, bu üç bileşenden hangisinde daha etkili olduğunu belli olmadığını bildirmiştir. Çalışmada tohumlar 34 ve 40 °C olmak üzere iki farklı sıcaklıkta inkübe edilmiştir. Araştırma sonuçlarında tohum bozulmasının, normal fide oluşum yüzdesini, çimlenme oranını ve yüzdesini azalttığı gözlemlenmiştir. Mobilize olan tohum besin maddeleri ve fide gelişimi, bozulma oranının ilerlemesine bağlı olarak önemli derecede azalmıştır. Ancak tohum bozulmasının fide dokularını oluşturan tohum rezervlerinin dönüşüm verimliliğine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda araştırmacılar, çimlenme ve fide gelişimini arttırmak için bitki ıslah programlarının, mobilize tohum rezervleri özelliklerini iyileştirmeye odaklanması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Eskandari ve Kazemi (2011) tohum ön uygulamalarının, bürülcede çimlenme ve fide gelişimine etkisini belirlemek amacıyla laboratuvar ve tarla koşullarında yürüttükleri çalışmada, bürülce tohum partilerine hidropriming (8, 12 ve 16 saat) ve halopriming (%1.5 KNO₃ ve %0.8 NaCl çözeltileri) ön uygulamaları yaparak bu uygulamaların çimlenme (çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi) ve fide gelişimi (sürme oranı, vigor indeksi, fide kuru ağırlığı) üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda hem kontrol hem de uygulama grubunu oluşturan bürülce tohumlarının çimlenme oranlarının %90-99, ortalama çimlenme süresinin 3.5-5.2 gün, vigor indeksini 0.5-1.4, fide kuru ağırlığının 3.6-4.3 mg arasında değiştiğini, hidropriming uygulamasının incelenen tüm özelliklerde iyileştirici etkisinin olduğunu, halopriming uygulamasının genel olarak kontrol grubuna göre değişim göstermediğini, ancak NaCl uygulamasının çimlenme oranını ve fide gelişimini arttırdığını tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre araştırmacılar, hidropriming uygulamasının çimlenme ve fide gelişimini iyileştirici etkisi olduğundan bu uygulamanın bürülce bitkisinde kullanılabilir olduğunu bildirmektedir.

Olasoji vd (2011) laboratuvar tohum kalite testlerinin bürülcede tarla performansı ile ilişkisini inceledikleri çalışma 3 tekerrürlü olarak 6 farklı bürülce çeşidi (Ife Bimpe, IT 90k-227-2, Modupe, Ife 98-12, Erusu, Ife Brown) ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda çeşitler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu (P<0.05) tespit edilmiştir. EC değeri yüksek çıkan çeşitlere ait tohum partilerinin çimlenme ve tarla koşullarındaki performansları düşük olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasında çimlenme oranı %3.67-70.67 arasında değişim

göstermiş ve en yüksek çimlenme oranı Ife Brown çeşidinde tespit edilmiştir. Laboratuvarda yürütülen kalite testleri ile tarla performansı arasındaki korelasyon katsayıları tüm çeşitlerde farklılık göstermiştir. Tohum verimi, çimlenme ile pozitif, elektriksel iletkenlik ile negatif ilişki göstermiştir. Araştırmacılar bürülcede tohum kalite testlerinin, verimi ve diğer agronomik performanslarını etkilediğini bildirmektedir.

Rastegar vd (2011), laboratuvar şartlarında hızlı yaşlandırma uygulamasının soya fasulyesi tohumlarının çimlenme indeksi üzerine etkisini belirlemek üzere 4 tekerrürlü bir çalışma yapmışlardır. %15-16 nem içeren ve 'DPX' ile kaplanan tohumları sızdırmaz kapalı kaplarda ve 40 °C'de 3, 7, 10, 14 ve 17 günlük sürelerde inkübe etmişler, yaşlandırma uygulaması yapılmayan tohumlar da kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışma sonuçlarına göre, uygulamaya tabi tutulan tohumlarda çimlenme yüzdesi, günlük çimlenme miktarı, çimlenme süresi, çimlenme hızı katsayısı ve çimlenme indeksinde önemli derecede azalma olduğu belirlenmiştir. Ayrıca üniform çimlenin hızlı yaşlandırma uygulamasından etkilendiği, anormal fide gelişim oranının da arttığı gözlemlenmiştir. Araştırmacılar yaşlandırma testinin, tohum kalitesinin belirlenmesinde kullanılabileceğini bildirmektedir.

Amanpour-Balaneji ve Sedghi (2012) fasulyenin fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerine yaşlanma ve priming uygulamalarının etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, tohum yaşlanmasının tohum gücü üzerinde en etkili faktör olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar ozmo-priming (PEG 6000) uygulamasının, yaşlanmanın etkisini azalttığını, çimlenme oranı, protein ve phytin içeriği, çimlenme ve fide gelişimi gibi tohum özelliklerini iyileştirdiğini ayrıca priming uygulamasının, yaşlanmış tohumlarda dahil olmak üzere tohumlarda çimlenme oranını ve çimlenme gücünü arttırdığından uygun ve homojen çıkışın sağlanabilmesi için uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Gogile vd (2013) sera koşullarında yürüttükleri çalışmada 9 farklı bürülce çeşidinde sulama suyu ile uygulanan 4 farklı tuz konsantrasyonunun (0, 50, 100 ve 200 mM) fide özellikleri (kök ve gövde uzunluğu, kök ve gövdenin yaş ve kuru ağırlığı, yaprak sayısı ve toplam biyolojik verim) üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar saksıda ekimini yaptıkları tohumlara 15 gün boyunca saksı başına 100 ml musluk suyu uygulayarak çıkış sağladıktan sonra 45 boyunca da 80 ml olmak üzere 0, 50, 100 ve 200 mM çözeltilerinde tuz uygulaması yapmışlar ve çiçeklenmenin başladığı 8. hafta da fideleri hasat ederek fide özelliklerini belirlemişlerdir. Çalışma

sonucunda tuz uygulamasındaki artış fide gelişim özelliklerinin tamamını olumsuz etkilemiş ve çeşitlerin tuzluluğa toleransı birbirinden farklı bulunmuştur. Araştırmacılar çeşitler arasındaki bu farklılığın genetik özelliklerden kaynaklandığını bildirmektedir.

Palabıyık ve Pekşen (2013), depolama süresinin (4°C’de 8, 20, 32 ve 44 ay) Karacaşehir-90, Şahin90 ve Yunus-90 fasulye çeşitlerinde, tohum canlılığı üzerine etkilerinin yanında, depolanmış tohumların farklı çevre koşulları altında tane verimi ve verimle ilgili özellikler bakımından durumlarını tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmada, depolama sürelerinin çimlenme hızı ve gücü, tarla çıkış oranı, EC değerleri, çıkış süresi, tohum hasat olgunlaşma süresi, bitki başına dal sayısı, bitki başına bakla sayısı ve tane verimi (kg/da) üzerine çok önemli derecede etkili olduğunu belirlemişler ve yaşlanmaya bağlı olarak EC değerinin arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca EC değerleri ile çimlenme hızı ($r=-0.9316^{**}$), çimlenme gücü ($r=-0.9186^{**}$) ve tarla çıkış oranları ($r=-0.7660^{**}$) arasında olumsuz ve çok önemli ilişkiler olduğunu belirlemişlerdir.

Kavak vd (2014), tarafından börülce tohum partilerinde tarla çıkışının tahmininde EC testi ve hızlandırılmış yaşlanma testinin kullanım etkinliğini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, farklı üretim bölgelerinden toplanan %80 ve üzeri canlılığa sahip 16 farklı börülce genotipi kullanılmıştır. Laboratuvarda gerçekleştirilen, standart çimlendirme testi (25 °C), serin çimlendirme testi (18 °C), bin dane ağırlığı ve tohum gücü testlerinden EC ve hızlandırılmış yaşlanma testi (41, 43 ve 45 °C sıcaklık ve 48, 72, 96 saat yaşlanma süresi olmak üzere 9 kombinasyon) ile ilkbaharda iki farklı dönemde gerçekleştirilen tarla çıkış testlerini korelasyona tabi tutulmuştur. Çalışma sonucunda standart çimlendirme testi, serin çimlendirme testi ve bin dane ağırlığı ile tarla çıkışları arasında bir ilişki bulunmadığı, buna karşılık hem EC hem de hızlandırılmış yaşlanma testi ile tarla çıkış testleri arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, börülce tohumluk partilerinin tarla çıkışının tahmin edilmesinde hem elektriksel iletkenlik hem de hızlandırılmış yaşlanma testinin kullanılabilirliğini bildirmektedir.

Sheidaei vd (2014) Williams ve L17 soya fasulyesi çeşidi ile yürüttükleri çalışmada doğal yaşlanmaya bağlı olarak soya fasulyesinin canlılığında meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Araştırmacılar çalışmayı 2012-2013 yıllarında Tohum ve Bitki Belgelendirme ve Tescil Enstitüsü (SPCRI), Karaj ve İran olmak üzere üç ayrı lokasyonda, laboratuvar ve tarla koşulları olmak üzere iki aşamada yürütmüşlerdir.

Çalışmada tohumlar 6, 18, 30 ay süre ile kontrollü şartlarda depolanmış, canlılık ve çimlenme testlerine tabi tutulmuştur. Elden edilen sonuçlara göre, çimlendirme denemesinde Williams çeşidinin L17 çeşidine göre daha fazla çimlenme oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Depolama süresi arttıkça çimlenme oranı önemli ölçüde azalmış, anormal fidelerin sayısı da artmıştır. Depolama süresinin artmasıyla çimlenme yüzdesinde önemli düzeyde düşüş olduğu belirlenmiştir. Taze tohumlarda çimlenme oranının %85 olduğu göz önüne alındığında, 6 aylık depolamadan sonra (işlemden bir sonraki ekime kadar gereken süre) çimlenme oranı %80'e düşmüştür. Depolama periyodunun 18 aya çıkarılmasıyla (gelecek yıl depolamak ve ekim yapmak için), bu oran %75'e düşmüş ve 30 ay depolanan tohumlarda %65'e gerilemiştir. Bu eğilim, depolama süresindeki artışa bağlı olarak çimlenme oranının ciddi düzeyde azaldığını, tohum bozulma hızının da arttığını göstermiştir. Çimlenme yüzdesi, fide uzunluğu ve fide ağırlığı bakımından çeşitler arasında farkların önemli düzeyde olduğu ($P<0.01$) belirlenmiştir. Ayrıca çeşit x depolama süresi interaksyonu bakımından, fide uzunluğu ve canlılığı arasında farkın anlamlı düzeyde olduğu ($P<0.01$) tespit edilmiştir. Tarla koşullarındaki çıkış ve gelişim özellikleri, laboratuvar koşullarında tespit edilen sonuçlarla paralellik göstermiş olup depolama süresi arttıkça çıkış oranlarında azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. 6 aydan 18 aya kadar depolanan tohumların çıkış oranı %25'den, 18 aydan 30 aya kadar depolanan tohumlarda ise çıkış oranının %40'dan daha fazla oranda azaldığı tespit edilmiştir. Williams çeşidinin tarla koşullarında da L17 çeşidine göre daha iyi çıkış oranına sahip olduğu ve gelişim özelliği bakımından da daha üstün olduğu tespit edilmiştir. Bu bakımdan tohumlarda meydana gelen bu bozulmanın genetik özelliklere ve tohumun yapısal özelliklerine bağlı olduğu değerlendirilmektedir. Elde edilen bu sonuçlara göre, çimlenme oranlarının yüksek olduğu tohum serilerinde tarla koşullarındaki çıkış ve fide gelişim özelliklerinin daha üstün olduğundan bu tohumların önerilebilir olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar depolama süresine bağlı olarak vigor indeksinin azaldığını tespit etmiştir. Depolama süresinin vigor indeksine etkisi bakımından, Williams çeşidinin L17 çeşidine göre daha az etkilendiği belirlenmiştir. Araştırmacılar Williams çeşidinin daha fazla direnç göstermesinin tohumların genetik özelliği, tohum kabuğu, tohum içeriği ve depo koşulları gibi özelliklerden kaynaklandığını bildirmektedir. Araştırmacılar, soya fasulyesinde tohum amaçlı kullanımda taze tohumların kullanılması gerektiğini, 18 aydan fazla depolanan tohumların ise tohumluk olarak kullanılmaması gerektiğini bildirmektedir.

Singh vd (2014) Sudan'da yürüttükleri çalışmada, osmoprining uygulama süresinin, bürülcede çimlenme oranı, sürme oranı ve fide gelişimine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 6, 8 ve 10 saat süreyle %1'lik KNO₃ tuzunda bekletilerek osmoprining uygulanan tohumlar ile 10 saat süreyle %100 nemde bekletilerek hidropriming (hızlı yaşlandırma) uygulanan tohumlar ve hiçbir uygulamaya maruz bırakılmayan tohumlar kullanılmıştır. Hidropriming ve uygulama yapılmayan tohumluk partileri kontrol grubu oluşturmuş olup, böylece toplamda 6 farklı tohumluk partisinin çimlenme ve sürme oranları ile fide gelişim özellikleri incelenmiştir. Araştırma laboratuvar ve tarla koşulları olmak üzere iki aşamada yürütülmüştür. Laboratuvar koşullarında çimlenme özellikleri, tarla koşullarında ise 3 hafta süreyle gelişen fidelerde sürme oranı, fide uzunluğu ve fidelerdeki kuru ağırlık artışı incelenmiştir. İncelenen bütün özellikler bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde (P<0.05) farklılık olduğu belirlenmiştir. Çimlenme oranı %53-81, sürme oranı %44.25-55.25, fide uzunluğu 11.98-20.65 cm, kuru ağırlık artışı 0.5-2.81 g arasında değişim göstermiştir. Araştırmacılar osmoprining ve hidropriming uygulamalarının bürülcede çimlenme ve fide gelişimini arttırdığını bildirmektedir.

El-Shaieny (2015) Mısır'da yürütmüş olduğu çalışmada tuz stresinin Sudany, Chinese Red, Kaha 1, TVU 21 ve Black Eye Crowder bürülce çeşitlerindeki çimlenme ve fide gelişimine etkisini incelemiştir. Çalışmalar plastik saksılarda toplamda 7 haftalık süreyle yürütülmüş ve ekimden itibaren 3 hafta sonra fidelere 2500, 3500 ve 4800 ppm tuzluluğa sahip sulama suları uygulanmıştır. 153 ppm tuzluluğa sahip sulama suyu ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Araştırmada tuzluluk stresinin, çimlenme oranı, EC değeri, fide kök ve gövde uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı, nem içeriği ve klorofil içeriği özelliklerine etkileri incelenmiştir. Tuz stresinin, kontrol grubuna göre çeşitler bakımından, çimlenme oranını azalttığı ancak istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Çeşit x uygulama interaksyonu bakımından fide yaş ağırlığı (P<0.05) hariç olmak üzere çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksyonu bakımından, EC değeri, fide kök ve gövde uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı, nem içeriği ve klorofil içeriği özellikleri istatistiksel olarak çok önemli düzeyde (P<0.01) farklılık göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre çimlenme oranının %94.8-97.8, fide gövde uzunluğunun 8.87-12.41 cm, fide kök uzunluğunun 3.405-5.884 cm, fide yaş ağırlığının 5.17-10.48 g, fide kuru ağırlığının 3.90-8.02 g, nem

içeriğinin %8.08-15.14, EC değerlerinin 11.35-33.28 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$, klorofil içeriğinin 62.97-80.66 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Araştırmada en yüksek seviye olan 4800 ppm tuzluluğa sahip sulama suyuna en fazla toleransı Black Eye Crowder börülce çeşidinin tolerans gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar artan tuz stresinin çimlenme ve fide gelişimini olumsuz etkilediğini bildirmektedir.

Bortey vd (2016), Tohum depolama tekniklerinin börülce çeşitlerinde çimlenme özellikleri ve depolanma süresi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar Hewale, Vidiza, Asomdwoe ve Asenetapa börülce çeşitlerini farklı depolama materyallerinde (siyah polietilen torba, pamuklu torba ve cam kap (kinler kavanozu)), farklı sürelerde (0, 30, 60 ve 90 gün) ve kontrolü bulunmayan (ortalama 32°C ve %81 nem) depo ortamında muhafaza etmişlerdir. Araştırma sonucunda depolama materyallerinin, börülce çeşitlerinde çimlenme özelliğine ve depolama sürelerine etkisi bakımından, en düşük canlılık, %65 çimlenme oranı ve %57 çıkış oranı ile pamuklu torbalarda muhafaza edilen tohum partilerinde tespit edilmiştir. Depolama sürelerinin, çimlenme oranı ve çıkış oranına etkisi istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) düzeyde gerçekleşmiştir. Depolama sürelerine göre çimlenme oranı, en yüksek %79.8 ile yeni hasat edilen ve depolanmayan tohumlarda, en düşük %58.8 ile 90 gün süreyle muhafaza edilen tohumlarda tespit edilmiştir. Çıkış oranı ise en yüksek %78 ile yeni hasat edilen ve depolanmayan tohumlarda, en düşük %34 ile 90 gün süreyle muhafaza edilen tohumlarda belirlenmiştir. Depolama materyallerinin, çimlenme oranı ve çıkış gücüne istatistiksel olarak etkisi çok önemli ($P<0.01$) düzeyde gerçekleşmiştir. Depolama materyalleri bakımından çimlenme oranı ve çıkış oranı sırasıyla cam kapta (kinler kavanozunda) %72.5 ve 63.7, siyah polietilen torbada %71.7 ve 63, pamuklu torbada %67 ve 57 oranında bulunmuştur. Depolama sürelerinin, börülce çeşitleri üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Hewale çeşidi diğer çeşitlere göre depolama süresinden daha fazla etkilenmiş olup, taze tohumlarındaki ortalama çimlenme oranı %75 iken sırasıyla 30 günlük depolamada %67'ye, 60 günlük depolamada %47'ye 90 günlük depolamada daha düşük seviyeye gerilemiştir. Ayrıca Videza ve Asomdwoe çeşitleri 60 gün depolama süresine kadar Asenetapa çeşidinden daha iyi performans göstermiştir. Depolama materyali, depolama süresi, çimlenme oranları, börülce çeşitleri interaksyonu istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) düzeyde gerçekleşmiş ve %22 çimlenme oranı, pamuk torba, 90 gün depolama süresi ve Hewale çeşidi çalışmada en

düşük performansa sahip olmuştur. Araştırmacılar, tohum depolama tekniklerinin börülce çeşitlerinde çimlenme özellikleri ve depolanma süresini etkilediğini, depolamada cam kavanozun diğer materyallerden daha iyi sonuç verdiğini, depolama süresi düşük olan tohumların canlılık özelliğinin daha yüksek olduğunu, çeşit seçiminin de bu özelliklerin dikkate alınarak yapılması gerektiğini bildirmektedir.

Arun vd (2017) priming uygulamalarının, börülcede tohum çimlenmesi ve biyokimyasal parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, hızlı yaşlandırma yöntemi ile çıkış gücü azaltılmış (45 °C ve %100 neme maruz bırakılmış) ve herhangi bir uygulamaya tabi tutulmamış (15 ° de 24 saat bekletilmiş) börülce tohum partilerine farklı konsantrasyondaki kimyasallarla ((GA₃ (100 ppm); CaCl₂ (10-3M); Ammonium Molybdate (10-3M); KBr (10-3M); Mg (NO₃)₂ (10-3M); ZnSO₄ (10-3M) uygulama yapılmıştır. Araştırmada börülcede hızlı yaşlandırma uygulamasının, kontrol grubunu oluşturan tohumluk partilerine göre çimlenme oranını, çimlenme enerjisini, fide çıkışını, fide uzunluğunu, fide kuru ağırlığını, vigor indeksi-I ve vigor indeksi-II değerlerini azalttığı ve anormal fidelerin oranını arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca hızlı yaşlandırma uygulamasının EC değerini, sızıntı içeriğindeki α -amilaz, peroksidaz, dehidrojenaz aktivasyonunu, hücre zarı geçirgenliğini ve toplam protein içeriğini arttırdığı tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan kimyasal priming uygulamasının çimlenme oranını, çimlenme enerjisini, fide çıkışını, fide uzunluğunu, fide kuru ağırlığını, vigor indeksi-I ve vigor indeksi-II değerlerini arttırdığı, T50, ortalama çimlenme ve çıkış süresini azalttığı tespit edilmiştir. Kontrol grubunu oluşturan tohumluk partilerine göre hızlı yaşlandırma uygulamasının EC değerini arttırdığı ayrıca sızıntı içeriğindeki α -amilaz, peroksidaz, dehidrojenaz aktivasyonunu, hücre zarı stabilitesini, toplam protein içeriğini de arttırdığı tespit edilmiştir. Hızlı yaşlandırma sonucunda esterez ve peroksidaz enzimleri kaybolmuş ancak priming uygulaması sonucunda tekrar oluştuğu gözlemlenmiştir. Araştırmacılar priming uygulamasının tohumda meydana gelen bozulmaların ve enzim aktivitesinin iyileştirilmesinde kullanılabileceğini bildirmektedir.

Kandil vd (2017) laboratuvar koşullarında yürüttükleri çalışmada, 2 farklı yemlik börülce çeşidinde (Buff ve Baladi) 8 farklı tuz konsantrasyonunun (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 ve 16 dS/m) çimlenme (çimlenme oranı, çimlenme indeksi, vigor indeksi) fide özellikleri (kök ve gövde uzunluğu, kök ve gövdenin yaş ve kuru ağırlığı) üzerine

etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda tuz uygulama dozundaki artışa bağlı olarak çimlenme ve fide gelişim özelliklerinin tamamı olumsuz etkilenmiştir. Çeşitlerin tuzluluğa toleransı birbirinden farklı bulunmuştur. Çeşitler arasında Buff çeşidinin Baladi çeşidine nazaran tuza daha mukavim olduğu tespit edilmiştir.

Mujeeb vd (2019) nikel toksitesinin börülcenin fenol içeriği, karotenoidleri, fotosentetik pigmentleri ve fide büyümesi üzerine etkilerini inceledikleri ve sera koşullarında 5 hafta süreyle yürüttükleri çalışmada, farklı nikel konsantrasyonlarının (kontrol (0), 0.6, 1.2, 1.8 ve 2.4 mM) börülcede yaprak sayısı, kök uzunluğu, gövde uzunluğu, fide uzunluğu, kök yaş ağırlığı, gövde yaş ağırlığı, yaprak yaş ağırlığı, fide yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, gövde kuru ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, fide kuru ağırlığı, yaprak alanı, kök gövde oranı, klorofil a, klorofil b, gerçek su içeriği, toplam klorofil içeriği, karotenoidler ve fenol içeriği özelliklerine etkilerini belirlemiştir. İncelenen özellikler bakımından uygulanan nikel konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($P<0.05$) tespit edilmiş ve nikel konsantrasyonlarındaki artış gelişim özelliklerinin tamamını olumsuz etkilemiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemede Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde geliştirilip tescil ettirilen Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitlere ait bazı özellikler Çizelge 3.1’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan tohumluk materyalini, 2001 yılından itibaren yazlık ürün olarak yetiştirilen, aynı yılın eylül ayı içerisinde hasat edilen ve harmanı yapıldıktan sonra 4 °C sıcaklıkta 8, 20, 32, 56, 68, 80, 92, 104 ve 116 ay depolanan 9 farklı yaş grubundaki tohumlar oluşturmuştur.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan börülce çeşitlerinin bazı özellikleri

	Karagöz-86	Akkız-86
Bitki formu	Yarı yatık	Yarı yatık
Tane rengi	Kirli beyaz	Beyaz-Kirli beyaz
Tane şekli	Silindirik	Böbrek
Hilum rengi	Siyah	Beyaz
Çiçek rengi	Beyaz	Beyaz
1000 tane ağırlığı	220 g	125 g

Kaynak: Yemeklik Tane Baklagiller (Şehirali, 1988).

Denemede kullanılan iki börülce çeşidine ait tohumlar 2001 yılından itibaren 4 °C’de muhafaza edilmeye başlanmıştır. Takip eden yıllarda ise hasat edilen o yılın taze tohumları diğer depolama sürelerine ait tohumları elde etmek amacıyla aynı koşullarda muhafaza edilmiştir. Böylelikle denemenin başladığı 2011 yılında 8, 20, 32, 56, 68, 80, 92, 104 ve 116 ay depolanan tohumların aynı zamanda laboratuvar denemelerine alınabilmesi ve seradaki fide denemesinde eş zamanlı olarak ekilmesi mümkün olabilmektedir. 2007 yılı hasat dönemine denk gelen ve 44 ay süre ile depolanması gereken tohumdan yeterli miktarda bulunmadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir.

Depolanan tohumların içermiş oldukları nem oranları, laboratuvar ve seradaki fide denemesine alınmadan önce belirlenmiş ve Çizelge 3.2’de verilmiştir. Öğütülen ve alüminyum kurutma kaplarına konulan börülce tohumları 130-133 °C sabit sıcaklıktaki etüvde 4 saat boyunca kurutulmuş, desikatörde oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutulduktan sonra tartılarak aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak tohumların nem oranı (%) hesaplanmıştır (Eskandari ve Kazemi, 2011; ISTA, 2003).

(3.1) nolu denklem,

$$M = \frac{(M2 - M3)}{(M2 - M1)} \times 100$$

M: Tohum nemi

M1: Alüminyum kurutma kabının kapağıyla birlikte boş ağırlığı

M2: Alüminyum kurutma kabının kapağıyla ve öğütülmüş örnekle birlikteki kurutma işlemi öncesindeki ağırlığı

M3: Alüminyum kurutma kabının kapağıyla ve öğütülmüş örnekle birlikteki kurutma işlemi sonrasındaki ağırlığı

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan börülce tohumlarının nem oranları (%)

Depolama Süresi (ay)	Çeşitler		Ortalama
	Akkız-86	Karagöz-86	
8	10.48	9.46	9.97
20	10.94	10.58	10.76
32	10.62	11.33	10.97
56	10.32	9.45	9.88
68	10.60	10.44	10.52
80	10.30	11.53	10.91
92	11.02	11.69	11.36
104	10.62	11.24	10.93
116	10.61	11.49	11.05
Ortalama	10.61	10.80	

3.2. Yöntem

Çalışma Şansa Bağlı Parsellerde Faktöriyel deneme desenine göre laboratuvar ve sera çalışması olmak üzere iki ayrı deneme olarak yürütülmüştür. Laboratuvar denemeleri ve analizleri Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında yapılmış, bu kısımda çimlendirme denemeleri ve tohum ıslatma suyunun EC değerleri belirlenmiştir. Fide özelliklerinin belirlenmesi için kurulan sera denemesi ise Samsun İli, Çarşamba Merkez İlçesinde bir üretici serasında yürütülmüştür. Fide denemesinde tohumların ekimi, 20 Haziran 2011 tarihinde yapılmış, denemede yetiştirme ortamı olarak, ağırlık esasına göre torf ve perlitin 2:1 (w:w) oranındaki karışımı kullanılmıştır. Delikli plastik kasalara konulan bu yetiştirme ortamı karışımı, ekimden önce su ile iyice doyurulmuş ve 24 saat serbest drenaja

bırakılmıştır. Tohumlar, sıra arası 10 cm, sıra üzeri 5 cm ve ekim derinliği 2.5 cm olacak şekilde her bir tohum yaşı için toplam 50 adet tohum olmak üzere ekim yapılmıştır. Yetiştirme ortamının nem durumuna göre fidelerde sulama yapılmış olup, herhangi bir gübreleme uygulaması yapılmamıştır. Fide özelliklerinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada sera içerisinde günlük olarak saat 10:00 ve 14:00'de sıcaklık ve nem değerleri ölçülmüş ve Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Serada içerisinde ölçülen sıcaklık ve oransal nem değerleri

Gün	Saat: 10.00						Saat: 14.00					
	Sıcaklık (°C)			Nem (%)			Sıcaklık (°C)			Nem (%)		
	Değ.	Max	Min.	Değ.	Max	Min.	Değ.	Max	Min.	Değ.	Max.	Min.
1	25.7	28.2	17.3	60	87	49	28.1	28.1	25.7	86	87	60
2	25.4	28.5	17.1	60	85	49	28.1	28.1	25.4	85	85	60
3	24.3	27.8	15.3	58	84	53	27.7	27.7	24.3	82	83	59
4	25.1	26.1	16.2	59	84	44	26.1	26.1	25.1	82	82	59
5	25.4	28.5	16.4	61	83	43	28.4	28.4	25.4	83	83	62
6	25.3	28.7	16.1	69	92	51	28.6	28.6	25.3	92	92	69
7	24.6	30.1	15.8	68	80	49	30.1	30.1	24.6	79	79	69
8	24.1	28.9	14.9	69	80	49	28.9	28.9	24.1	80	81	70
9	24.4	28.4	15.0	72	86	51	28.3	28.3	24.4	86	88	72
10	25.2	29.0	15.3	72	91	51	29.0	29.0	25.2	90	90	72
11	27.6	28.9	17.9	78	85	51	28.8	28.8	27.6	85	86	78
12	26.7	28.7	17.7	76	85	49	28.7	28.7	26.7	84	85	77
13	26.4	29.7	17.5	79	90	51	29.5	29.5	26.4	89	89	80
14	25.9	29.3	16.7	76	88	48	29.1	29.1	25.9	88	88	77
15	24.2	28.8	15.9	81	90	51	28.6	28.6	24.2	90	90	82
16	25.3	28.8	16.6	81	91	51	28.8	28.8	25.3	91	91	81
17	24.7	28.4	15.8	74	84	48	28.2	28.2	24.7	84	84	75
18	24.8	29.2	16.0	76	83	47	29.1	29.1	24.8	82	83	77
19	25.1	29.3	16.5	78	81	48	29.3	29.3	25.1	81	83	79
20	26.2	30.3	17.0	78	81	48	30.2	30.2	26.2	80	81	78
21	26.8	31.0	18.1	80	92	50	30.8	30.8	26.8	91	91	80
Ort.	25.4	28.9	16.4	72	86	49	28.8	28.8	25.4	85	86	72

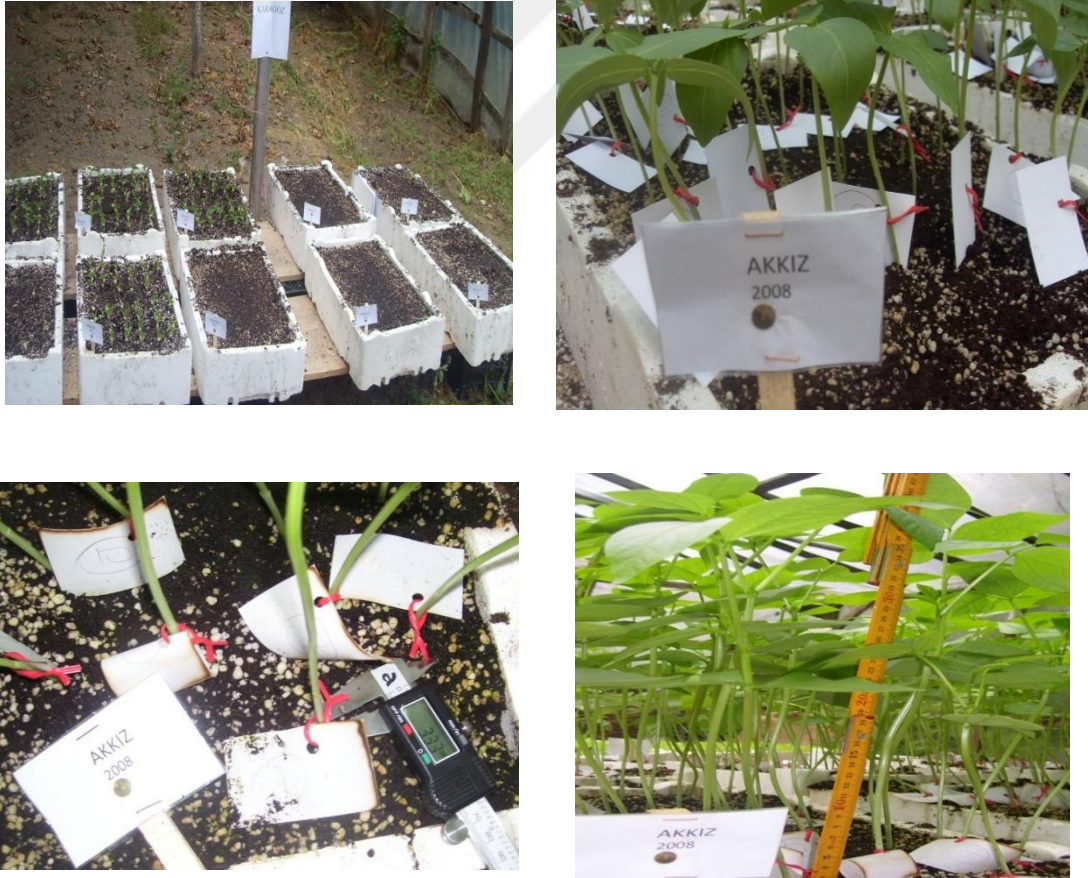
Fide özelliklerinin belirlenmesi amacıyla tohum ekiminden itibaren 7. günde (1. hasat) ve 21. günde (2. hasat) olmak üzere iki hasat yapılmış olup, ilk hasatta 10, ikinci hasatta da 20 adet fidede gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Her iki hasat dönemindeki fidelerde, yaş ve kuru ağırlık (kök, gövde, yaprak, fide), oransal ağırlık (kök, gövde, yaprak), uzunluk (kök, gövde, fide), gövde çapı, vigor indeksi-I, vigor indeksi-II değerleri belirlenmiştir. İki hasat dönemi arasında geçen sürede fidelerin gerçek büyüme miktarı ve nispi büyüme oransal miktarı belirlenmiştir. Ayrıca 2. hasat

sonunda yaprak alanları hesaplanmak suretiyle oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı ve yaprak kalınlığı özellikleri belirlenmiştir.

Çalışmada elektriksel iletkenlik (EC) analizine ait genel görünüm Şekil 3.1’de, sera denemesine ait genel görünüm ise Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Elektriksel iletkenlik (EC) analizine ait genel görünüm



Şekil 3.2. Sera denemesine ait genel görünüm

3.2.1. Elektriksel iletkenlik değeri (EC) ($\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$)

EC değerini belirlemek için, 4×50 adet tohum 250 ml hacmindeki behere konulup üzerlerine tohumları tamamen örtecek şekilde 200 ml destile su ilave edilmiştir. Tohumlar 20 °C sıcaklıkta 24 saat bu suda bekletildikten sonra tohumlardan sızma sonucu oluşan elektrolit suyun iletkenliği, elektriksel iletkenlik ölçer (EC metre) ile ölçülerek belirlenmiştir (ISTA, 1999).

3.2.2. Çimlenme oranları (%)

Çimlenme hızı ve gücü, her bir uygulama ve çeşitten rastgele seçilen ve dikdörtgen, plastik çimlendirme kapları içerisindeki kurutma kağıtları arasında 25 °C sıcaklıkta çimlendirme ortamına bırakılan 4×50 tohumdan 5. ve 8. günün sonunda normal çimlenme gösterenlerin sayılması ve bunların % oranı olarak hesaplanması sonucu belirlenmiştir (ISTA, 1999).

3.2.3. %50 çimlenmeye (T50) kadar geçen süre (gün)

T50 çimlenme süresi, standart çimlendirme denemelerinde son sayım gününde çimlenen toplam tohum sayısının yarısı kadar tohumun çimlenmesi için gerekli olan süreyi ifade etmektedir. T50 değerini hesaplamada kullanılan eşitlik ilk olarak Coolbear vd (1984) tarafından ortaya konulmuştur. Çalışmamızda belirlenen T50 değerleri ise Farooq vd (2005) tarafından Coolbear vd (1984)'den değiştirilerek aşağıda verilen eşitliğe göre hesaplanmıştır.

(3.2) nolu denklem,

$n_i < N/2 < n_j$ olmak üzere

$$T50 = t_i + \frac{\left(\left(\frac{N}{2} \right) - n_i \right) (t_j - t_i)}{(n_j - n_i)}$$

T50: %50 çimlenmeye kadar geçen süre

N: Çimlendirme denemesinin son sayım gününde (8. gün) çimlenme gösteren toplam tohum sayısı

t_i : Son sayım gününde çimlenen tüm tohumların sayısının yarısı (%50) kadar tohumun çimlendiği sayım gününden bir önceki sayım gününe kadar geçen gün sayısı

t_j : Son sayım gününde çimlenen tüm tohumların sayısının yarısı (%50) kadar tohumun çimlendiği sayım gününden bir sonraki sayım gününe kadar geçen gün sayısı

n_i : Son sayım gününde çimlenen tüm tohumların sayısının yarısı (%50) kadar tohumun çimlendiği sayım gününden bir önceki sayım gününde çimlenen tohumların sayısı

n_j : Son sayım gününde çimlenen tüm tohumların sayısının yarısı (%50) kadar tohumun çimlendiği sayım gününden bir sonraki sayım gününde çimlenen tohumların sayısı

3.2.4. Ortalama çimlenme süresi (gün)

Ortalama çimlenme süresi, çimlenme denemesinde günlük olarak çimlenen tohumların çimlenme oranları (%) kullanılarak belirlenmiştir. Çimlendirme denemesine alınan her bir yaşa ait tohumlardaki tekerrürlerde 1. günden 8. güne kadar, tohumların çimlenme oranı o gün değeri ile ayrı ayrı çarpılmıştır. Elde edilen çarpımların tamamı toplanmış ve son olarak bu değer toplam gün sayısına oranlanarak ortalama çimlenme süresi belirlenmiştir (Moradi-Dezfuli vd, 2008).

(3.3) nolu denklem,

$$O\check{C}S = \frac{N1x1 + (N2 - N1)x2 + (N3 - N2)x3 + \dots + (Nn - (Nn - 1))xn}{n}$$

$O\check{C}S$: Ortalama çimlenme süresi

$N1, N2, N3 \dots \dots Nn$: Çimlenen tohum sayısı

$1, 2, 3, \dots \dots, n-2, n-1, n$: Gün sayısı

3.2.5. Çimlenme indeksi

Çimlendirme denemesinde, çimlenen tohumların sayısı her bir çimlenme günü için ayrı ayrı belirlenmiş, o gün çimlenme gösteren tohum sayısı, başlangıçtan itibaren o güne kadar geçen gün sayısına oranlanmıştır. Daha sonra her bir gün için hesaplanan oranlar toplanarak çimlenme indeksi bulunmuştur (AOSA, 1983).

(3.4) nolu denklem,

$$\check{C}I = (N1 / 1) + ((N2 - N1) / 2) + ((N3 - N2) / 3) + \dots + ((Nn - (Nn - 1)) / n)$$

$\check{C}I$: Çimlenme indeksi

$N1, N2, N3 \dots \dots Nn$: Çimlenen tohum sayısı (adet)

1,2,3, , n-1, n-2, n : Gün sayısı

3.2.6. Sürme (çıkış) oranları (%)

Rastgele seçilen 2×25 tohumdan 5. ve 8. günün sonunda yetiştirme ortamı yüzeyinde çıkış gösteren fidelerin sayılması ve bunların % oranı olarak hesaplanması sonucu belirlenmiştir (ISTA, 1999).

3.2.7. Ortalama sürme (çıkış) süresi (gün)

Yetiştirme ortamı yüzeyinde sürgün veren fidelerin sayısı günlük olarak belirlenerek, sayım gününde belirlenen fide sayısı, sürme denemesinin başlangıcından o sayım gününe kadar geçen gün sayısı ile çarpılmış ve bunların toplamları alınarak son sayım gününde çıkış gösteren toplam fide sayısına oranlanarak ortalama sürme (çıkış) süresi belirlenmiştir (Moradi Dezfuli vd, 2008).

(3.5) nolu denklem,

$$OSS = \frac{N1x1 + (N2 - N1)x2 + (N3 - N2)x3 + \dots + (Nn - (Nn - 1))xn}{Nn}$$

OSS: Ortalama sürme süresi

N1, N2, N3..... Nn: Çimlenen tohum sayısı

1,2,3, , n-2, n-1, n: Gün sayısı

3.2.8. Sürme (çıkış) indeksi

Fide denemesinde, çıkış gösteren fidelerin sayısı her bir çıkış günü için ayrı ayrı belirlenmiş, o gün çıkış gösteren fide sayısı, başlangıçtan itibaren o güne kadar geçen gün sayısına oranlanmıştır. Daha sonra her bir gün için hesaplanan oranlar toplanarak sürme indeksi bulunmuştur (AOSA, 1983).

(3.6) nolu denklem,

$$SI = (N1 / 1) + ((N2 - N1) / 2) + ((N3 - N2) / 3) + \dots + ((Nn - (Nn - 1)) / n)$$

SI: Sürme indeksi

N1, N2, N3..... Nn: Çıkış gösteren fide sayısı

1,2,3,, n-1, n-2, n : Gün sayısı

3.2.9. Sürme (çıkış) enerjisi (%)

Ekimden itibaren 4. günde çıkış gösteren fide sayısı, ekimi yapılan toplam tohum sayısına oranlanmış ve yüzde olarak belirlenmiştir (Ruan vd, 2002).

3.2.10. Fide kök yaş ve kuru ağırlığı (g)

Fide gelişimi denemesinde, ekim tarihinden itibaren rastgele seçilen 1. hasat (7. gün) döneminde 10 adet, 2. hasat (21. gün) döneminde ise 20 adet fidenin kökleri, zarar verilmeksizin yıkanarak torf ve perlit materyallerinden arındırılmıştır. Kağıt havlu ile yüzey kurulamasına tabi tutulan kökler ayrı ayrı tartılarak kök yaş ağırlıkları, 70°C'de 48 saat etüvde kurutulduktan sonra da kök kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.11. Fide gövde yaş ve kuru ağırlığı (g)

Fide gelişimi denemesinde, ekim tarihinden itibaren rastgele seçilen 1. hasat (7. gün) döneminde 10 adet, 2. hasat (21. gün) döneminde ise 20 adet fidenin yapraklarından ayrılmış gövdeleri tartılarak gövde yaş ağırlıkları, 70 °C'de 48 saat etüvde kurutulduktan sonra da gövde kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.12. Fide yaprak yaş ve kuru ağırlığı (g)

Fide gelişimi denemesinde, ekim tarihinden itibaren rastgele seçilen 1. hasat (7. gün) döneminde 10 adet, 2. hasat (21. gün) döneminde ise 20 adet fidenin yaprakları gövdelerinden ayrılıp tartılarak yaprak yaş ağırlıkları, 70 °C'de 48 saat etüvde kurutulduktan sonra da yaprak kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.13. Fide yaş ve kuru ağırlığı (g)

Fide gelişimi denemesinde, ekim tarihinden itibaren rastgele seçilen 1. hasat (7. gün) döneminde 10 adet, 2. hasat (21. gün) döneminde ise 20 adet fidede belirlenen yaş ve kuru kök, gövde ve yaprak ağırlıkları toplanarak fide yaş ve kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.14. Oransal kök ağırlığı (%)

Fide gelişimi denemesinde, ekim tarihinden itibaren rastgele seçilen 1. hasat (7. gün) döneminde 10 adet, 2. hasat (21. gün) döneminde ise 20 adet fidede belirlenen kök kuru ağırlığı fide kuru ağırlığına oranlanmış ve % olarak belirlenmiştir.

3.2.15. Oransal gövde ağırlığı (%)

Fide gelişimi denemesinde, ekim tarihinden itibaren rastgele seçilen 1. hasat (7. gün) döneminde 10 adet, 2. hasat (21. gün) döneminde ise 20 adet fidede belirlenen gövde kuru ağırlığı fide kuru ağırlığına oranlanmış ve % olarak belirlenmiştir.

3.2.16. Oransal yaprak ağırlığı (%)

Fide gelişimi denemesinde, ekim tarihinden itibaren rastgele seçilen 1. hasat (7. gün) döneminde 10 adet, 2. hasat (21. gün) döneminde ise 20 adet fidede belirlenen yaprak kuru ağırlığı, fide kuru ağırlığına oranlanmış ve % olarak belirlenmiştir.

3.2.17. Gerçek büyüme miktarı (mg/gün)

Her bir uygulamadan rastgele seçilen 10 adet fidede 1. hasat (7. gün) ve 2. hasat (21. gün) dönemi arasındaki fide kuru ağırlık artışının, iki hasat zamanı arasında geçen süreye oranlanması ile belirlenmiştir (Rehman vd, 2010).

(3.7) nolu denklem,

$$GB = \frac{W_i - W_j}{t_i - t_j}$$

GB: Gerçek büyüme miktarı

W_i: 2. hasat (21. gün) dönemindeki fide kuru ağırlığı

W_j: 1. hasat (7. gün) dönemindeki fide kuru ağırlığı

t_i: Gerçek büyüme oranının belirleneceği son gün

t_j: Gerçek büyüme oranının belirleneceği ilk gün

3.2.18. Nispi büyüme oransal miktarı (mg.mg/gün)

Her bir uygulamadan rastgele seçilen 10 adet fidede 1. hasat (7. gün) ve 2. hasat (21. gün) dönemi arasındaki fide kuru ağırlık artışının, 1. hasat (7. gün) dönemindeki fide kuru ağırlığı ile iki hasat zamanı arasında geçen sürenin çarpımına oranlanması ile belirlenmiştir (Özalkan, 2007).

(3.8) nolu denklem,

$$NB = \frac{dw}{dt \times W}$$

NB: Nispi büyüme oransal miktarı

dw: İki hasat dönemi arasında fidelerde meydana gelen kuru ağırlık artışı

dt: İki hasat dönemi arasında geçen süre

W: 1. hasat (7. gün) dönemindeki fide kuru ağırlığı

3.2.19. Fide kök uzunluğu (cm)

Her bir parselden rastgele seçilen 1. hasat (7. gün) döneminde 5 adet, 2. hasat (21. gün) döneminde 10 adet fidede köklerin uzunluk ölçümleri yapılmıştır.

3.2.20. Fide gövde uzunluğu (cm)

Her bir parselden rastgele seçilen 1. hasat (7. gün) döneminde 5 adet, 2. hasat (21. gün) döneminde 10 adet fidede, gövdenin uzunluk ölçümleri yapılmıştır.

3.2.21. Fide uzunluğu (cm)

İkinci hasadın yani 21. günün sonunda alınan 20 adet fide örneklerinde belirlenen kök ve gövde uzunluk ölçümü değerlerinin toplanması ile fide uzunlukları belirlenmiştir.

3.2.22. Gövde çapı (mm)

Fide gelişimi denemesinde, ekim tarihinden itibaren rastgele seçilen 1. hasat (7. gün) döneminde 10 adet, 2. hasat (21. gün) döneminde ise 20 adet fidede, tohum çeneklerinin (kotiledonlarının) gövdeye bağlantı noktasının hemen altından kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.23. Vigor indeksi-I

Son sayım gününde belirlenen fide çıkış oranı (%)'nın, ekimden itibaren 1. hasat (7. gün) ve 2. hasat (21. gün) sonunda belirlenen fide uzunluğu ile çarpılması sonucunda belirlenmiştir (Arun vd, 2017; Baki ve Anderson, 1973).

(3.9) nolu denklem,

$$VGI - I = F\check{C}O \times FU$$

VGI-I: Fide gücü(vigor) indeksi-I

F\check{C}O: Fide çıkış oranı (%)

FU: Fide (kök+gövde) uzunluğu

3.2.24. Vigor indeksi-II

Son sayım gününde belirlenen fide çıkış oranı (%)'nın, ekimden itibaren 1. hasat (7. gün) ve 2. hasat (21. gün) sonunda belirlenen fide kuru ağırlığı ile çarpılması sonucunda belirlenmiştir (Arun vd, 2017; Baki ve Anderson, 1973).

(3.10) nolu denklem,

$$VGI - II = F\check{C}O \times FKA$$

VGI-II: Fide gücü (vigor) indeksi-II

F\check{C}O: Fide çıkış oranı (%)

FKA: Fide kuru (kök+gövde+yaprak) ağırlığı

3.2.25. Oransal yaprak alanı (m²/g)

Fidenin toplam yaprak alanının fidenin kuru ağırlığına oranlanması ile belirlenmiştir (Amanullah vd, 2007).

3.2.26. Özgül yaprak alanı (m²/g)

Fidenin toplam yaprak alanının yaprağın toplam kuru ağırlığına oranlanması ile tespit edilmiştir (Amanullah vd, 2007).

3.2.27.Yaprak kalınlığı (g/m²)

1/özgül yaprak alanı değerinin hesaplanması ile belirlenmiştir (Öztürk ve Demirsoy, 2014).

3.3. İstatistiksel analiz

Çalışmadaki denemelerin istatistiksel analizi Şansa Bağlı Parsellerde deneme metoduna göre faktöriyel olarak SPSS programı kullanılarak yapılmıştır. Tohumların çimlenme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; Akkız-86 ve Karagöz-86 çeşitlerine ait 92, 104, 116 ay süre ile depolanmış tohumlar, canlılık özelliğini kaybettiği için çimlenme olmamıştır. İncelenen özelliklerin ortalamaları belirlenirken, çimlenmenin olmadığı tohumlarda değer, sıfır (0) olarak kabul edilmiş ve karekök transformasyonu uygulanmıştır. İstatistiksel olarak önemlilik gösteren ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma metoduna göre gruplandırılmıştır (Yurtsever, 1984; Gülümser vd, 2002).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Laboratuvar ve sera çalışması olmak üzere iki ayrı bölüm halinde yürütülen çalışmada elde edilen bulgular, laboratuvar çalışması ve sera çalışmasında tespit edilen bulgular olarak iki ayrı başlık altında verilmiştir.

4.1. Laboratuvar Çalışmasında Tespit Edilen Bulgular

Laboratuvar çalışmasında; tohumların yapısal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla EC değeri ve canlılık özelliklerinin belirlenmesi amacıyla çimlenme oranı (çimlenme hızı, çimlenme gücü), tohumların %50'sinin çimlenmesi için geçen süre (T50), ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi değerleri belirlenmiştir.

4.1.1. Elektriksel iletkenlik (EC) değeri ($\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların EC değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de ve ortalamalar arasındaki gruplandırmalar Çizelge 4.2'de verilmiştir. Islatma suyuna sızan sızıntı miktarının belirlendiği EC değerlerine göre Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir. Depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri arasında ise istatistiksel olarak çok önemli fark tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların elektriksel iletkenlik (EC) değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	35	-
Çeşit (Ç)	1	0.51öd
Depolama Süresi (D)	8	1702.44**
Ç×D İnteraksiyonu	8	8.02**
Hata	18	

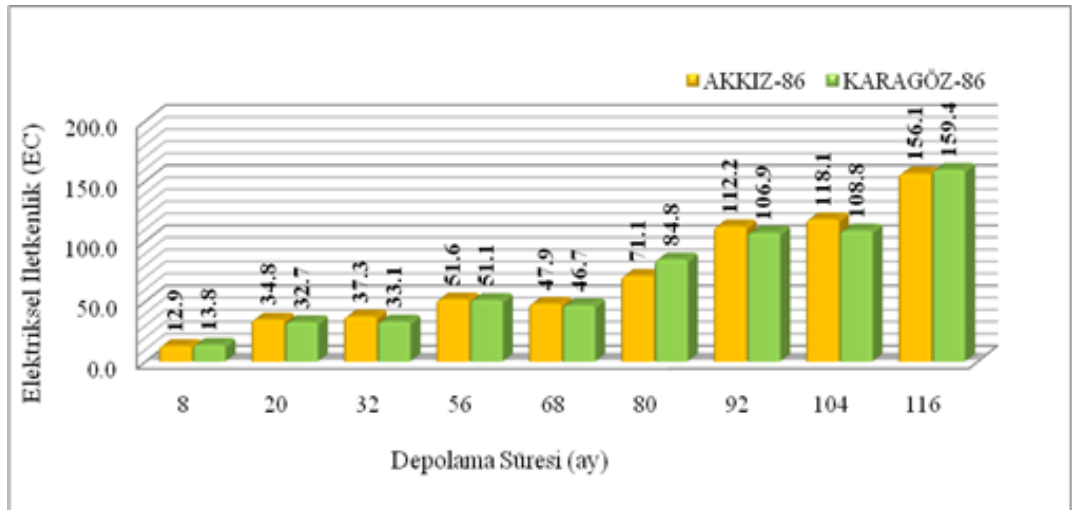
** : $P < 0.01$ olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Çizelge 4.2. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre tohumların elektriksel iletkenlik (EC) değeri ($\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	12.94h**	13.80h	13.37f**
20	34.81g	32.74g	33.77e
32	37.34g	33.08g	35.21e
56	51.63f	51.12f	51.37d
68	47.93f	46.73f	47.33d
80	71.14e	84.80d	77.97c
92	112.18bc	106.89c	109.53b
104	118.14b	108.78c	113.46b
116	156.12a	159.41a	157.76a
Ortalama	71.36öd	70.82	

** : $P < 0.01$ olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Depolama süresi bakımından EC değerleri, 116 ay depolanmış (en yaşlı) tohumlarda en yüksek ($157.76 \mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$), 8 ay süre ile depolanmış (en taze) tohumlarda en düşük ($13.37 \mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$) değerde tespit edilmiştir. Bu değerler, tohumlarda meydana gelen yaşlanmaya bağlı olarak ıslatma suyuna bırakılan sızıntı miktarının arttığını göstermiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değeri bakımından, en düşük EC değeri, $12.9 \mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ ile Akkız-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarında saptanmıştır. En yüksek $159.41 \mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ ile Karagöz-86 çeşidinin 116 ay süre ile depolanan tohumlarında belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Depolama süresinin elektriksel iletkenlik (EC) üzerine etkisi

Singh vd (2003), *Vigna mungo* ve *Vigna radiata* ait çeşitlerde, Palabıyık ve Pekşen (2006), 8, 20, 32 ve 44 ay depolanmış 3 fasulye çeşidinde (Karacaşehir-90, Şahin-90, Yunus-90), Saha ve Sultana (2008), 4, 8, 12 ve 20 ay depolanmış 3 soya fasulyesi çeşidinde (Shohag, Bangladeş-4, Bari-5) yapmış oldukları çalışmalarda tohum yaşlanma sürecine bağlı olarak tohumlarda elektriksel iletkenlik değerlerinin arttığını bildirmişlerdir. Kavak vd (2014), Arun vd (2017), hızlı yaşlandırmaya tabi tutulan börülce tohum partilerinde elektriksel iletkenlik değerinin arttığını belirlemişlerdir. Çalışmamızda tespit edilen EC değerleri, araştırmacıların belirlediği gibi depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir. Ayrıca El-Shaieny (2015), tuz stresinin Sudany, Chinese Red, Kaha 1, TVU 21 ve Black Eye Crowder börülce çeşitlerinde çimlenme ve fide gelişimine etkilerini incelediği çalışmada çeşitlerin elektriksel iletkenlik değerinin 11.35-33.28 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ arasında değiştiğini belirlemiştir. Çalışmamız sonucunda Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde değişik depolama sürelerine göre EC değerlerinin 12.94-159.41 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ arasında değiştiği belirlenmiş, araştırmacının belirlediği elektriksel iletkenlik değeri ile 32 aya kadar depolanan tohum partilerinin elektriksel iletkenlik değerleri benzerlik göstermiştir. Bununla birlikte bu çalışma da 32. aydan itibaren, depolama süresindeki artışa bağlı olarak EC değerlerinde daha belirgin artışlar meydana gelmiştir.

4.1.2. Çimlenme oranları (%)

Çimlenme hızı bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların çimlenme hızı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	71	-
Çeşit (Ç)	1	20.40**
Depolama Süresi (D)	8	2818.34**
Ç×D İnteraksyonu	8	5.86**
Hata	54	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, canlılık özelliğini kaybetmiş tohumlar olduğu için çimlenme hızı ortalaması Akkız-86 çeşidinde %59.44, Karagöz-86 çeşidinde %55.06

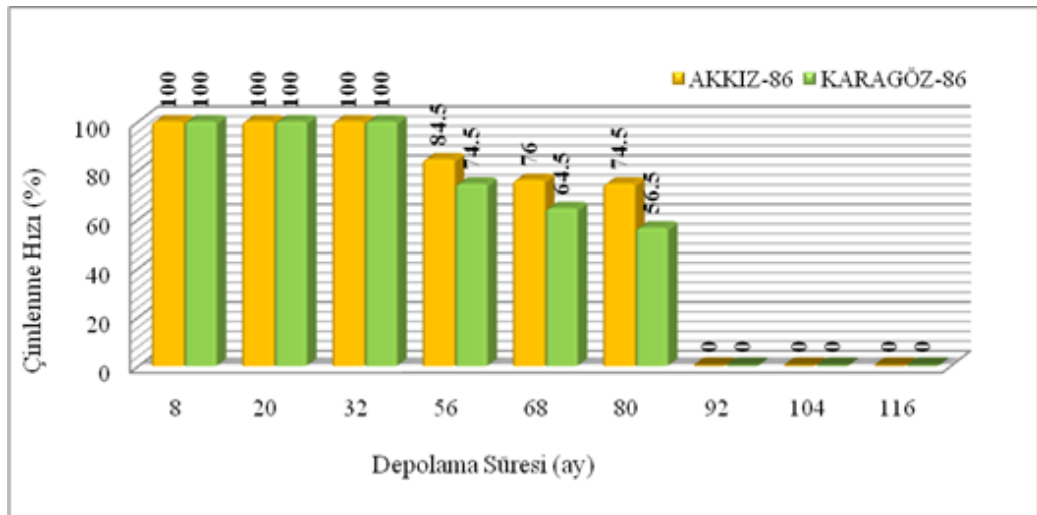
olarak belirlenmiştir. Depolama sürelerinde meydana gelen artış çimlenme hızını etkilemiş, 8, 20 ve 32. ayda %100 olan değer, 80. ayda %65.50 seviyelerine gerilediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre çimlenme hızı (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	100.00a**	100.00a	100.00a**
20	100.00a	100.00a	100.00a
32	100.00a	100.00a	100.00a
56	84.50b	74.50c	79.50b
68	76.00c	64.50d	70.25c
80	74.50c	56.50e	65.50c
92	0f	0f	0d
104	0f	0f	0d
116	0f	0f	0d
Ortalama	59.44a**	55.06b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri incelendiğinde çimlenme hızı değeri, depolama sürelerine göre canlılık özelliğini kaybetmiş her iki çeşidin de 92, 104, 116 ay süre ile depolanan tohumlarında sıfır (0) olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Depolama süresinin çimlenme hızına etkisi

Çimlenmenin olduğu tohumlarda depolamaya bağlı olarak azalmış, en düşük %56.50 ile Karagöz-86 çeşidinin 80 ay süre ile depolanan tohumlarında, en yüksek ise %100 ile Akkız-86 ve Karagöz-86 çeşitlerinin 8, 20 ve 32 ay süre ile depolanan tohumlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların çimlenme gücü üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir. Çimlenme gücü bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların çimlenme gücü üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	71	-
Çeşit (Ç)	1	22.89**
Depolama Süresi (D)	8	3191.50**
Ç×D İnteraksiyonu	8	6.44**
Hata	54	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çimlenme gücü ortalaması Akkız-86 çeşidinde %59.50, Karagöz-86 çeşidinde %55.11 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından 92, 104 ve 116 ay depolanan tohumlarda canlılık özelliği kalmadığı için çimlenme gücü 0 (sıfır) olarak tespit edilmiştir. Depolama sürelerinde meydana gelen artış, tohumların çimlenme gücünü düşürmüştür. 8, 20 ve 32 ay depolanan tohumların çimlenme gücü değerleri %100 olarak tespit edilmiş, canlılığın devam ettiği en son 80 ay süre ile depolanan tohumlarda ise bu oran %65.75 seviyelerine düşmüştür. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, çimlenmenin olduğu tohumlarda depolamaya bağlı olarak azalmış ve en düşük %57 ile Karagöz-86 çeşidinin 80 ay süre ile depolanan tohumlarında, en yüksek ise %100 ile Akkız-86 ve Karagöz-86 çeşitlerinin 8, 20 ve 32 ay süre ile depolanan tohumlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.3).

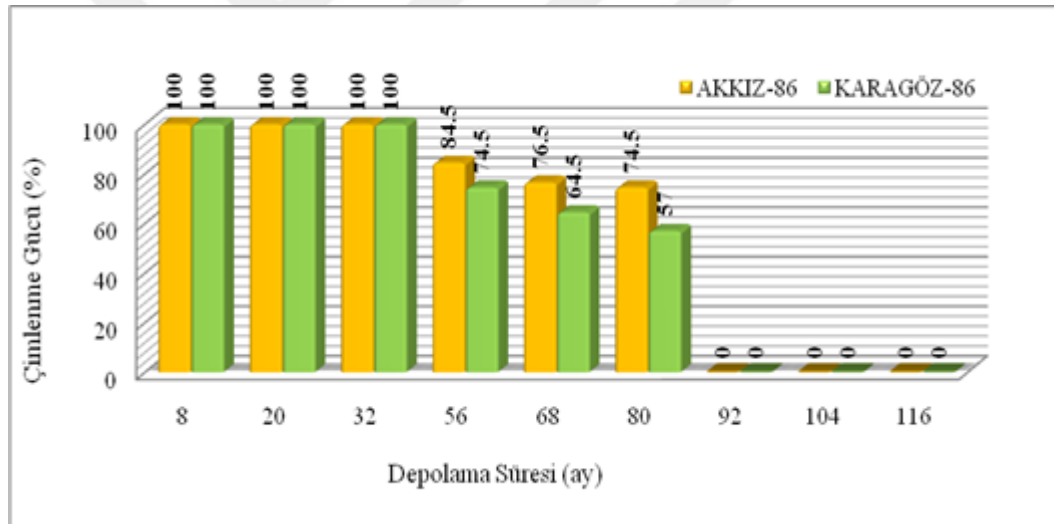
Çizelge 4.6. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre çimlenme gücü (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	100.00a**	100.00a	100.00a**
20	100.00a	100.00a	100.00a
32	100.00a	100.00a	100.00a
56	84.50b	74.50c	79.50b
68	76.50c	64.50d	70.50c
80	74.50c	57.00e	65.75c
92	0f	0f	0d
104	0f	0f	0d
116	0f	0f	0d
Ortalama	59.50a**	55.11b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Ellis ve Roberts (1980) tohumda meydana gelen yaşlanmanın, tohum canlılığı ve gücünün azalmasında en önemli sebep olduğunu, Hampton vd (1992) maş fasulyesi tohumlarına ait olan ve başlangıç çimlenme oranı %81-93 arasında olan tohum partilerinin hızlı yaşlandırma sonucunda çimlendirme oranının %10-53'e gerilediğini bildirmişlerdir. Pekşen vd (2000), bürölce tohum partilerinin çimlenme hızının %85.7-100, çimlenme gücünün %87.3-100 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Adetumbi vd (2011) 2 farklı bürölce varyetesinde (Ife Brown ve Ife BPC) depolama süresinin çimlenme hızına etkisini inceledikleri çalışmada Ife Brown varyetesinde depolamadan önce %95 olan çimlenme oranının 7 yıl süre ile depolanan tohumlarda %91 düzeyine gerilediğini ve çimlenme oranındaki kaybın %4 düzeyinde olduğunu saptamışlardır. Buna karşılık Ife BPC varyetesinde depolamadan önce %89 olan çimlenme oranının 7. yılın sonunda %77 düzeyine gerilediğini ve çimlenme oranındaki kaybın %12 düzeyinde gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Eskandari ve Kazemi (2011), tohum ön uygulamaları sonucunda bürölcede çimlenme oranlarının %90-99, Olasoji vd (2011) 6 farklı bürölce çeşidinde (Ife Bimpe, IT 90k-227-2, Modupe, Ife 98-12, Erusu, Ife Brown) çimlenme oranının %3.67-70.67 ve Singh vd (2014) bürölcede çimlenme oranının %53-81 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Palabıyık ve Pekşen (2013), 4°C'de Karacaşehir-90, Şahin-90 ve Yunus-90 fasulye çeşitlerinde farklı depolama süresinin (8, 20, 32 ve 44 ay) çimlenme gücünü çok önemli derecede etkilediğini ve yaşlanmaya bağlı olarak çimlenme hızının

ve gücünün azaldığını tespit etmişlerdir. Bortey vd (2016), bürülcede depolama sürelerine göre en yüksek çimlenme oranının %79.8 ile yeni hasat edilen ve depolanmayan tohumlardan, en düşük ise %58.8 ile 90 gün süreyle muhafaza edilen tohumlardan elde edildiğini belirlemişlerdir. Arun vd (2017), priming uygulamalarının bürülcede tohum çimlenmesi ve biyokimyasal parametreleri üzerine etkisini belirlemek için yürüttükleri araştırmada, bürülcede hızlı yaşlandırma uygulamasının kontrol grubunu oluşturan tohumluk partilerine göre çimlenme oranını azalttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda çimlenmenin meydana geldiği depolama sürelerinde en yüksek çimlenme gücü %100 ile 8, 20 ve 32 ay depolanan tohumlarda, en düşük ise %65.75 ile 80 ay depolanan tohumlarda gerçekleşmiştir. Ayrıca 80 aydan daha fazla süreyle depolanan tohumlar, canlılığını yitirmiş ve çimlenme meydana gelmemiştir. Özetle 32 aydan daha uzun süreli depolamalarda yaşlanmaya bağlı olarak çimlenme oranlarının azaldığı ve araştırmacıların bulguları ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.3. Depolama süresinin çimlenme gücüne etkisi

4.1.3. %50 çimlenmeye (T50) kadar geçen süre (gün)

T50 değeri bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların T50 değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	71	-
Çeşit (Ç)	1	23.53**
Depolama Süresi (D)	8	11390.51**
Ç×D İnteraksiyonu	8	41.25**
Hata	54	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

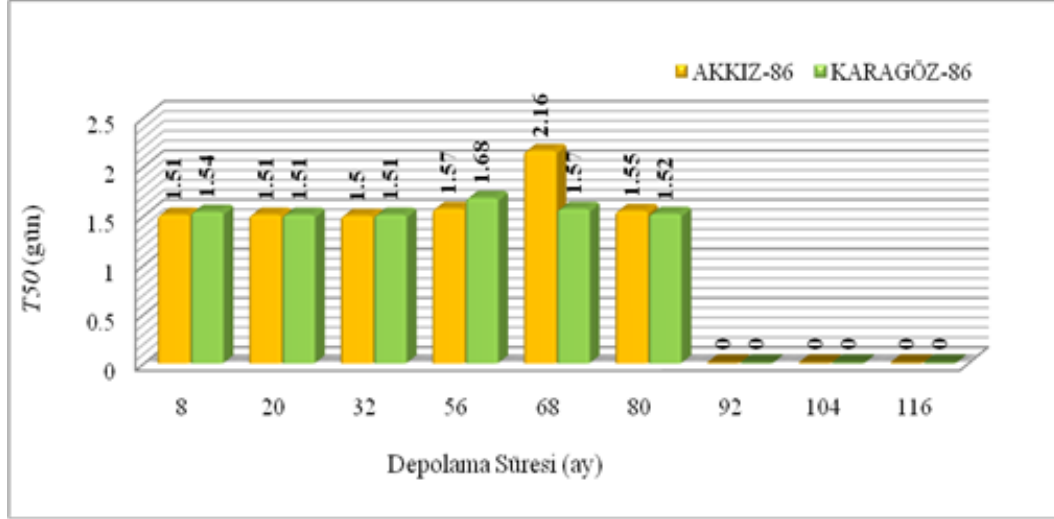
T50 değeri bakımından Akkız-86 ve Karagöz-86 çeşitleri arasında istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir. T50 değeri, Akkız-86 çeşidinde ortalama 1.09 gün iken Karagöz-86 çeşidinde 1.04 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre T50 değeri (gün) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	1.51c**	1.54c	1.53c**
20	1.51c	1.51c	1.51c
32	1.50c	1.51c	1.50c
56	1.57c	1.68b	1.62b
68	2.16a	1.57c	1.87a
80	1.55c	1.52c	1.54c
92	0d	0d	0d
104	0d	0d	0d
116	0d	0d	0d
Ortalama	1.09a**	1.04b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Depolama süresi bakımından, çimlenmenin olduğu tohumlarda T50 değeri en yüksek 1.87 gün ile 68 ay depolanan tohumlarda, en düşük ise 1.50 gün ile 32 ay depolanan tohumlarda tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyonu bakımından, en uzun 2.16 gün ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarında, en kısa ise 1.50 gün ile yine Akkız-86 çeşidinin 32 ay depolanan tohumlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Depolama süresinin T50 özelliği üzerine etkisi

Arun vd (2017), priming uygulamalarının börülcede tohum çimlenmesi ve biyokimyasal parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada börülcede hızlı yaşlandırma uygulamasının, kontrol grubunu oluşturan tohumluk partilerine göre T50 değerini ve anormal fidelerin oranını arttırdığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda çimlenmenin meydana geldiği depolama sürelerinde T50 değeri 8, 20 ve 32 ay depolamada 1.51-1.53 gün, 32 aydan sonra 80. aya kadar depolamada ise 1.54-1.87 gün arasında değişim göstermiş ve anormal fidelerin oluşumu gözlemlenmiştir. 80 aydan daha fazla depolanan tohumlarda ise tohumlar canlılığını tamamen yitirdiğinden çimlenme meydana gelmemiştir.

4.1.4. Ortalama çimlenme süresi (gün)

Ortalama çimlenme süresi bakımından çeşitler arasında önemli, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Ortalama çimlenme süresi Akkız-86 çeşidinde 1.48 gün ve Karagöz-86 çeşidinde 1.42 gün olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, çimlenmenin olduğu depolama sürelerine ait tohumlarda ortalama çimlenme süresi en uzun 2.56 gün ile 68 ay depolanan tohumlarda, en kısa ise 2.01 gün ile 32 ay depolanan tohumlarda belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların ortalama çimlenme süresi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	71	-
Çeşit (Ç)	1	4.40*
Depolama Süresi (D)	8	2933.27**
Ç×D İnteraksiyonu	8	10.96**
Hata	54	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli

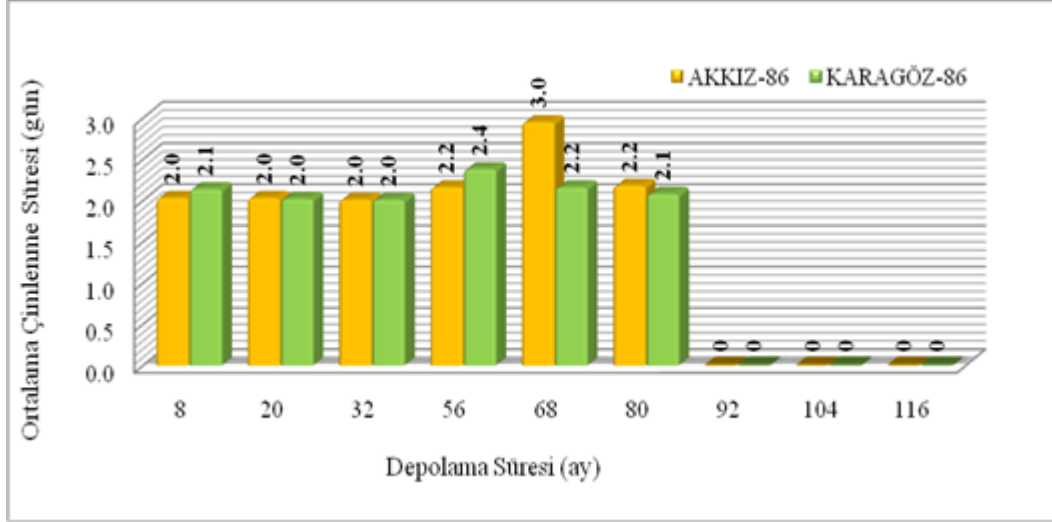
Çeşit x depolama süresi interaksiyon değeri bakımından, ortalama çimlenme süresi, en uzun 2.95 gün ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarında, en kısa 2.01 gün ile Akkız-86 ve Karagöz-86 çeşitlerinin 32 ay depolanan tohumlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.5).

Depolama sürelerine bağlı olarak, ortalama çimlenme süresinde belli oranda artış veya azalışın olmaması tohumların yetiştirme periyodundaki çevresel etmenler, hasat olgunluğu ve tohum gücü gibi farklı nedenlerden kaynaklanabilmektedir.

Çizelge 4.10. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre ortalama çimlenme süresi (gün) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	2.03c**	2.14c	2.08c**
20	2.03c	2.02c	2.03c
32	2.01c	2.01c	2.01c
56	2.16bc	2.38b	2.27b
68	2.95a	2.16bc	2.56a
80	2.18bc	2.08c	2.13bc
92	0d	0d	0d
104	0d	0d	0d
116	0d	0d	0d
Ortalama	1.48a*	1.42b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli



Şekil 4.5. Depolama süresinin ortalama çimlenme süresine etkisi

Eskandari ve Kazemi (2011) tohum ön uygulamalarının bürülcede çimlenme ve fide gelişimine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada ortalama çimlenme süresinin 3.5-5.2 gün olduğunu bildirmişlerdir. Arun vd (2017) priming uygulamalarının bürülcede tohum çimlenmesi ve biyokimyasal parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; bürülcede hızlı yaşlandırma uygulamasının kontrol grubunu oluşturan tohumluk partilerine göre ortalama çimlenme süresini arttırdığını belirlemişlerdir. Çalışmamızda çimlenmenin meydana geldiği depolama sürelerinde ortalama çimlenme süresi 32, 20, 32 ay depolamada 2.01-2.08 gün ile birbirlerine çok yakın değerlerde, 32 aydan 80 aya kadar olan depolamada ise 2.13-2.56 gün arasında değişim göstermiştir.

4.1.5. Çimlenme indeksi

Çimlenme indeksi bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çeşitler bakımından, çimlenme indeksi değeri Akkız-86 çeşidinde 14.19, Karagöz-86 çeşidinde 13.33 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, çimlenmenin olduğu tohumlarda çimlenme indeksi, en yüksek 24.94 ile 32 ay depolanan tohumlarda, en düşük 15.21 ile 68 ay depolanan tohumlarda belirlenmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değeri bakımından, çimlenme indeksi en fazla 24.96 ile Akkz-86 çeşidinin 32 ay depolanan tohumlarında belirlenirken, en düşük 14

ile Karagöz-86 çeşidinin 80 ay depolanan tohumlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.6).

Çizelge 4.11. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama süresinin tohumların çimlenme indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	71	-
Çeşit (Ç)	1	10.68**
Depolama Süresi (D)	8	2321.03**
Ç×D İnteraksiyonu	8	4.58**
Hata	54	

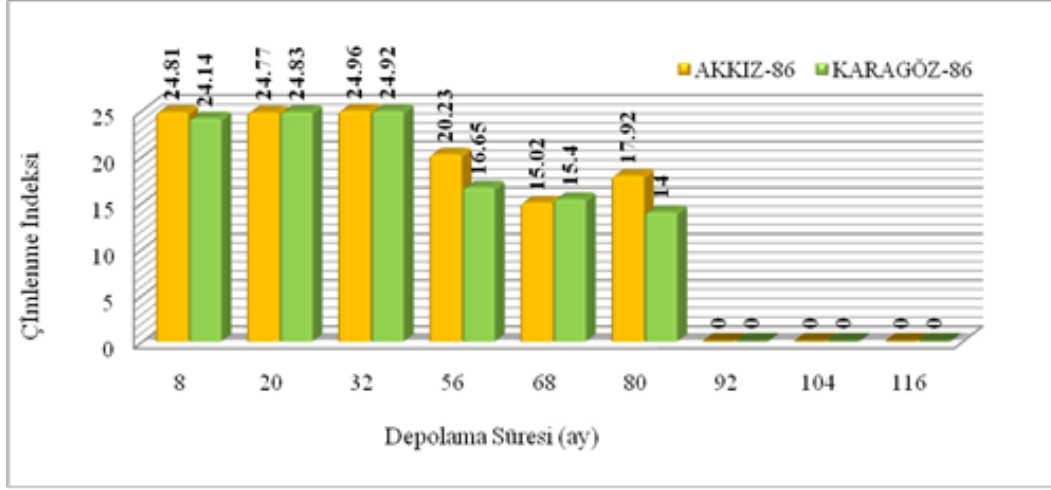
** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çizelge 4.12. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre çimlenme indeksi ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	24.81a**	24.14a	24.48a**
20	24.77a	24.83a	24.80a
32	24.96a	24.92a	24.94a
56	20.23b	16.65cd	18.44b
68	15.02de	15.40de	15.21c
80	17.92c	14.00e	15.96c
92	0f	0f	0d
104	0f	0f	0d
116	0f	0f	0d
Ortalama	14.19a**	13.33b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Singh vd (2003), *Vigna mungo* ve *Vigna radiata*'ya ait 5 farklı tohum partisi ile yürütmüş olduğu çalışmada, hızlandırılmış yaşlandırma testi uygulanan tohumluk partilerine ait çeşitlerde, çimlenme indeksi yaşlanmaya bağlı olarak önemli varyasyon göstermiştir. Çimlenme indeksi her iki türde de olumsuz yönde etkilenmiştir. Adetumbi vd (2011), Ife Brown ve Ife BPC bürülce varyetelerinde depolama süresinin, çimlenme indeksine etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde (P<0.05) gerçekleşmiştir. Artan depolama süresinde çimlenme indeksi değeri azalmıştır.



Şekil 4.6. Depolama süresinin çimlenme indeksine etkisi

Kandil vd (2017), 2 farklı yemlik börülce çeşidinde 8 farklı tuz konsantrasyonunun çimlenme indeksini önemli düzeyde etkilediğini ve artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak çimlenme indeksinin düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda çimlenmenin meydana geldiği depolama sürelerinde çimlenme indeksi 8, 20 ve 32 ay depolanan tohumlarda genel olarak birbirlerine yakın değerlerde olup, artan depolama sürelerinde azalmış, 80 aydan daha fazla depolanan tohum partilerinde çimlenme olmadığından değer hesaplanamamıştır. Özetle 32 aydan daha uzun süreli depolamalarda yaşlanmaya bağlı olarak çimlenme indeksi belirgin olarak azalmış olup araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermiştir.

4.2. Sera Çalışmasında Tespit Edilen Bulgular

Sera koşullarında fidelerin çıkış ve gelişim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, fidelerin çıkış özellikleri ile ilgili olarak sürme hızı, sürme gücü, ortalama sürme süresi, sürme indeksi ve çıkış enerjisi özellikleri incelenmiştir. Fidelerin gelişim özellikleri ile ilgili olarak yapılan çalışmada 1. hasat (7. gün) ve 2. hasat (21. gün) olmak üzere iki farklı dönemde hasat yapılmış olup her iki hasat dönemindeki fidelerde, yaş ve kuru ağırlık (kök, gövde, yaprak, fide), oransal ağırlık (kök, gövde, yaprak), uzunluk (kök, gövde, fide), gövde çapı, Vigor indeksi-I, Vigor indeksi-II değerleri belirlenmiştir. İki hasat dönemi arasında geçen sürede fidelerin nispi büyüme oransal miktarı ve bağıl büyüme oranı belirlenmiştir. Ayrıca 2. hasat (21. gün) sonunda ise fidelerde oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı ve yaprak kalınlığı özellikleri belirlenmiştir.

Fide gelişim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığımız çalışmada, Akkız-86 ve Karagöz-86 çeşitlerine ait 92, 104, 116 ay süre ile depolanmış tohumlar, canlılık özelliğini kaybettiği için çıkış olmamıştır. İncelenen özelliklerin ortalamaları belirlenirken, çıkışın olmadığı tohumlarda değer, sıfır (0) olarak kabul edilmiş ve ortalamaların hesaplamasına dahil edilmiştir.

4.2.1. Sürme oranları (%)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin sürme hızı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de verilmiştir. Sürme hızı bakımından çeşitler arasında önemli, depolama süreleri arasında çok önemli düzeyde farklılık tespit edilmiş, çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında ise fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.13. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin sürme hızı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	71	-
Çeşit (Ç)	1	7.30*
Depolama Süresi (D)	8	291.37**
Ç×D İnteraksiyonu	8	0.74öd
Hata	54	

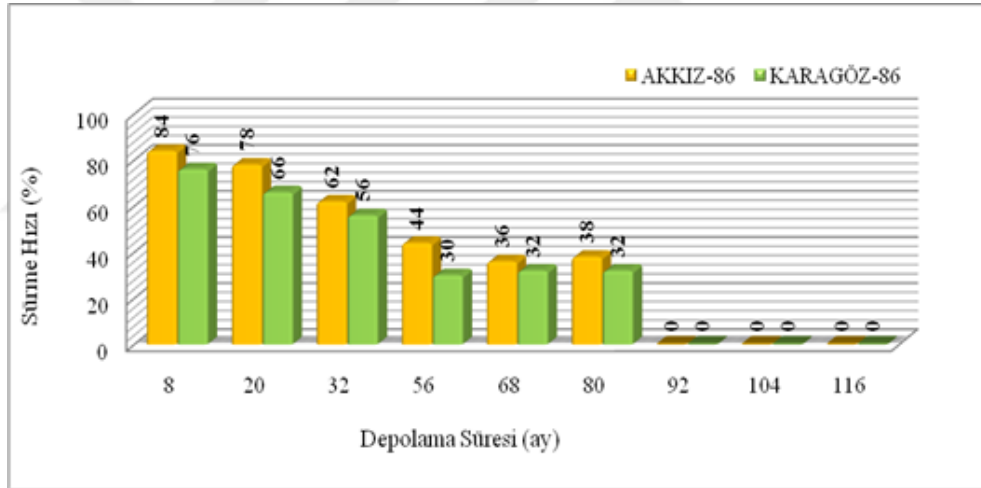
** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli, öd: önemli değil

Sürme hızı bakımından çeşitler karşılaştırıldığında Akkız-86 çeşidinin sürme hızı (%38), Karagöz-86 çeşidinin sürme hızından (%32.44) istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Depolama süresi bakımından en yüksek sürme hızı %80 ile 8 ay depolanan tohumlarda, en düşük ise %34 ile 68 ve 80 ay depolanan tohumlarda tespit edilmiştir, Sürme hızı bakımından çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir. Bununla birlikte depolama süresindeki artışa bağlı olarak sürme hızı (%84-0) azalmıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.7).

Çizelge 4.14. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre sürme hızı (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	84öd	76	80a**
20	78	66	72ab
32	62	56	59b
56	44	30	37c
68	36	32	34c
80	36	32	34c
92	0	0	0d
104	0	0	0d
116	0	0	0d
Ortalama	38.00a*	32.44b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli, öd: önemli değil



Şekil 4.7. Depolama süresinin sürme hızına etkisi

Sürme gücü bakımından depolama süreleri arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu, çeşitler arasında ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında ise fark bulunmadığı belirlenmiştir. Sürme gücü özelliği bakımından Akkız-86 ve Karagöz-86 çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.15). Her iki çeşitte de sürme gücü %57.56 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.15. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölçe çeşitlerinde, depolama süresinin sürme gücü üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	71	-
Çeşit (Ç)	1	0öd
Depolama Süresi (D)	8	1831.95**
Ç×D İnteraksiyonu	8	0.07öd
Hata	54	

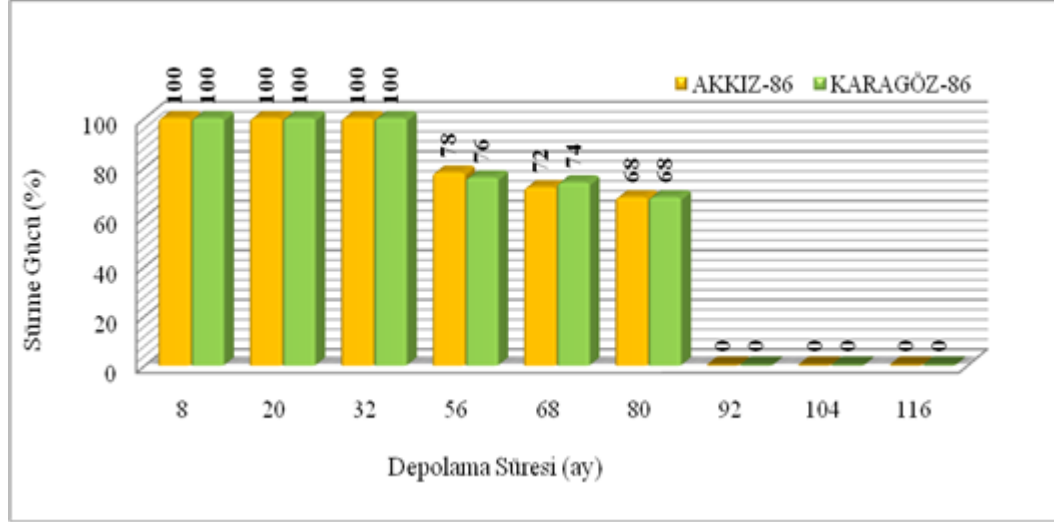
** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Çizelge 4.16. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölçe çeşitlerinde, depolama sürelerine göre sürme gücü (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	100öd	100	100a**
20	100	100	100a
32	100	100	100a
56	78	76	77b
68	72	74	73bc
80	68	68	68c
92	0	0	0d
104	0	0	0d
116	0	0	0d
Ortalama	57.56öd	57.56	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Depolama süresi bakımından, 8, 20 ve 32 ay depolanan tohumların tamamı çıkış gösterdiğinden sürme gücü değerleri %100 olarak tespit edilmiştir. Sürme gücü, canlılığın devam ettiği en son 80 ay süre ile depolanan tohumlardan gelişen fidelerde ise yaşlanmaya bağlı olarak azalarak %68 seviyelerine gerilemiştir. Sürme gücü bakımından çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir. Sürme gücü depolama süresindeki artışa bağlı olarak azalmış (%78-68), 92, 104 ve 116 ay depolanan tohum partilerinde ise canlılık özelliğini (%0) kaybetmiştir (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Depolama süresinin sürme gücüne etkisi

Singh vd (2014) ozmoprining uygulama süresinin bürülcede çimlenme ve sürme özellikleri ile fide gelişimine etkisini inceledikleri çalışmada 3 hafta süreyle gelişen fidelerde sürme oranının %44.25-55.25 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda 3 hafta süreyle gelişen ve çıkışın olduğu fidelerde sürme hızının %32-84, sürme gücünün %68-100 arasında değişim gösterdiği ve depolama süresindeki artışa bağlı olarak her iki özellikte de azalmalar meydana gelmiş, 80 aydan daha fazla süreyle depolanan tohumlarda çimlenme ve çıkış görülmemiştir.

4.2.2. Ortalama sürme (çıkış) süresi (gün)

Ortalama sürme süresi bakımından çeşitler arasında ve depolama süreleri arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu, çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında ise fark bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama süresinin ortalama sürme süresi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	71	-
Çeşit (Ç)	1	11.62**
Depolama Süresi (D)	8	1933.94**
Ç×D İnteraksiyonu	8	0.77öd
Hata	54	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

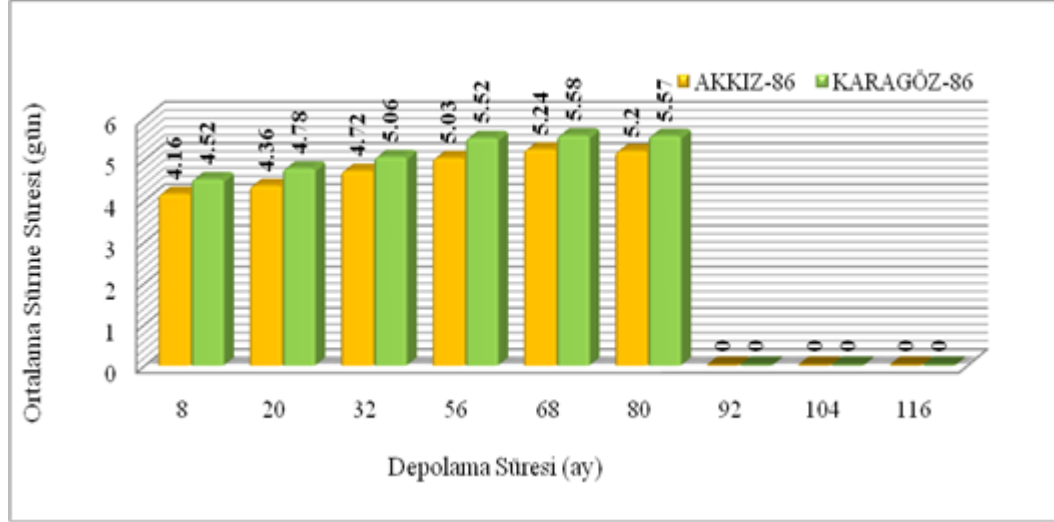
Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre ortalama sürme süresi ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre ortalama sürme süresi (gün) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	4.16öd	4.52	4.34d**
20	4.36	4.78	4.57cd
32	4.72	5.06	4.89bc
56	5.03	5.52	5.27ab
68	5.24	5.58	5.41a
80	5.20	5.57	5.38a
92	0	0	0e
104	0	0	0e
116	0	0	0e
Ortalama	3.19b**	3.45a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Ortalama sürme süresi Akkız-86 çeşidinde 3.19 gün ve Karagöz-86 çeşidinde 3.45 gün olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından ortalama sürme süresi en uzun 5.41 gün ile 68 ay depolanan tohumlarda, en kısa ise 4.34 gün ile 8 ay depolanan tohumlarda belirlenmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, ortalama sürme süreleri arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir. Depolama süresindeki artış ortalama sürme süresini arttırmış (4.16-5.58 gün), 80 aydan daha fazla depolanan tohumlarda canlılık özelliği bulunmadığı için sıfır (0) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Depolama süresinin ortalama sürme süresine etkisi

4.2.3. Sürme (çıkış) indeksi

Akkız-86 ve Karagöz-86 börtülce çeşitlerinde, depolama süresinin sürme indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Sürme indeksi bakımından çeşitler arasında önemli, depolama süreleri arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu, çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında ise fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.19. Akkız-86 ve Karagöz-86 börtülce çeşitlerinde, depolama süresinin sürme indeksi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	71	-
Çeşit (Ç)	1	5.00*
Depolama Süresi (D)	8	700.67**
Ç×D İnteraksiyonu	8	0.62öd
Hata	54	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli, öd: önemli değil

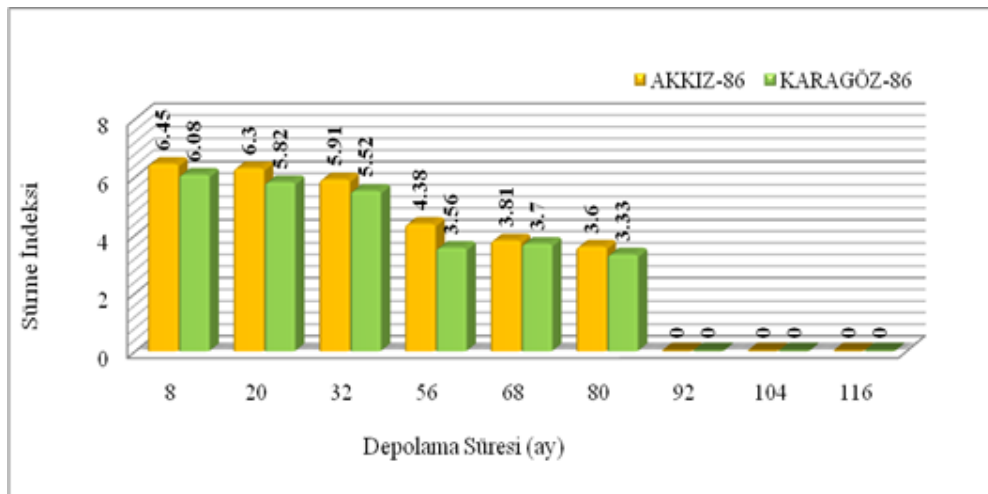
Akkız-86 ve Karagöz-86 börtülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre sürme indeksi ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre sürme indeksi ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	6.45öd	6.08	6.26a**
20	6.30	5.82	6.06a
32	5.91	5.52	5.71a
56	4.38	3.56	3.97b
68	3.81	3.70	3.76b
80	3.60	3.33	3.47b
92	0	0	0c
104	0	0	0c
116	0	0	0c
Ortalama	3.39a*	3.11b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli, öd: önemli değil

Sürme indeksi Akkız-86 çeşidinde ortalama 3.39, Karagöz-86 çeşidinde 3.11 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından sürme indeksi en fazla 6.26 ile 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde, en kısa ise 3.47 ile 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde belirlenmiştir. Sürme indeksi değerleri bakımından, çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır. Sürme indeksi her iki çeşitte de 8, 20 ve 32 ay depolanan tohum partilerinde yakın değerde (6.45-5.52) bulunmuştur. Depolama süresindeki artışa bağlı olarak sürme indeksi azalmış (4.38-3.33) ve 92. aydan itibaren çıkış olmadığından sıfır olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.10. Depolama süresinin sürme indeksine etkisi

4.2.4. Sürme (çıkış) enerjisi (%)

Çizelge 4.21 incelendiğinde; çıkış enerjisi bakımından çeşitler arasında önemli, depolama süreleri arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu, çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında ise fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.21. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama süresinin çıkış enerjisi üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	35	-
Çeşit (Ç)	1	4.91*
Depolama Süresi (D)	8	100.92**
Ç×D İnteraksiyonu	8	0.38öd
Hata	18	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * :P<0.05 olasılıkla önemli öd: önemli değil

Çeşitler bakımından, çıkış enerjisi Akkız-86 çeşidinde %27.33, Karagöz-86 çeşidinde %21.78 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, çıkış enerjisi 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %54, 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %20 olarak tespit edilmiştir.

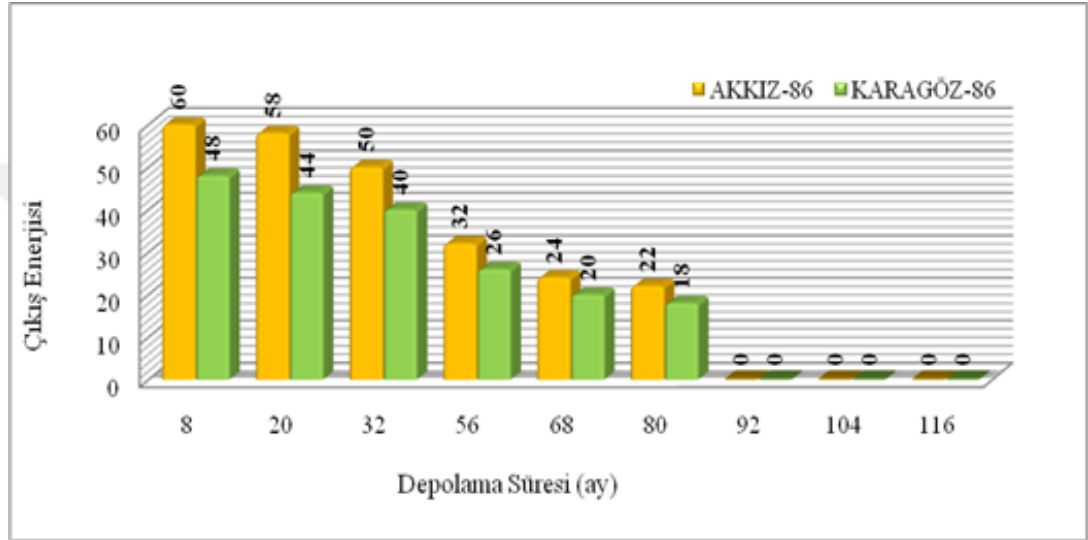
Çizelge 4.22. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre çıkış enerjisi (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama.
8	60öd	48	54a**
20	58	44	51a
32	50	40	45a
56	32	26	29b
68	24	20	22b
80	22	18	20b
92	0	0	0c
104	0	0	0c
116	0	0	0c
Ortalama	27.33a*	21.78b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * :P<0.05 olasılıkla önemli öd: önemli değil

Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından çıkış enerjisi arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamasına rağmen artan depolama sürelerine bağlı olarak çıkış enerjisi azalmıştır (Çizelge 4.22).

Depolama süresindeki artışın çıkış enerjisine etkisi incelendiğinde, çıkış enerjisi değeri, 80 aya kadar depolanan tohum partilerinde azalmış (60-18) olup, 80 aydan daha fazla depolanan tohumların canlılık özelliğini kaybettikleri saptanmıştır (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Depolama süresinin çıkış enerjisine etkisi

4.2.5. Fide kök yaş ağırlığı (mg)

Depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23' de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	134.22**
Depolama Süresi (D)	8	139.36**
Ç×D İnteraksiyonu	8	11.26**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	160c**	530a	350a**
20	100cd	370b	230b
32	150c	300b	220b
56	70d	370b	220b
68	140cd	280b	210b
80	160c	290b	230b
92	0e	0e	0c
104	0e	0e	0c
116	0e	0e	0c
Ortalama	90b**	240a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 1. hasat fide kök yaş ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 90 mg, Karagöz-86 çeşidinde 240 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat kök yaş ağırlığı 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 350 mg, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde ise 210 mg olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 1. hasat kök yaş ağırlığı en yüksek 530 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük ise 70 mg ile Akkız-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir.

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	8.40**
Depolama Süresi (D)	8	1009.76**
Ç×D İnteraksiyonu	8	9.26**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

İkinci hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.26. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide kök yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

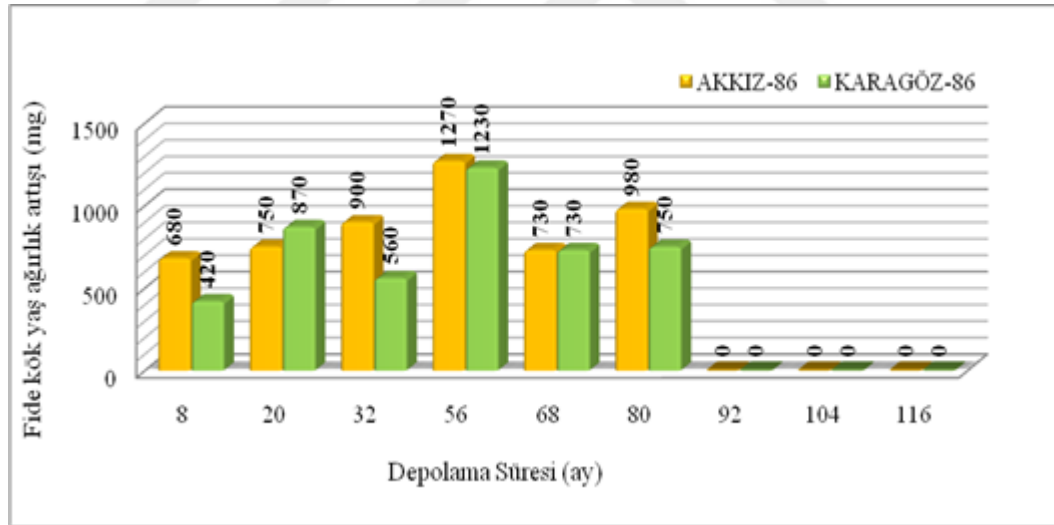
Depolama Süresi (Ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	840f**	950def	900c**
20	850f	1240bc	1050bc
32	1050d	860f	960c
56	1340b	1600a	1470a
68	870ef	1010de	940c
80	1140cd	1040d	1090b
92	0g	0g	0d
104	0g	0g	0d
116	0g	0g	0d
Ortalama	680b**	750a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 2. hasat fide kök yaş ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 680 mg, Karagöz-86 çeşidinde 750 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 2. hasat fide kök yaş ağırlığı 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 1470 mg, 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 900 mg olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri incelendiğinde; en yüksek 2. hasat fide kök yaş ağırlığı 1600 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay süre ile depolanan tohumlarından

gelişen fidelerde elde edilmiştir. En düşük ise 840 mg ile Akkız-86 çeşidinin 8 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

Börülce tohum partilerinde farklı depolama sürelerinin, iki hasat dönemi arasında geçen 14 günlük sürede fide kök yaş ağırlığında meydana getirdiği artış miktarı incelenmiştir. Fide kök yaş ağırlığındaki artış miktarı en yüksek 1270 mg ile Akkız-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde saptanmıştır. 92, 104 ve 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar gözardı edildiğinde en düşük 420 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Ayrıca fide kök yaş ağırlık artışı bakımından, her iki börülce çeşidinde de 1000 mg'dan daha fazla artış sadece 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde belirlenmiştir. Fide kök yaş ağırlık artışı bakımından 8, 32, 56, 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde Akkız-86 çeşidi Karagöz-86 çeşidine, 20 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde Karagöz-86 çeşidi Akkız-86 çeşidine göre daha yüksek değerler elde edilmiş ve 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde ise 730 mg ile eşit miktarda olmuştur (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Depolama süresinin fide kök yaş ağırlık artışına etkisi

Gogile vd (2013), 9 farklı börülce çeşidinde sulama suyu ile uygulanan 4 farklı tuz konsantrasyonunun fide özelliklerine etkilerini belirledikleri çalışmada, fide kök yaş ağırlığının 8 haftalık fidelerde 0.3-5.2 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çalışmada çeşitler ve uygulama dozları arasında önemli düzeyde farklılık olduğu, tuz uygulamasının genel olarak fide kök yaş ağırlığını olumsuz etkilediği saptanmıştır. Kandil vd (2017), 2 farklı yemlik börülce çeşidinde 8 farklı tuz konsantrasyonunun

fide kök yaş ağırlığını önemli düzeyde etki ettiğini belirlemişlerdir. Çalışmada, uygulama yapılmayan fidelerde 1.26 g olan fide kök yaş ağırlığının artan tuz konsantrasyonu bağlı olarak azaldığı ve en yüksek tuz konsantrasyonunda (16 dS/m) fide kök yaş ağırlığının 0.19 g'a kadar azaldığı tespit edilmiştir. Çeşitler ve çeşit uygulama interaksyonu arasında da çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir. Mujeeb vd (2019) börülcede kontrol uygulamasında 3 g olan kök yaş ağırlığının, nikel uygulaması sonucunda azaldığını ve 1.5 g'a kadar azaldığını belirlemişlerdir. Çalışmamızda fide kök yaş ağırlığı bakımından çeşitler, depolama süresi ve çeşit depolama süresi interaksyonları arasında anlamlı farklılık oluşmuştur. Depolama süresine bağlı olarak düzenli bir artış veya azalış saptanmamıştır.

4.2.6. Fide gövde yaş ağırlığı (mg)

Fide gövde yaş ağırlığı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide gövde yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	34.20**
Depolama Süresi (D)	8	541.62**
Ç×D İnteraksyonu	8	9.29**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide gövde yaş ağırlığı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide gövde yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	860bc**	1210a	1030a**
20	730cd	1160a	940ab
32	710cd	1050ab	880b
56	610d	680cd	650c
68	610d	450e	530d
80	720cd	1030ab	870b
92	0f	0f	0d
104	0f	0f	0d
116	0f	0f	0d
Ortalama	470b**	620a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 1. hasat gövde yaş ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 470 mg, Karagöz-86 çeşidinde 620 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat gövde yaş ağırlığı en yüksek 1030 mg ile 8 ay depolanan tohumlarda, en düşük 530 mg ile 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 1. hasat gövde yaş ağırlığı en yüksek 1210 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 450 mg ile yine Karagöz-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.29. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide gövde yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	11.48**
Depolama Süresi (D)	8	2363.57**
Ç×D İnteraksiyonu	8	7.92**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

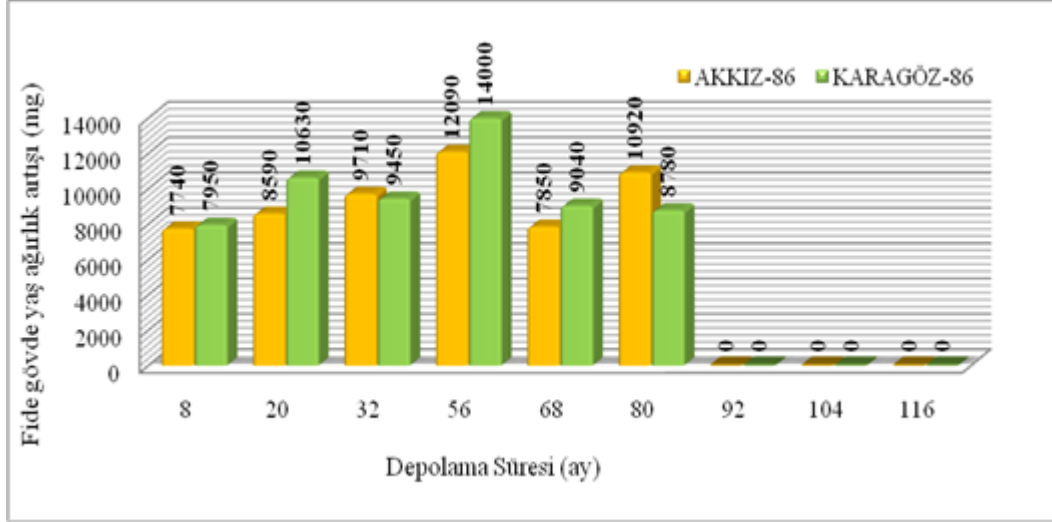
Fide gövde yaş ağırlığı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir (Çizelge 4.29).

Çeşitler bakımından, 2. hasat fide gövde yaş ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 6790 mg, Karagöz-86 çeşidinde 7270 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 2. hasat fide gövde yaş ağırlığı 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 13690 mg, 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 8880 mg olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksyon değerleri bakımından, 2. hasat fide gövde yaş ağırlığı en yüksek 14680 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük ise 8460 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide gövde yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	8600f**	9160ef	8880c**
20	9320def	11790b	10550b
32	10420cd	10500cd	10460b
56	12700b	14680a	13690a
68	8460f	9490def	8970c
80	11640bc	9810de	10730b
92	0g	0g	0d
104	0g	0g	0d
116	0g	0g	0d
Ortalama	6790b**	7270a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli



Şekil 4.13. Depolama süresinin fide gövde yaş ağırlık artışına etkisi

Fide gövde yaş ağırlığındaki artış miktarı, en fazla 14000 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, 92, 104 ve 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en az 7740 mg ile Akkız-86 çeşidinin 8 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide gövde yaş ağırlığındaki artış miktarı bakımından, her iki börülce çeşidinde de en fazla artış 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir (Şekil 4.13).

Gogile vd (2013), 9 farklı börülce çeşidinde farklı tuz konsantrasyonu uygulamalarında fide gövde yaş ağırlığının 8 haftalık fidelerde 0.5-4.5 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Kandil vd (2017), 2 farklı yemlik börülce çeşidinde 8 farklı tuz konsantrasyonunun fide gövde yaş ağırlığını önemli düzeyde etkilediğini, çeşit, uygulama ve çeşit uygulama interaksiyonu arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğunu belirlemişlerdir. Mujeeb vd (2019) farklı nikel konsantrasyonu uygulamalarının börülcede gövde yaş ağırlığını genel olarak azalttığını, kontrolde 5 g olan gövde yaş ağırlığının, en yüksek dozdaki nikel uygulaması sonucunda 2.5 g'a azaldığını belirlemişlerdir. Çalışmamızda fide gövde yaş ağırlığı bakımından çeşitler, depolama süresi ve çeşit depolama süresi interaksiyonları arasında anlamlı farklılık oluşmuştur.

4.2.7. Fide yaprak yaş ağırlığı (mg)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide yaprak yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31’de verilmiştir.

Fide yaprak yaş ağırlığı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir. 1. hasat döneminde gelişen fidelerde gerçek yaprak çıkışı olmadığı için aşağıda açıklaması yapılan yapraklar basit yaprak olarak da adlandırılan kotiledon yaprakları ifade etmektedir.

Çizelge 4.31. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide yaprak yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	36.35**
Depolama Süresi (D)	8	417.31**
Ç×D İnteraksiyonu	8	4.62**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 1. hasat yaprak yaş ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 330 mg, Karagöz-86 çeşidinde 450 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat yaprak yaş ağırlığı en yüksek 740 mg ile 32 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde, en düşük ise 410 mg ile 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından 1. hasat yaprak yaş ağırlığı en yüksek 880 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 20 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük ise 350 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide yaprak yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	560bcd**	680bc	620b**
20	500cde	880a	690ab
32	620bc	870a	740a
56	400ef	410def	410c
68	350f	520cde	440c
80	530b-e	720ab	620b
92	0g	0g	0d
104	0g	0g	0d
116	0g	0g	0d
Ortalama	330b**	450a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Fide yaprak yaş ağırlığı bakımından çeşitler depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide yaprak yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	54.86**
Depolama Süresi (D)	8	778.03**
Ç×D İnteraksyonu	8	4.57**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide yaprak yaş ağırlığı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide yaprak yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

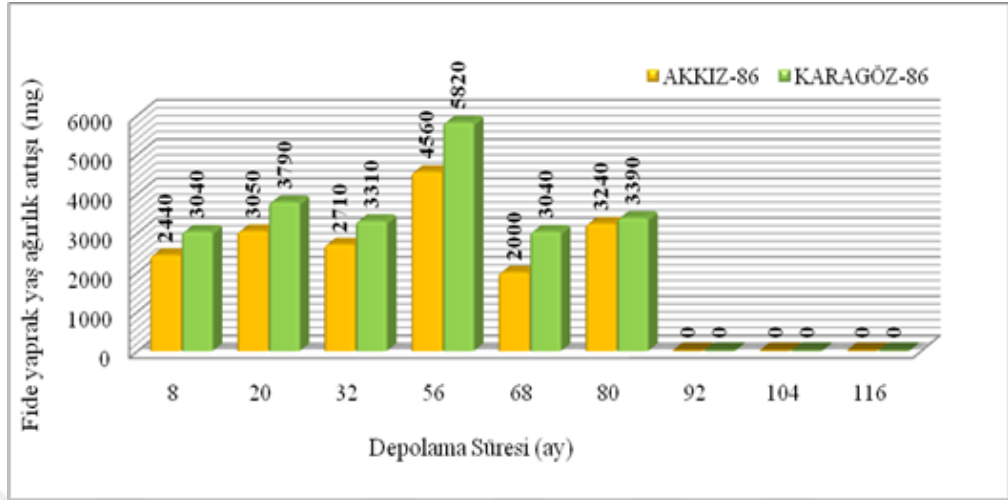
Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	3000e**	3720cd	3360c**
20	3550cde	4670b	4110b
32	3330de	4180bc	3760bc
56	4960b	6230a	5590a
68	2350f	3560cde	2950d
80	3770cde	4110bc	3940b
92	0g	0g	0e
104	0g	0g	0e
116	0g	0g	0e
Ortalama	2330b**	2940a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 2. hasat fide yaprak yaş ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 2330 mg, Karagöz-86 çeşidinde 2940 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 2. hasat fide yaprak yaş ağırlığı en yüksek 5590 mg ile 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde, en düşük ise 2950 mg ile 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 2. hasat fide yaprak yaş ağırlığı en yüksek 6230 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük ise 2350 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir.

İki hasat dönemi arasında geçen 14 günlük sürede fide yaprak yaş ağırlığındaki artış miktarı incelendiğinde fide yaprak yaş ağırlığındaki artış miktarı, en fazla 5820 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en düşük 2000 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide yaprak yaş ağırlığındaki artış miktarı bakımından, her iki bürölce çeşidinde de en fazla artış 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide yaprak yaş ağırlığındaki artış miktarı bakımından, bütün depolama sürelerinde de Karagöz-86 çeşidi Akkız-86 çeşidinden daha fazla artış göstermiştir

(Şekil 4.14). Karagöz-86 çeşidinin Akkız-86 çeşidinden daha fazla artışa sahip olması çeşit özelliğinden kaynaklandığını göstermektedir.



Şekil 4.14. Depolama süresinin fide yaprak yaş ağırlık artışına etkisi

Mujeeb vd (2019, kontrol uygulamasında 7 g olan yaprak yaş ağırlığının, en yüksek dozda nikel uygulaması sonucunda 3.5 g'a azaldığını tespit etmişlerdir. Çalışmamızda fide gövde yaş ağırlığı bakımından çeşitler, depolama süresi ve çeşit depolama süresi interaksiyonları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

4.2.8. Fide yaş ağırlığı (mg)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide yaş ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde; fide yaş ağırlığı bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli ($P < 0.01$) fark olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	107.72**
Depolama Süresi (D)	8	764.85**
Ç×D İnteraksiyonu	8	10.62**
Hata	162	

** : $P < 0.01$ olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 1. hasat fide yaş ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 880 mg, Karagöz-86 çeşidinde 1310 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat fide yaş ağırlığı 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 2000 mg, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 1170 mg olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 1. hasat fide yaş ağırlığı en yüksek 2420 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük ise 1080 mg ile Akkız-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	1570c**	2420a	2000a**
20	1320cde	2410ab	1870ab
32	1470cd	2210ab	1840ab
56	1080e	1470cd	1280c
68	1100e	1250de	1170c
80	1400cd	2040b	1720b
92	0f	0f	0d
104	0f	0f	0d
116	0f	0f	0d
Ortalama	880b**	1310a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çizelge 4.37. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide yaş ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	37.17**
Depolama Süresi (D)	8	2829.13*
Ç×D İnteraksiyonu	8	*
Hata	342	9.33**

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Fide yaş ağırlığı bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.37).

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide yaş ağırlığı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Çeşitler bakımından, 2. hasat fide yaş ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 9800 mg, Karagöz-86 çeşidinde 10950 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 2. hasat fide yaş ağırlığı 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 20750 mg, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 12860 mg olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 2. hasat fide yaş ağırlığı en yüksek 22510 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 11670 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.38. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide yaş ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

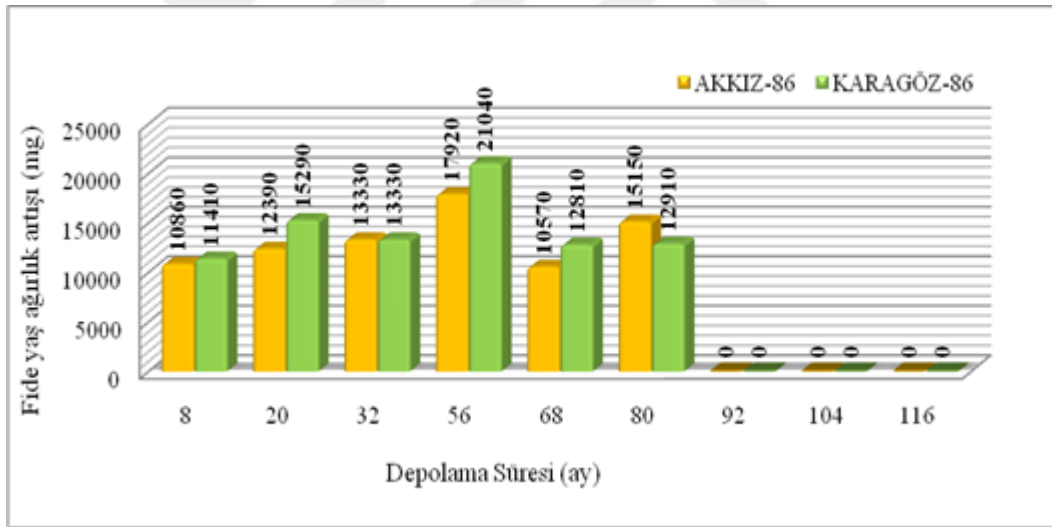
Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	12430gh**	13830fg	13130c**
20	13710fg	17700bc	15700b
32	14800ef	15540de	15170b
56	19000b	22510a	20750a
68	11670h	14060ef	12860c
80	16550cd	14950def	15750b
92	0 ₁	0 ₁	0 _d
104	0 ₁	0 ₁	0 _d
116	0 ₁	0 ₁	0 _d
Ortalama	9800b**	10950a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çalışmamızda Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde çıkışın olduğu depolama sürelerindeki tohum partilerinde 3 hafta süreyle gelişen fidelerin fide yaş ağırlıkları 11670-22510 mg arasında bulunmuştur. Farklı bürülce çeşitlerinde tuz stresi uygulamasının (uygulamadan itibaren 4 hafta süreyle gelişen fidelerde) fide yaş

ağırlığı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada fide yaş ağırlığının 5171-10475 mg arasında değiştiği tespit edilmiştir (El-Shaieny, 2015).

Börülce tohum partilerinde farklı depolama sürelerinin, iki hasat dönemi arasında geçen 14 günlük sürede fide yaş ağırlığındaki artış miktarı incelenmiştir. Fide yaş ağırlığındaki artış miktarı, en fazla 21040 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, 92, 104, 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en az 10570 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide yaş ağırlığındaki artış miktarı bakımından, her iki börülce çeşidinde de en fazla artış 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide yaş ağırlığındaki artış miktarı bakımından, 8, 20, 56, 68 ve 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde Karagöz-86 çeşidi Akkız-86 çeşidinden daha fazla artış göstermiş, 32 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde ise 13330 mg ile eşit miktarda gerçekleşmiştir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Depolama süresinin fide yaş ağırlık artışına etkisi

4.2.9. Fide kök kuru ağırlığı (mg)

Fide kök kuru ağırlığı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide kök kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	124.54**
Depolama Süresi (D)	8	127.81**
Ç×D İnteraksiyonu	8	11.09**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide kök kuru ağırlığı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide kök kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (Ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	19cd**	71a	45a**
20	11de	45b	28b
32	17cd	35b	26b
56	8e	40b	24b
68	15de	30bc	22b
80	16de	29bc	22b
92	0f	0f	0c
104	0f	0f	0c
116	0f	0f	0c
Ortalama	10b**	28a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 1. hasat fide kök kuru ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 10 mg, Karagöz-86 çeşidinde 28 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat fide kök kuru ağırlığı 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 45 mg, 68 ve 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde ise 22 mg olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 1. hasat fide kök kuru

ağırlığı en yüksek 71 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük ise 8 mg ile Akkız-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir.

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide kök kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide kök kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	0.01öd
Depolama Süresi (D)	8	1337.91**
Ç×D İnteraksiyonu	8	3.38**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Çizelge 4.42. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide kök kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

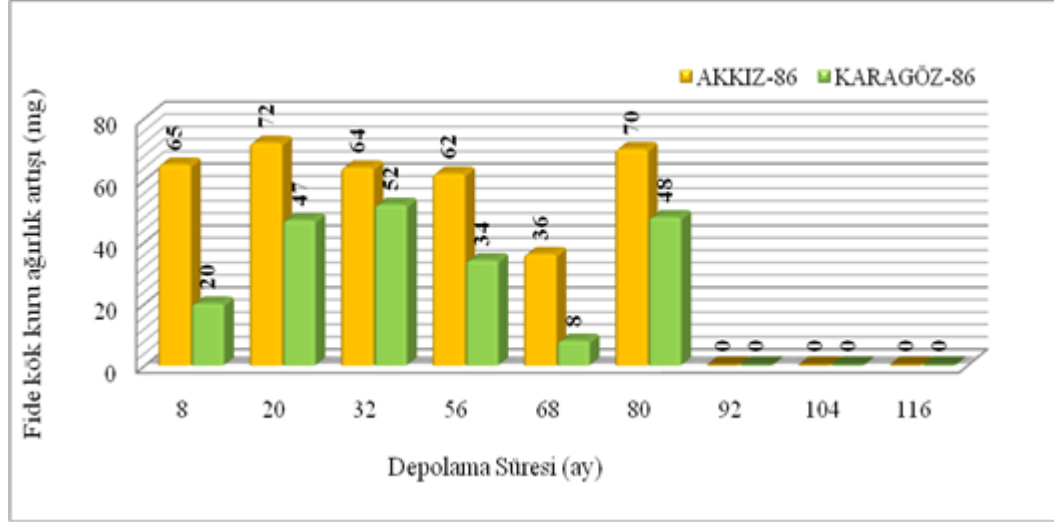
Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	84abc**	91a	88a**
20	83abc	92a	87a
32	81a-d	87ab	84a
56	70d	74cd	72b
68	51e	38f	45c
80	86ab	77bcd	81a
92	0g	0g	0d
104	0g	0g	0d
116	0g	0g	0d
Ortalama	50öd	51	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Fide kök kuru ağırlığı bakımından çeşitler arasında fark olmayıp, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli

düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir. 2. hasat fide kök kuru ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 50 mg, Karagöz-86 çeşidinde 51 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından incelendiğinde; 2. hasat fide kök kuru ağırlığı 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 88 mg, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 45 mg olarak belirlenmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 2. hasat fide kök kuru ağırlığı en yüksek 92 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 20 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 38 mg ile yine Karagöz-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir. (Çizelge 4.42).

Börülce tohum partilerinde farklı depolama sürelerinin, iki hasat dönemi arasında geçen 14 günlük sürede fide kök kuru ağırlığındaki artış miktarı incelenmiştir. Fide kök kuru ağırlığındaki artış, en fazla 72 mg ile Akkız-86 çeşidinin 20 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, 92, 104 ve 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar dışında en az 8 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide kök kuru ağırlığındaki artış miktarı bakımından en fazla artış, Akkız-86 çeşidinde 20 ay, Karagöz-86 çeşidinde 32 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide kuru ağırlığı bakımından bütün depolama sürelerinde Akkız-86 çeşidi Karagöz-86 çeşidinden daha fazla artış göstermiştir (Şekil 4.16). Gogile vd (2013) 9 farklı börülce çeşidinde 4 farklı tuz konsantrasyonunun fide özelliklerine etkilerini belirledikleri çalışmada, fide kök kuru ağırlığının 8 haftalık fidelerde 0.01-0.15 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kandil vd (2017) 2 farklı yemlik börülce çeşidinde 8 farklı tuz konsantrasyonunun fide kök kuru ağırlığı üzerine etkilerinin çeşitler, uygulama ve çeşitxuygulama interaksiyonları bakımından önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Buff çeşidinde 0.141 mg olan kök kuru ağırlığının Baladi çeşidinde 0.103 mg olduğu ve tuz konsantrasyonundaki artışa bağlı olarak da kök kuru ağırlığının azaldığı (0.265-0.020 mg) saptanmıştır. Mujeeb vd (2019), farklı nikel konsantrasyonları uygulanan börülcede kök kuru ağırlıklarının 0.06-0.15 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.



Şekil 4.16. Depolama süresinin fide kök kuru ağırlık artışına etkisi

4.2.10. Fide gövde kuru ağırlığı (mg)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide gövde kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.43’de verilmiştir.

Çizelge 4.43. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide gövde kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	18.65**
Depolama Süresi (D)	8	548.05**
Ç×D İnteraksiyonu	8	9.06**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Fide gövde kuru ağırlığı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide gövde kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	101bc**	138a	119a**
20	83de	123ab	103b
32	77de	101bc	89bc
56	62e	66e	64d
68	62e	39f	50e
80	69e	97cd	83c
92	0g	0g	0f
104	0g	0g	0f
116	0g	0g	0f
Ortalama	50b**	63a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Birinci hasat fide gövde kuru ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 50 mg, Karagöz-86 çeşidinde 63 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat fide gövde kuru ağırlığı 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 119 mg, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 50 mg olarak bulunmuştur. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri incelendiğinde; en yüksek 1. hasat fide gövde kuru ağırlığı 138 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük ise 39 mg ile yine Karagöz-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.45. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide gövde kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	3.65öd
Depolama Süresi (D)	8	2343.74**
Ç×D İnteraksiyonu	8	21.15**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Çizelge 4.45 incelendiğinde de görüleceği gibi fide gövde kuru ağırlığı bakımından çeşitler arasında fark bulunmamış, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında ise istatistiksel olarak %1 düzeyinde çok önemli fark tespit edilmiştir.

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide gövde kuru ağırlığı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.46'da verilmiştir. Çeşitler bakımından 2. hasat fide gövde kuru ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 474 mg, Karagöz-86 çeşidinde 446 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 2. hasat fide kök kuru ağırlığı 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 926 mg, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 304 mg olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksyon değerleri bakımından, 2. hasat fide kök kuru ağırlığı en yüksek 950 mg ile Akkız-86 çeşidinin 56 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 242 mg ile yine Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.46).

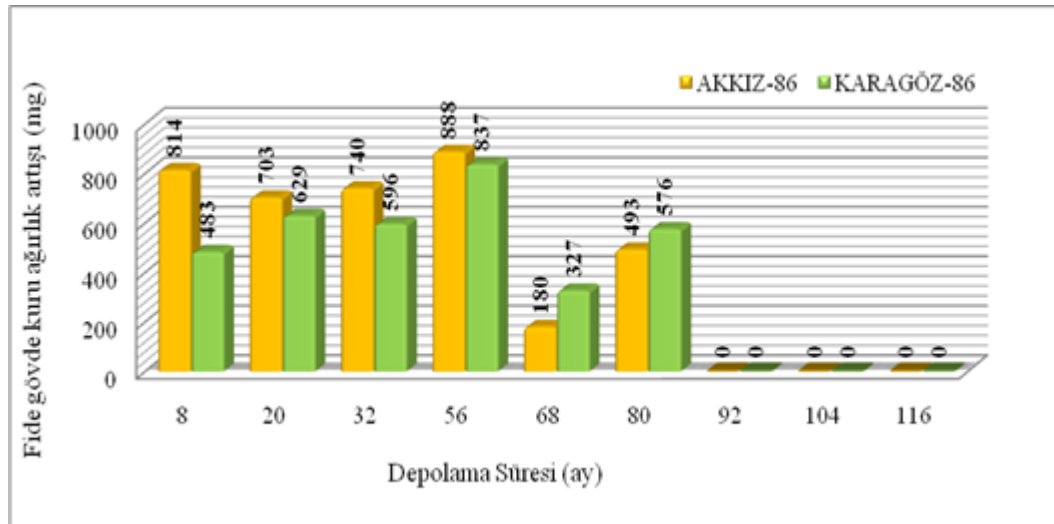
Çizelge 4.46. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide gövde kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	915a**	621ef	768b**
20	786c	752cd	769b
32	817bc	697de	757b
56	950a	903ab	926a
68	242h	366g	304d
80	562f	673de	618c
92	0 ₁	0 ₁	0e
104	0 ₁	0 ₁	0e
116	0 ₁	0 ₁	0e
Ortalama	474öd	446	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Börülce tohum partilerinde farklı depolama sürelerinin, iki hasat dönemi arasında geçen 14 günlük sürede fide gövde kuru ağırlığındaki artış miktarı incelenmiştir. Fide gövde kuru ağırlığındaki artış, en fazla 888 mg ile Akkız-86

çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, 92, 104, 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en az 180 mg ile yine Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide gövde kuru ağırlığındaki artış miktarı bakımından, 8, 20, 32, 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde Akkız-86 çeşidi Karagöz-86 çeşidine, 68 ve 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde ise Karagöz-86 çeşidi Akkız-86 çeşidine üstünlük sağlamıştır (Şekil 4.17). Gogile vd (2013) 9 farklı börülce çeşidinde sulama suyu ile uygulanan 4 farklı tuz konsantrasyonunun fide özelliklerine etkilerini belirledikleri çalışmada fide gövde kuru ağırlığının 8 haftalık fidelerde 0.05-0.45 g arasında değişim gösterdiğini, tuz uygulamasının genel olarak fide gövde kuru ağırlığını olumsuz etkilediğini belirlemişlerdir. Mujeeb vd (2019), farklı nikel konsantrasyonları (kontrol (0), 0.6 mM, 1.2 mM, 1.8 mM ve 2.4 mM) uygulamasının börülcede gövde kuru ağırlığını azalttığını kontrol partilerinde 0.75 g olan gövde kuru ağırlığının, nikel uygulaması sonucunda 0.035 g' a kadar azaldığını tespit etmişlerdir. Çalışmamızda fide gövde kuru ağırlığı bakımından sadece 2. hasat dönemindeki çeşitler arasında farklılık bulunmamış, fakat 1. hasat döneminde çeşitler arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca depolama süresi ve çeşitxdepolama süresi interaksyonları bakımından her iki hasat döneminde de önemli farklılık oluşmuştur.



Şekil 4.17. Depolama süresinin fide gövde kuru ağırlık artışına etkisi

4.2.11. Fide yaprak kuru ağırlığı (mg)

Birinci hasat döneminde gelişen fidelerde gerçek yaprak çıkışı olmadığı için aşağıda açıklaması yapılan yapraklar basit yaprak olarak da adlandırılan kotiledon yaprakları

ifade etmektedir. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide yaprak kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide yaprak kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	17.49**
Depolama Süresi (D)	8	422.00**
Ç×D İnteraksiyonu	8	3.59**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Fide yaprak kuru ağırlığı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.48. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide yaprak kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	68cd**	72bc	70ab**
20	58cde	91a	74a
32	69bcd	86ab	77a
56	43efg	40fg	41c
68	35g	50ef	43c
80	52def	68cd	60b
92	0h	0h	0d
104	0h	0h	0d
116	0h	0h	0d
Ortalama	36b**	45a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 1. hasat fide yaprak kuru ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 36 mg, Karagöz-86 çeşidinde 45 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından

1. hasat fide yaprak kuru ağırlığı en yüksek 77 mg ile 32 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde, en düşük 41 mg ile 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından 1. hasat fide yaprak kuru ağırlığı en yüksek 91 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 20 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük ise 35 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.48).

İkinci hasat döneminde fide yaprak kuru ağırlığı bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir. İkinci hasat dönemindeki fide yaprak kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.49'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide yaprak kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	142.65**
Depolama Süresi (D)	8	1127.00**
Ç×D İnteraksiyonu	8	10.94**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

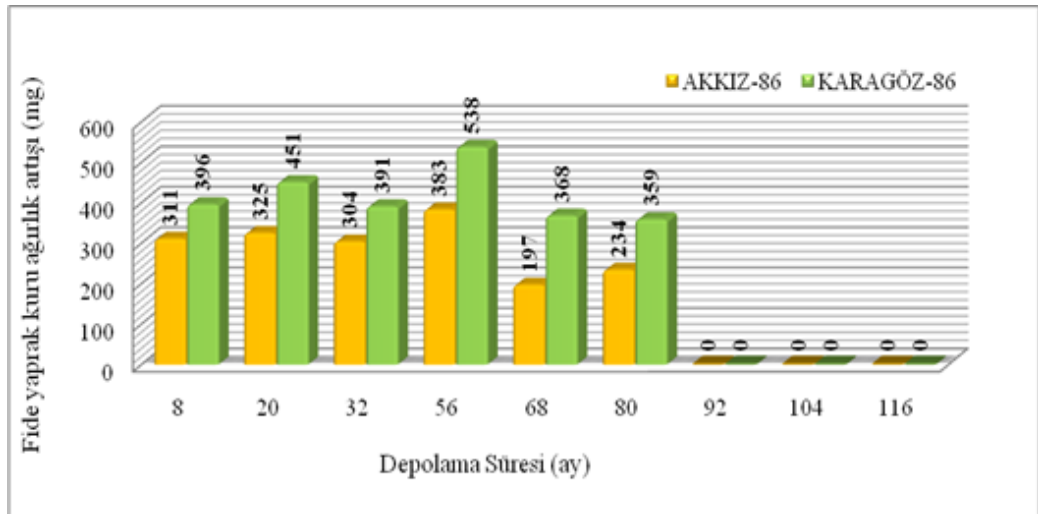
Çeşitler bakımından, 2. hasat fide yaprak kuru ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 231 mg, Karagöz-86 çeşidinde 323 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 2. hasat fide yaprak kuru ağırlığı en yüksek 502 mg ile 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde, en düşük 325 mg ile 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 2. hasat fide yaprak kuru ağırlığı en yüksek 578 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 232 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay epolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.50. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölçe çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide yaprak kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	379d**	468bc	424b**
20	383d	542ab	462b
32	373d	477bc	425b
56	426cd	578a	502a
68	232f	418cd	325d
80	286e	427cd	357c
92	0g	0g	0e
104	0g	0g	0e
116	0g	0g	0e
Ortalama	231b**	323a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Fide yaprak kuru ağırlığındaki artış, en fazla 538 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en az 197 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide yaprak kuru ağırlığındaki artış miktarı bakımından, bütün depolama sürelerinde de Karagöz-86 çeşidi Akkız-86 çeşidinden daha fazla gelişim göstermiştir (Şekil 4.18). Mujeeb vd (2019), farklı nikel konsantrasyonları uygulamalarının bürölçede yaprak kuru ağırlığını azalttığı ve yaprak kuru ağırlığının 0.9 g (kontrol) - 0.45 g (2.4 mM) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.



Şekil 4.18. Depolama süresinin fide yaprak kuru ağırlık artışına etkisi

4.2.12. Fide kuru ağırlığı (mg)

Fide kuru ağırlığı bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi etkileşimlerini arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.51).

Çizelge 4.51. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	79.68**
Depolama Süresi (D)	8	772.91**
Ç×D İnteraksiyonu	8	9.21**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 1. hasat fide kuru ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 96 mg, Karagöz-86 çeşidinde 136 mg olarak saptanmıştır. Depolama süresi bakımından, 1. hasat fide kuru ağırlığı 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 235 mg, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 115 mg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.52)

Çizelge 4.52. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	188cd**	281a	235a**
20	151e	259ab	205b
32	163de	222bc	193b
56	113g	146ef	129d
68	112g	118fg	115d
80	137efg	194cd	165c
92	0h	0h	0e
104	0h	0h	0e
116	0h	0h	0e
Ortalama	96b**	136a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 1. hasat fide kuru ağırlığı en yüksek 281 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 112 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.52).

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.53'de verilmiştir. Fide kuru ağırlığı bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında istatistiksel olarak %1 düzeyinde fark bulunmuştur (Çizelge 4.53 ve 4.54).

Çizelge 4.53. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide kuru ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	29.57**
Depolama Süresi (D)	8	3234.81**
Ç×D İnteraksiyonu	8	16.97**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 2. hasat fide kuru ağırlığı Akkız-86 çeşidinde 756 mg, Karagöz-86 çeşidinde 820 mg olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 1499 mg, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 673 mg olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 2. hasat fide kuru ağırlığı en yüksek 1554 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 525 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.54).

Çizelge 4.54. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide kuru ağırlığı (mg) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

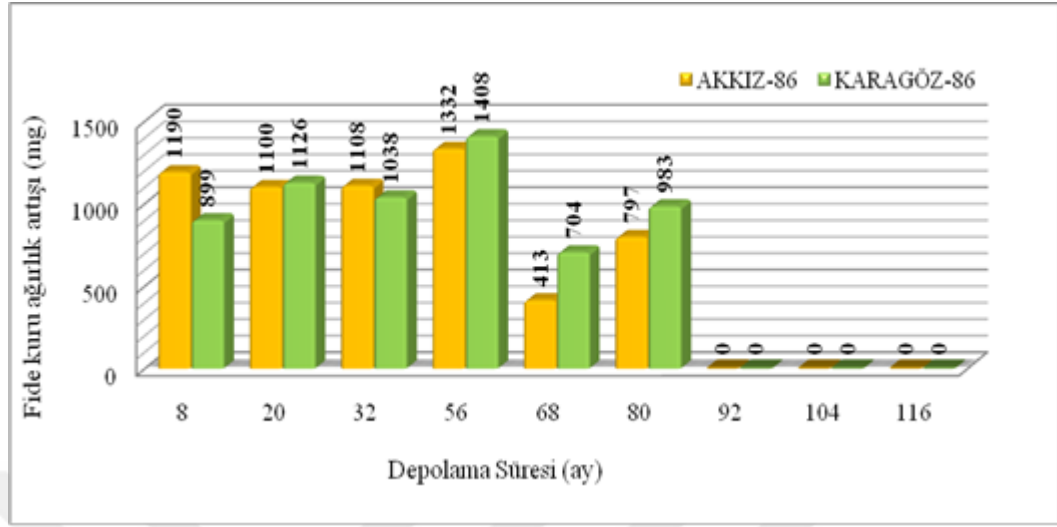
Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	1378bcd**	1180e	1279b**
20	1251e	1385bc	1318b
32	1271cde	1260de	1265b
56	1445ab	1554a	1499a
68	525h	822g	673d
80	934f	1177e	1055c
92	0 ₁	0 ₁	0 _e
104	0 ₁	0 ₁	0 _e
116	0 ₁	0 ₁	0 _e
Ortalama	756b**	820a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

El-Shaieny (2015), tuz stresinin Sudany, Chinese Red, Kaha 1, TVU 21 ve Black Eye Crowder börülce çeşitlerindeki çimlenme ve fide gelişimine etkisini incelediği çalışmada tuz stresi uyguladığı ve uygulamadan itibaren 4 hafta süreyle gelişen fidelerde fide kuru ağırlığının mg cinsinden 3895-8024 mg arasında değiştiğini belirlemiştir. Çalışmamızda Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde çıkışın olduğu depolama sürelerindeki tohum partilerinde 3 hafta süreyle gelişen fidelerin fide kuru ağırlığı, 413-1408 mg arasında değişerek araştırmacının belirlediğinden daha az gelişim göstermiştir. Çalışmamızda yaş ağırlığın yüksek, kuru ağırlığın düşük çıkmasının, uygulama farklılığı ve kullandığımız çeşitlerin özelliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Börülce tohum partilerinde farklı depolama sürelerinin, iki hasat dönemi arasında geçen 14 günlük sürede fide kuru ağırlığındaki artış miktarı incelenmiştir. Fide kuru ağırlığındaki artış, en fazla 1408 mg ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, 92, 104, 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en az 413 mg ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide kuru ağırlığındaki artış miktarı bakımından, her iki börülce çeşidinde de en fazla 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide yaş ağırlığındaki artış bakımından, 8 ve 32 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde Akkız-86 çeşidi

Karagöz-86 çeşidine 20, 56, 68 ve 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde ise Karagöz-86 çeşidi Akkız-86 çeşidine üstünlük sağlamıştır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Depolama süresinin fide kuru ağırlık artışına etkisi

4.2.13. Oransal kök ağırlığı (%)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki oransal kök ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.55’de verilmiştir. Çizelge 4.55 incelendiğinde görüleceği gibi oransal kök ağırlığı bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli ($P<0.01$) fark tespit edilmiştir.

Çizelge 4.55. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasattaki oransal kök ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	100.08**
Depolama Süresi (D)	8	215.22**
Ç×D İnteraksiyonu	8	10.36**
Hata	162	

** : $P<0.01$ olasılıkla çok önemli

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölçe çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerin oransal kök ağırlığı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.56'da verilmiştir.

Çizelge 4.56. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölçe çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerin oransal kök ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	10.73cd**	24.02a	17.37ab**
20	7.95d	16.84b	12.39c
32	10.39cd	15.48bc	12.94bc
56	7.28d	26.33a	16.81abc
68	12.91bc	24.47a	18.69a
80	11.71bcd	15.15bc	13.43bc
92	0e	0e	0d
104	0e	0e	0d
116	0e	0e	0d
Ortalama	6.77b**	13.59a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 1. hasat oransal kök ağırlığı Akkız-86 çeşidinde %6.77, Karagöz-86 çeşidinde %13.59 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat oransal kök ağırlığı 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %18.69, 20 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %12.39 olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 1. hasat oransal kök ağırlığı en yüksek %26.33 ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük %7.28 ile Akkız-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir.

Oransal kök ağırlığı bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında istatistiksel olarak çok önemli düzeyde fark olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.57).

Çizelge 4.57. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasattaki oransal kök ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	31.81**
Depolama Süresi (D)	8	1646.60**
Ç×D İnteraksiyonu	8	34.99**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 2. hasat oransal kök ağırlığı Akkız-86 çeşidinde %4.77, Karagöz-86 çeşidinde %4.12 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 2. hasat oransal kök ağırlığı 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %7.82, 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %4.90 olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 2. hasat oransal kök ağırlığı en yüksek %9.75 ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük %4.84 ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.58).

Çizelge 4.58. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerin oransal kök ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	6.09c**	7.74b	6.92b**
20	6.59c	6.57c	6.58b
32	6.37c	6.85c	6.61b
56	4.96d	4.84d	4.90c
68	9.75a	4.62d	7.18b
80	9.18a	6.46c	7.82a
92	0e	0e	0d
104	0e	0e	0d
116	0e	0e	0d
Ortalama	4.77a**	4.12b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

4.2.14. Oransal gövde ağırlığı (%)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki oransal gövde ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.59'da verilmiştir.

Çizelge 4.59. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki oransal gövde ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	26.18**
Depolama Süresi (D)	8	1199.26**
Ç×D İnteraksiyonu	8	7.60**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Oransal gövde ağırlığı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.60).

Çizelge 4.60. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerin oransal gövde ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	53.42ab**	49.60ab	51.51a**
20	52.58ab	47.80ab	50.19a
32	47.44ab	45.51b	46.48ab
56	54.65a	46.04b	50.34a
68	55.33a	33.71c	44.52b
80	50.24ab	50.34ab	50.29a
92	0d	0d	0c
104	0d	0d	0c
116	0d	0d	0c
Ortalama	34.85a**	30.33b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 1. hasat oransal gövde ağırlığı Akkız-86 çeşidinde %34.85, Karagöz-86 çeşidinde %30.33 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat oransal gövde ağırlığı 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %51.51, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %44.52 olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 1. hasat oransal gövde ağırlığı en yüksek % 55.33 ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük %33.71 ile Karagöz-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.60).

Çizelge 4.61 incelendiğinde görüleceği gibi oransal gövde ağırlığı bakımından denemede ele alınan Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitleri, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasındaki fark çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.61. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki oransal gövde ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	107.41**
Depolama Süresi (D)	8	6333.17**
Ç×D İnteraksiyonu	8	12.37**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerin oransal gövde ağırlığı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları incelendiğinde çeşitler bakımından, 2. hasat oransal gövde ağırlığı Akkız-86 çeşidinde %40.75, Karagöz-86 çeşidinde %35.67 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 2. hasat oransal gövde ağırlığı 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %62.29, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %45.40 olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 2. hasat oransal gövde ağırlığı en yüksek %66.64 ile Akkız-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük %44.43 ile Karagöz-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.62).

Çizelge 4.62. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerin oransal gövde ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	66.32a**	52.35e	59.34b**
20	62.80ab	54.01de	58.41b
32	64.45a	55.10de	59.78ab
56	66.64a	57.93cd	62.29a
68	46.36f	44.43f	45.40c
80	60.14bc	57.20cd	58.67b
92	0g	0g	0d
104	0g	0g	0d
116	0g	0g	0d
Ortalama	40.75a**	35.67b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

4.2.15. Oransal yaprak ağırlığı (%)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki oransal yaprak ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.63'de verilmiştir.

Oransal yaprak ağırlığı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.63).

Çizelge 4.63. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki oransal yaprak ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	8.24**
Depolama Süresi (D)	8	708.07**
Ç×D İnteraksyonu	8	5.82**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Birinci hasat oransal yaprak ağırlığı Akkız-86 çeşidinde %25.04, Karagöz-86 çeşidinde %22.75 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat oransal yaprak ağırlığı 32 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %40.59, 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %31.12 olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 1. hasat oransal yaprak ağırlığı en yüksek %42.17 ile Akkız-86 çeşidinin 32 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük %26.38 ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.64).

Çizelge 4.64. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerin oransal yaprak ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	35.85ab**	26.38c	31.12c**
20	39.47a	35.36ab	37.41ab
32	42.17a	39.01a	40.59a
56	38.07ab	27.63c	32.85bc
68	31.77bc	41.82a	36.79ab
80	38.04ab	34.51ab	36.28ab
92	0d	0d	0d
104	0d	0d	0d
116	0d	0d	0d
Ortalama	25.04a**	22.75b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çizelge 4.65. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasattaki oransal yaprak ağırlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	122.35**
Depolama Süresi (D)	8	1958.05**
Ç×D İnteraksiyonu	8	9.14**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Oransal yaprak ağırlığı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.65).

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerin oransal yaprak ağırlığı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları çizelge 4.66’ da verilmiştir.

Çizelge 4.66. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerin oransal yaprak ağırlığı (%) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	27.59d**	39.91bc	33.75b**
20	30.61d	39.41bc	35.01b
32	29.18d	38.04c	33.61b
56	28.40d	37.23c	32.81b
68	43.89b	50.95a	47.42a
80	30.68d	36.35c	33.51b
92	0e	0e	0c
104	0e	0e	0c
116	0e	0e	0c
Ortalama	21.15b**	26.88a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 2. hasat oransal yaprak ağırlığı Akkız-86 çeşidinde %21.15, Karagöz-86 çeşidinde %26.88 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 2. hasat oransal yaprak ağırlığı 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %47.42, 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde %32.81 olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksyon değerleri bakımından, 2. hasat oransal yaprak ağırlığı en yüksek %50.95 ile Karagöz-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük %27.59 ile Akkız-86 çeşidinin 8 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir. Mujeeb vd (2019), farklı nikel konsantrasyonları uygulanan börülcelerde oransal yaprak ağırlıklarının %40-45 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

4.2.16. Gerçek büyüme miktarı (mg/gün)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki gerçek büyüme miktarı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.67’de verilmiştir.

Gerçek büyüme miktarı bakımından çeşitler arasında fark olmayıp, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.67).

Çizelge 4.67. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki gerçek büyüme miktarı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	5.79öd
Depolama Süresi (D)	8	1916.13**
Ç×D İnteraksiyonu	8	15.99**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

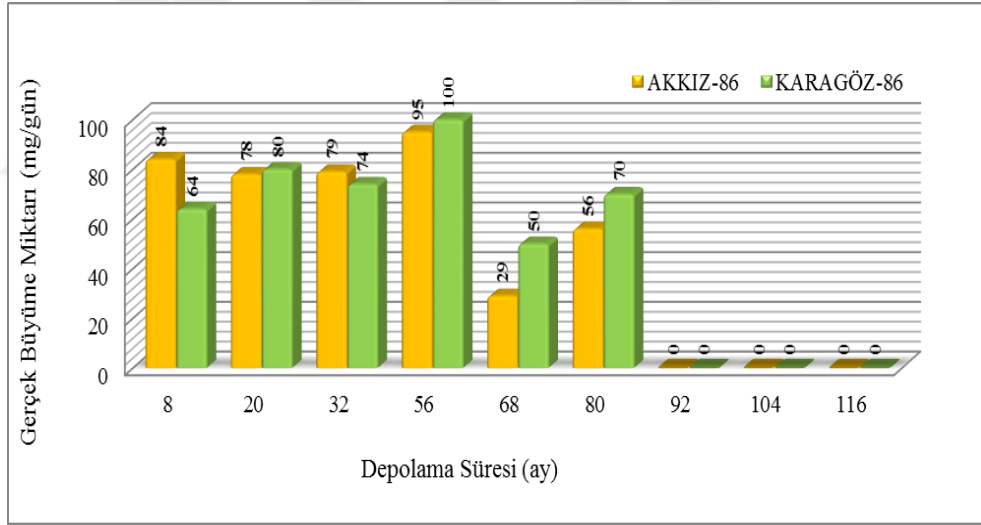
Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki gerçek büyüme miktarı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.68’de verilmiştir.

Gerçek büyüme miktarı bakımından, Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılık oluşmamıştır. Akkız-86 çeşidinde 47 mg/gün olarak tespit edilen gerçek büyüme miktarı, Karagöz-86 çeşidinde 48 mg/gün olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, gerçek büyüme miktarı 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 97 mg/gün, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 39 mg/gün olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, gerçek büyüme miktarı en yüksek 100 mg/gün ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 29 mg/gün ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.68 ve Şekil 4.20).

Çizelge 4.68. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki gerçek büyüme miktarı (mg/gün) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	84bc**	64fg	74b**
20	78cde	80cd	79b
32	79cde	74de	76b
56	95ab	100a	97a
68	29ı	50h	39d
80	56gh	70ef	63c
92	0i	0i	0e
104	0i	0i	0e
116	0i	0i	0e
Ortalama	47öd	48	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil



Şekil 4.20. Depolama süresinin gerçek büyüme miktarına etkisi

4.2.17. Nispi büyüme oransal miktarı (mg.mg/ gün)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki nispi büyüme oransal miktarı üzerine etkileri incelendiğinde çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.69).

Çizelge 4.69. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki nispi büyüme oransal miktarı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	23.36**
Depolama Süresi (D)	8	19009.33**
Ç×D İnteraksiyonu	8	16.63**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki nispi büyüme oransal miktarı ortalamaları Çizelge 4.70'de verilmiştir.

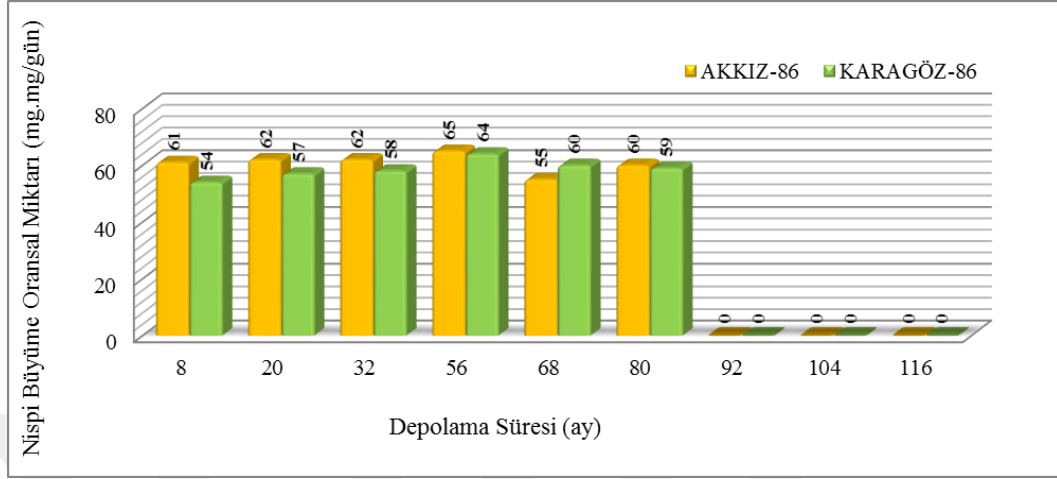
Çizelge 4.70. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemine kadar geçen süredeki nispi büyüme oransal miktarı (mg.mg/ gün) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	61cd**	54h	57c**
20	62bc	57fg	60b
32	62bc	58ef	60b
56	65a	64ab	65a
68	55gh	60cde	58c
80	60cde	59def	60b
92	0 ₁	0 ₁	0 _d
104	0 ₁	0 ₁	0 _d
116	0 ₁	0 ₁	0 _d
Ortalama	41a**	39b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, nispi büyüme oransal miktarı Akkız-86 çeşidinde 41 mg.mg/gün, Karagöz-86 çeşidinde 39 g.g/gün olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından nispi büyüme oransal miktarı 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 65 mg.mg/gün, 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 57 mg.mg/gün olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, nispi büyüme oransal miktarı en yüksek 65 mg.mg/gün ile Akkız-86 çeşidinin 56 ay

depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 54 mg.mg/gün ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Depolama süresinin nispi büyüme oransal miktarına etkisi

4.2.18. Fide kök uzunluğu (cm)

Fide kök uzunluğu bakımından çeşitler ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 4.71). Birinci hasat döneminde fide kök uzunluğu Akkız-86 çeşidinde 2.60 cm, Karagöz-86 çeşidinde 2.75 cm olarak tespit edilmiştir. Depolama süreleri arasında ise istatistiksel olarak çok önemli düzeyde fark olduğu belirlenmiştir. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide kök uzunluğu ortalamaları 0-4.29 cm arasında değişmiş olup, fide kök uzunluğu 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 4.29 cm, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 3.68 cm, 80 aydan daha fazla depolanan tohumlar canlılığını yitirdiği için sıfır (0) olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksyon değerleri bakımından, 1. hasat fide kök uzunluğu arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenememiştir. Çeşit x depolama süresi interaksyon değerleri 3.58 - 4.60 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.72).

Çizelge 4.71. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide kök uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	1.08öd
Depolama Süresi (D)	8	350.83**
Ç×D İnteraksiyonu	8	0.58öd
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Çizelge 4.72. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide kök uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	4.19öd	4.38	4.29a**
20	3.82	4.07	3.95a
32	4.40	4.10	4.25a
56	3.58	3.92	3.75a
68	3.72	3.64	3.68a
80	3.76	4.60	4.18a
92	0	0	0b
104	0	0	0b
116	0	0	0b
Ortalama	2.60öd	2.75	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Fide kök uzunluğu bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.73).

Çizelge 4.73. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide kök uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	116.88**
Depolama Süresi (D)	8	6216.52**
Ç×D İnteraksiyonu	8	18.52**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide kök uzunluğu ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.74’de verilmiştir.

Çizelge 4.74. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide kök uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	8.60ef**	10.03bc	9.31b**
20	8.33fg	10.20bc	9.26b
32	7.93g	10.28b	9.10b
56	9.78bc	11.05a	10.41a
68	9.55cd	9.00de	9.28b
80	8.60ef	9.90bc	9.25b
92	0h	0h	0c
104	0h	0h	0c
116	0h	0h	0c
Ortalama	5.86b**	6.72a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

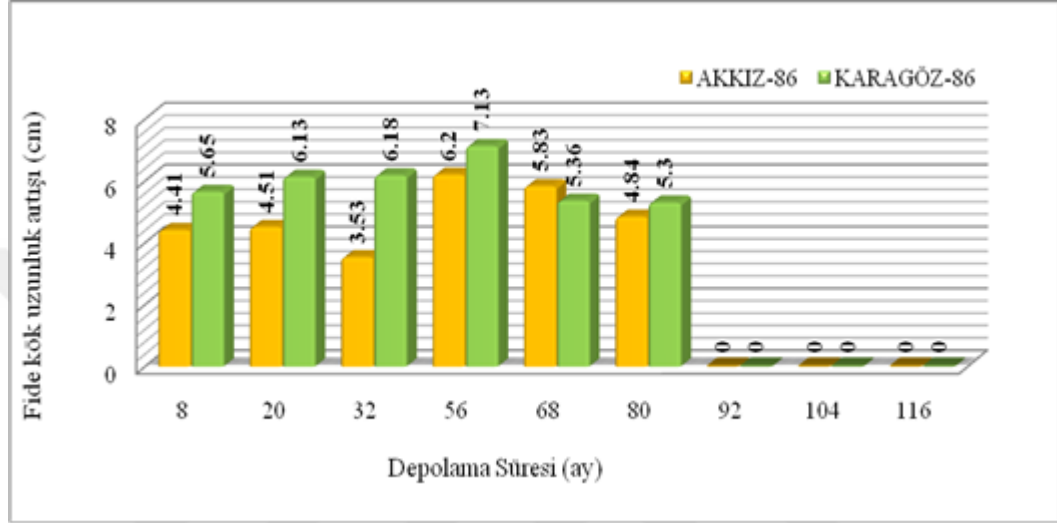
Çeşitler bakımından, 2. hasat fide kök uzunluğu Akkız-86 çeşidinde 5.86 cm, Karagöz-86 çeşidinde 6.72 cm olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 10.41 cm, 32 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde ise 9.10 cm olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 2. hasat fide kök uzunluğu en fazla 11.05 cm

ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en az 7.93 cm ile Akkız-86 çeşidinin 32 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir.

El-Shaieny (2015), tuz stresinin Sudany, Chinese Red, Kaha 1, TVU 21 ve Black Eye Crowder börülce çeşitlerindeki çimlenme ve fide gelişimine etkisini incelediği çalışmada tuz stresi uyguladığı ve uygulamadan itibaren 4 hafta süreyle gelişen fidelerde fide kök uzunluğunun 3.405-5.884 cm arasında değiştiğini belirlemiştir. Gogile vd (2013), 9 farklı börülce çeşidinde sulama suyu ile uygulanan 4 farklı tuz konsantrasyonunun fide özelliklerine etkilerini belirledikleri çalışmada fide kök uzunluğunun 8 haftalık fidelerde 2-7 cm arasında değişim gösterdiğini ayrıca çeşitler arasında ve uygulama dozları arasında önemli düzeyde farklılık olduğunu, tuz uygulamasının genel olarak fide kök uzunluğunu olumsuz etkilediğini belirlemişlerdir. Çalışmamızda Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde çıkışın olduğu depolama sürelerindeki tohum partilerinde 3 hafta süreyle gelişen fidelerin fide kök uzunluğu, 7.93-11.05 cm arasında değişerek araştırmacının belirlediğinden daha fazla gelişim göstermiştir. Bu farklılıkların uygulamalardan ve çeşit özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kandil vd (2017), 2 farklı yemlik börülce çeşidinde 8 farklı tuz konsantrasyonunun fide kök uzunluğu bakımından çeşitler, uygulama ve çeşit uygulama interaksiyonu arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğunu ($P<0.01$), artan tuz konsantrasyonu bağlı olarak fide kök uzunluğunun azaldığını tespit etmiştir. Çalışmamızda fide kök uzunluğu bakımından 1. hasat dönemindeki çeşitler ve çeşit depolama süresi interaksiyonları arasında farklılık bulunmamış fakat 1. hasat döneminde depolama süreleri arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. 2. hasat döneminde çeşitler, depolama süreleri ve çeşit depolama süresi interaksiyonları arasında anlamlı farklılık oluşmuştur. Mujeeb vd (2019), farklı nikel konsantrasyonları (kontrol (0), 0.6 mM, 1.2 mM, 1.8 mM ve 2.4 mM) uygulamasının börülcede kök uzunluğunu azalttığını kontrol partilerinde 14 cm olan kök uzunluğunun, nikel uygulaması sonucunda azaldığını ve 10 cm'ye kadar gerilediğini belirlemişlerdir. Yukarıda da bahsedildiği üzere çalışmamızda kök uzunluğu 7.93-11.05 cm arasında değişerek araştırmacıların belirlediği aralık değerlere yakın değerde tespit edilmiştir.

Fide kök uzunluğundaki artış miktarı, en fazla 7.13 cm ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, 92, 104, 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en az

3.53 cm ile Akkız-86 çeşidinin 32 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide kök uzunluğundaki artış miktarı bakımından, her iki börülce çeşidinde de en fazla artış 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide kök uzunluğundaki artış miktarı bakımından, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fideler istisna olmak üzere diğer bütün depolama sürelerinde de Karagöz-86 çeşidi Akkız-86 çeşidinden daha fazla artış göstermiştir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Depolama süresinin fide kök uzunluk artışına etkisi

4.2.19. Fide gövde uzunluğu (cm)

Fide gövde uzunluğu bakımından çeşitler arasında fark olmayıp, depolama süreleri arasında çok önemli düzeyde, çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında ise önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.75).

Çizelge 4.75. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide gövde uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	1.32öd
Depolama Süresi (D)	8	3746.87**
Ç×D İnteraksiyonu	8	2.29*
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli, öd : önemli değil

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide gövde uzunluğu ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.76'da verilmiştir.

Çizelge 4.76. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide gövde uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	20.41a*	19.45a	19.93a**
20	16.33bc	17.55b	16.94b
32	16.34bc	16.51bc	16.43b
56	14.24d	13.60d	13.92d
68	15.74c	14.08d	14.91c
80	16.64bc	16.72bc	16.68b
92	0e	0e	0e
104	0e	0e	0e
116	0e	0e	0e
Ortalama	11.08öd	10.88	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli, öd : önemli değil

Çeşitler bakımından, 1. hasat fide gövde uzunluğunda Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenememiştir. Akkız-86 çeşidinde 11.08 cm olarak tespit edilen gövde uzunluğu, Karagöz-86 çeşidinde 10.88 cm olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat fide gövde uzunluğu 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 19.93 cm, 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 13.92 cm olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından 1. hasat fide gövde uzunluğu en fazla 20.41 cm ile Akkız-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en az 13.60 cm ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.76).

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide gövde uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.77'de verilmiştir.

Fide gövde uzunluğu bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.77. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide gövde uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	153.68**
Depolama Süresi (D)	8	9629.08**
Ç×D İnteraksiyonu	8	22.07**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 2. hasat fide gövde uzunluğu Akkız-86 çeşidinde 47.44 cm, Karagöz-86 çeşidinde 54 cm olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 2. hasat fide gövde uzunluğu 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 89.54 cm, 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 64.40 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.78).

Çizelge 4.78. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide gövde uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

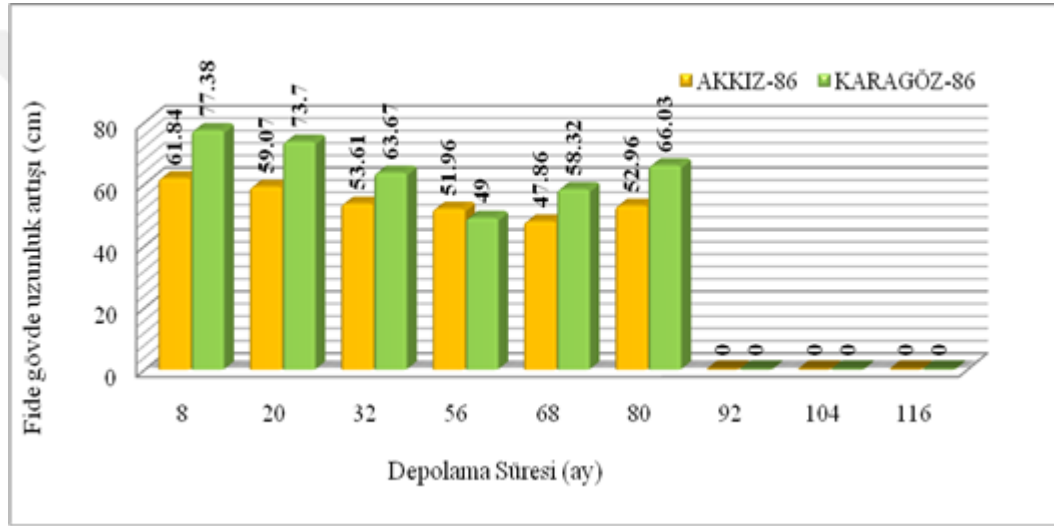
Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	82.25c**	96.83a	89.54a**
20	75.40d	91.25b	83.33b
32	69.95ef	80.18c	75.06c
56	66.20fg	62.60g	64.40e
68	63.60g	72.40de	68.00d
80	69.60ef	82.75c	76.18c
92	0h	0h	0f
104	0h	0h	0f
116	0h	0h	0f
Ortalama	47.44b**	54.00a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 2. hasat fide gövde uzunluğu en fazla 96.83 cm ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en az 62.60 cm ile yine Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.78).

El-Shaieny (2015), tuz stresinin Sudany, Chinese Red, Kaha 1, TVU 21 ve Black Eye Crowder börülce çeşitlerindeki çimlenme ve fide gelişimine etkisini incelediği çalışmada tuz stresi uyguladığı ve uygulamadan itibaren 4 hafta süreyle gelişen fidelerde fide gövde uzunluğunun 8.865-12.410 cm arasında değiştiğini belirlemiştir. Gogile vd (2013), 9 farklı börülce çeşidinde sulama suyu ile uygulanan 4 farklı tuz konsantrasyonunun fide özelliklerine etkilerini belirledikleri çalışmada fide gövde uzunluğunun 8 haftalık fidelerde 7-22 cm arasında değişim gösterdiğini ayrıca çeşitler arasında ve uygulama dozları arasında önemli düzeyde farklılık olduğunu, tuz uygulamasının genel olarak fide gövde uzunluğunu olumsuz etkilediğini belirlemişlerdir. Çalışmamızda Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde çıkışın olduğu depolama sürelerindeki tohum partilerinde 3 hafta süreyle gelişen fidelerin fide gövde uzunluğu, 62.60-96.83 cm arasında değişerek araştırmacının belirlediğinden çok daha fazla gelişim göstermiştir. Kandil vd (2017), 2 farklı yemlik börülce çeşidinde 8 farklı tuz konsantrasyonunun fide gövde uzunluğunu çok önemli düzeyde etkilediğini, uygulama yapılmayan fidelerde 10.97 cm olan fide gövde uzunluğunun artan tuz konsantrasyonu bağlı olarak azaldığını en yüksek konsantrasyon olan 16 Ds/m uygulamasında 2.36 cm' ye kadar düştüğünü tespit etmişlerdir. Çeşitler ve çeşit uygulama interaksiyonu arasında da çok önemli düzeyde farklılık olduğu tespit edilmiştir. Mujeeb vd (2019), farklı nikel konsantrasyonları (kontrol (0), 0.6 mM, 1.2 mM, 1.8 mM ve 2.4 mM) uygulamasının börülcede gövde uzunluğunu azalttığını kontrol partilerinde 125 cm olan gövde uzunluğunun, nikel uygulaması sonucunda azaldığını ve 55 cm'ye kadar gerilediğini belirlemişlerdir. Çalışmamızda fide gövde uzunluğu bakımından 1. hasat dönemindeki çeşitler arasında farklılık bulunmamış, çeşit depolama süresi interaksiyonları arasında önemli ($P < 0.05$) farklılık oluşmuştur. 1. hasat döneminde depolama süreleri arasında ve 2. hasat döneminde çeşitler, depolama süreleri ve çeşit depolama süresi interaksiyonları arasında anlamlı farklılık oluşmuştur. Çalışmamızda Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde gövde uzunluğu, 62.60-96.83 cm arasında değişkenlik göstermiş ve araştırmacıların bazı uygulama dozlarında tespit ettikleri aralık değerlerle benzerlik göstermiştir.

En yüksek fide gövde uzunluğundaki artış miktarı 77.38 cm ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerden elde edilmiştir. 92, 104 ve 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en düşük fide gövde uzunluğundaki artış miktarı 7.86 cm ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide gövde uzunluğundaki artış miktarı bakımından her iki bürölce çeşidinde de en yüksek artış 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide gövde uzunluğundaki artış miktarı bakımından, 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fideler istisna olmak üzere diğer bütün depolama sürelerinde Karagöz-86 çeşidi Akkız-86 çeşidinden daha fazla artış göstermiştir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Depolama süresinin fide gövde uzunluk artışına etkisi

4.2.20. Fide uzunluğu (cm)

Birinci hasat döneminde fide uzunluğu bakımından çeşitler ve çeşit x depolama süresi etkileşimleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Buna karşılık depolama sürelerine ait fide uzunlukları arasında çok önemli düzeyde fark tespit edilmiştir (Çizelge 4.79).

Çizelge 4.79. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fide uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	0.08öd
Depolama Süresi (D)	8	3435.39**
Ç×D İnteraksiyonu	8	1.73öd
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

1. hasat döneminde fide uzunluğu Akkız-86 çeşidinde 13.69 cm, Karagöz-86 çeşidinde 13.62 cm olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından ise 1. hasat dönemindeki fide uzunlukları 24.22 (8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde) ve 17.67 cm (56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde) arasında değiştiği tespit edilmiştir. 92. aydan sonra çimlenme olmadığından fide uzunlukları değerleri elde edilememiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 1. hasat fide uzunluğu arasında istatistiksel anlamda farklılık belirlenememiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değeri 17.52-24.60 cm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.80).

Çizelge 4.80. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fide uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	24.60öd	23.83	24.22a**
20	20.15	21.62	20.89b
32	20.74	20.61	20.68b
56	17.82	17.52	17.67c
68	19.46	17.72	18.59c
80	20.40	21.32	20.86b
92	0	0	0d
104	0	0	0d
116	0	0	0d
Ortalama	13.69öd	13.62	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.81’de verilmiştir.

Çizelge 4.81. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fide uzunluğu üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	188.14**
Depolama Süresi (D)	8	11541.85**
Ç×D İnteraksiyonu	8	24.12**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çizelge 4.82. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fide uzunluğu (cm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	90.85c**	106.86a	98.85a**
20	83.73d	101.45b	92.59b
32	77.88ef	90.45c	84.16c
56	75.98fg	73.65g	74.81d
68	73.15g	81.40de	77.28d
80	78.20ef	92.65c	85.43c
92	0h	0h	0e
104	0h	0h	0e
116	0h	0h	0e
Ortalama	53.31b**	60.72a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

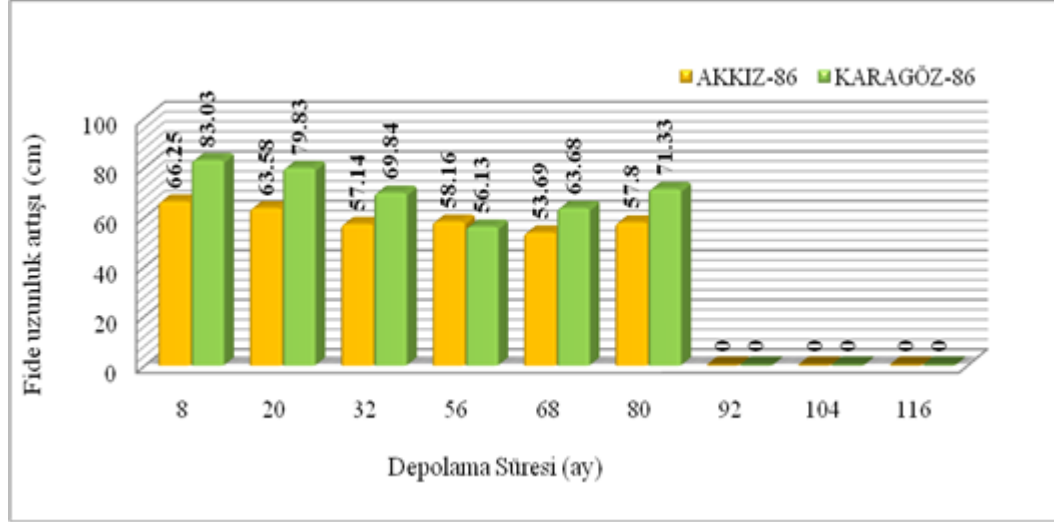
İkinci hasat dönemindeki fide uzunluğu Karagöz-86 çeşidinde (60.72 cm), Akkız-86 çeşidinden (53.31 cm) çok önemli düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde fide uzunluğu 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 98.85 cm, 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 74.81 cm olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından ise en yüksek

fide uzunluğu değeri 106.86 cm ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde belirlenmiştir. En düşük ise 73.15 cm ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.82).

Akdağ vd (1998), 8 farklı bürölce popölasyonu ile Tokat-Kazova koşullarında yürüttükleri çalışmada, bürölcede bitki boyunun 50.3–75.5 cm arasında varyasyon gösterdiğini tespit etmiştir. Çalışmamızda farklı depolama sürelerine göre fide uzunluğu 73.15-106.86 cm arasında değişkenlik göstermiş ve araştırmacıların bildirdiğinden daha yüksek bulunmuştur. Fide uzunluğunun daha fazla olmasının çeşit özelliğinden kaynaklandığı düşünölmektedir.

Mujeeb vd (2019), farklı nikel konsantrasyonları (kontrol (0), 0.6 mM, 1.2 mM, 1.8 mM ve 2.4 mM) uygulamasının bürölcede fide uzunluğunu azalttığını kontrol partilerinde 140 cm olan fide uzunluğunun, nikel uygulaması sonucunda azaldığını ve en yüksek doz olan 2.4 mM konsantrasyonda 55 cm'ye kadar gerilediğini belirlemişlerdir. Çalışmamızda farklı depolama sürelerine göre fide uzunluğu 73.15-106.86 cm arasında değişkenlik göstermiş ve araştırmacıların tespit ettiği değerlere yakın değerde tespit edilmiştir.

Bürölce tohum partilerinde farklı depolama sürelerinin, iki hasat dönemi arasında geçen 14 günlük sürede fide uzunluğundaki artış miktarı incelenmiştir. Fide uzunluğundaki artış miktarı, en fazla 83.03 cm ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, 92, 104, 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en az 53.69 cm ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide uzunluğundaki artış miktarı bakımından, her iki bürölce çeşidinde de en fazla artış 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide uzunluğundaki artış miktarı bakımından, 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fideler istisna olmak üzere diğer bütün depolama sürelerinde de Karagöz-86 çeşidi Akkız-86 çeşidinden daha fazla artış göstermiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Depolama süresinin fide uzunluk artışına etkisi

4.2.21. Fide gövde çapı (mm)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fidelerinde gövde çapı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.83 ve ortalamaların Duncan gruplandırmaları ise Çizelge 4.84’de verilmiştir.

Çizelge 4.83. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fidelerinde gövde çapı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	86.70**
Depolama Süresi (D)	8	4779.80**
Ç×D İnteraksiyonu	8	9.37**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Gövde çapı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.83).

Çizelge 4.84. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölçe çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1.hasat dönemindeki fidelerinde gövde çapı (mm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	2.50de**	2.92ab	2.71a**
20	2.62cde	2.91ab	2.77a
32	2.47de	3.09a	2.78a
56	2.41e	2.69cd	2.55b
68	2.69cd	2.75bc	2.72a
80	2.52de	3.05a	2.78a
92	0f	0f	0c
104	0f	0f	0c
116	0f	0f	0c
Ortalama	1.69b**	1.93a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, 1. hasat gövde çapı Akkız-86 çeşidinde 1.69 mm, Karagöz-86 çeşidinde 1.93 mm olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat çenek altı gövde çapı 32 ve 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 2.78 mm, 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 2.55 mm olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksyon değerleri bakımından 1. hasat gövde çapı en fazla 3.09 mm ile Karagöz-86 çeşidinin 32 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en az 2.41 mm ile Akkız-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.84).

Çizelge 4.85. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölçe çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde gövde çapı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	44.01**
Depolama Süresi (D)	8	13565.76**
Ç×D İnteraksyonu	8	6.82**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Gövde çapı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.85).

Çeşitler bakımından, 2. hasat gövde çapı Akkız-86 çeşidinde 3.06 mm, Karagöz-86 çeşidinde 3.24 mm olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından 2. hasat çenek altı gövde çapı 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 5.36 mm, 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 4.50 mm olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından 2. hasat gövde çapı en fazla 5.45 mm ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en az 4.38 mm ile Akkız-86 çeşidinin 8 ve 20 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.86).

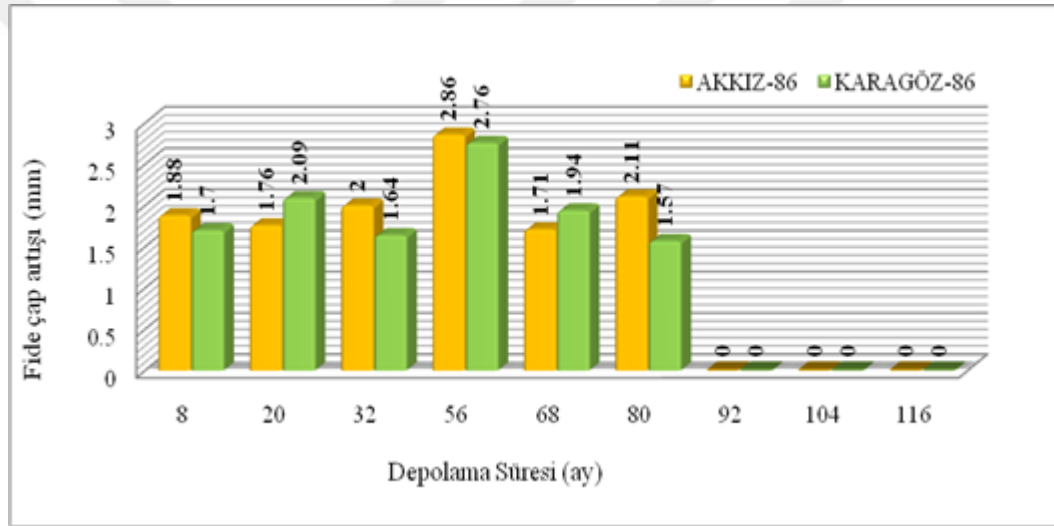
Ünlü (2004), Isparta ekolojik koşullarında Akkız, Sarı göbek ve Karnıkara börülce çeşitleri ile börülce yetiştiriciliğinde en uygun tohum ekim tarihi, çeşidi ile sulu ve kuru koşullardaki verim ve verim öğeleri farkının saptanması amacıyla yaptıkları çalışmada, gövde çapının farklı uygulamalara göre 5.9-10.8 mm arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Çalışmamızda Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinin farklı depolama sürelerine göre gövde çapı 4.38-5.45 mm arasında değişkenlik göstererek araştırmacının bildirdiğinden daha düşük seviyede belirlenmiştir.

Çizelge 4.86. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde gövde çapı (mm) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	4.38f**	4.62cde	4.50c**
20	4.38f	5.00b	4.69b
32	4.47def	4.73c	4.60bc
56	5.27a	5.45a	5.36a
68	4.40ef	4.69cd	4.55bc
80	4.63cde	4.62cde	4.62bc
92	0g	0g	0d
104	0g	0g	0d
116	0g	0g	0d
Ortalama	3.06b**	3.24a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Börülce tohum partilerinde farklı depolama sürelerinin, iki hasat dönemi arasında geçen 14 günlük sürede fide çapındaki artış miktarı incelenmiştir. Fide çapındaki artış miktarı, en fazla 2.86 mm ile Akkız-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, 92, 104, 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en az 1.57 cm ile Karagöz-86 çeşidinin 80 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide çapındaki artış miktarı bakımından, her iki börülce çeşidinde de en fazla artış 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Fide kök uzunluğundaki artış miktarı bakımından, 8, 32, 56 ve 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde Akkız-86 çeşidi, 20 ve 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde Karagöz-86 çeşidi daha fazla artış göstermiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Depolama süresinin fide çap artışına etkisi

4.2.22. Vigor indeksi-I

Vigor indeksi-I bakımından çeşitler arasında fark bulunmamış, çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında önemli düzeyde, depolama süreleri arasında ise çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.87).

Çizelge 4.87. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-I değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	3.75öd
Depolama Süresi (D)	8	3590.60**
Ç×D İnteraksiyonu	8	2.48*
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli, öd: önemli değil

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerinde Vigor indeksi-I ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.88’de verilmiştir.

Çizelge 4.88. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-I ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	2460.00a*	2383.00a	2421.50a**
20	2015.00c	2162.00b	2088.50b
32	2074.00bc	2061.00bc	2067.50b
56	1389.96d	1261.44e	1325.70c
68	1401.12d	1240.40e	1320.76c
80	1387.20d	1321.84de	1354.52c
92	0f	0f	0d
104	0f	0f	0d
116	0f	0f	0d
Ortalama	1191.92öd	1158.85	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli, öd: önemli değil

Çeşitler bakımından, 1. hasat vigor indeksi-I özelliğinde Akkız-86 ve Karagöz-86 çeşitleri arasında farklılık bulunmayıp, Akkız-86 çeşidinde 1191.92, Karagöz-86 çeşidinde 1158.85 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat vigor indeksi-I 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 2421.50, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 1320.76 olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi

interaksiyon değerleri bakımından, 1. hasat vigor indeksi-I en yüksek 2460 ile Akkız-86 eşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 1240.40 ile Karagöz-86 eşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir.

Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde Vigor indeksi-I zerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları izelge 4.89’da verilmiştir. Vigor indeksi-I bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.89. Akkız-86 ve Karagöz-86 brlce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-I değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
eşit ()	1	335.31**
Depolama Süresi (D)	8	3282.94**
×D İnteraksiyonu	8	59.38**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından bakımından 2. hasat vigor indeksi-I değeri 2. hasat vigor indeksi-I değeri Akkız-86 eşidinde 3624.97, Karagöz-86 eşidinde 5127.82 olaak belirlenmiştir. Depolama süresi bakımından 2. hasat vigor indeksi-I değeri en yüksek 8196.53 ile 8 ay depolanan (en taze) tohumlardan gelişen fidelerde en düşük 5234.55 ile 56 depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir.çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından 2. hasat vigor indeksi-I değeri en yüksek 10215.25 ile Karagöz-86 eşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 4974.20 ile Akkız-86 eşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (izelge 4.90).

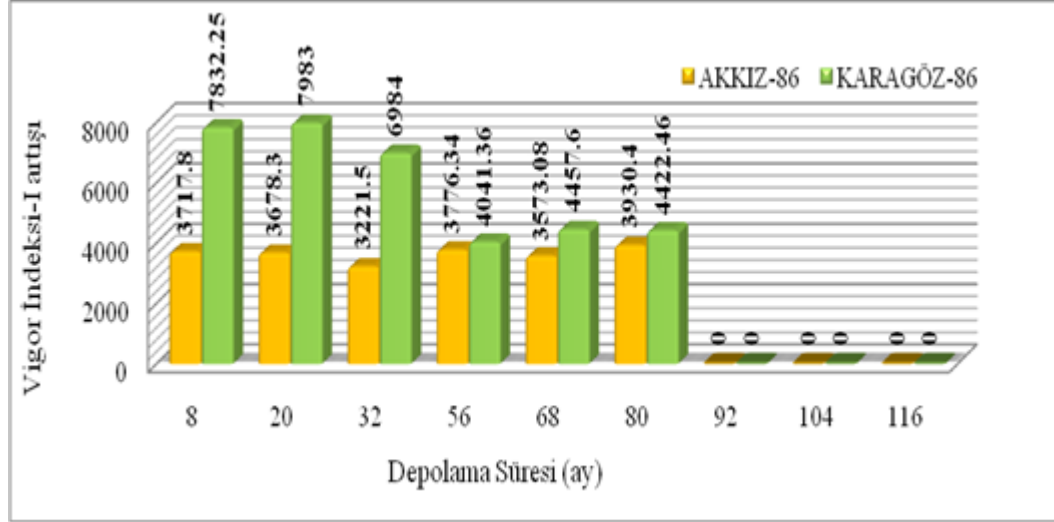
Çizelge 4.90. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde Vigor indeksi-I ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	6177.80c**	10215.25a	8196.53a**
20	5693.30cd	10145.00a	7919.15a
32	5295.50de	9045.00b	7170.25b
56	5166.30de	5302.80de	5234.55c
68	4974.20e	5698.00cd	5336.10c
80	5317.60de	5744.30cd	5530.95c
92	0f	0f	0d
104	0f	0f	0d
116	0f	0f	0d
Ortalama	3624.97b**	5127.82a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Arun vd (2017) bürülcede yürüttükleri çalışmada, hızlı yaşlandırma uygulamasının, kontrol grubunu oluşturan tohumluk partilerine göre 8. gündeki fidelerde vigor indeksi-I değerini azalttığı ve 1277-3586 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Çalışmamızda farklı depolama sürelerinde vigor indeksi-I değeri, 7. günde (1. hasat) 1320.76-2421.50, 21. günde (2. hasat) 5234.55-8196.53 arasında değişim göstermiştir.

Bürülce tohum partilerinde farklı depolama sürelerinin, iki hasat dönemi arasında geçen 14 günlük sürede Vigor indeksi-I değerindeki artış miktarı incelenmiştir. Vigor indeksi-I değerindeki artış miktarı, en fazla 7983 ile Karagöz-86 çeşidinin 20 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, 92, 104, 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en az 3221.5 ile Akkız-86 çeşidinin 32 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Vigor indeksi-I değerindeki artış miktarı bakımından, bütün depolama sürelerinde Karagöz-86 çeşidi Akkız-86 çeşidinden daha fazla artış göstermiştir (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. Depolama süresinin vigor indeksi-I artışına etkisi

4.2.23. Vigor indeksi-II

Vigor indeksi-II değerleri incelendiğinde Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitleri, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi etkileşimleri arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.91).

Çizelge 4.91. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama süresinin 1. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-II değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	179	-
Çeşit (Ç)	1	80.66**
Depolama Süresi (D)	8	796.80**
Ç×D İnteraksiyonu	8	9.90**
Hata	162	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Akkız-86 ve Karagöz-86 bürülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerinde Vigor indeksi-II ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.92’de verilmiştir.

Çizelge 4.92. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölçe çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 1. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-II ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	18.84c**	28.11a	23.47a**
20	15.13de	25.90ab	20.52b
32	16.31cd	22.21b	19.26b
56	8.83gh	11.08fg	9.95cd
68	8.08h	8.75gh	8.41d
80	9.31gh	13.17ef	11.24c
92	0ı	0ı	0e
104	0ı	0ı	0e
116	0ı	0ı	0e
Ortalama	8.50b**	12.13a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli, öd: önemli değil

Çeşitler bakımından, 1. hasat vigor indeksi-II değeri Akkız-86 çeşidinde 8.50, Karagöz-86 çeşidinde 12.13 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 1. hasat vigor indeksi-II değeri 8 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 23.47, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 8.41 olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 1. hasat vigor indeksi-II değeri en yüksek 28.11 ile Karagöz-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 8.08 ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.92).

Çizelge 4.93. Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölçe çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-II değeri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	0.86öd
Depolama Süresi (D)	8	3055.51**
Ç×D İnteraksiyonu	8	11.14**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

İkinci hasat döneminde vigor indeksi-II özelliği bakımından Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir. Vigor indeksi-II bakımından depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.93).

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde Vigor indeksi-II ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.94’de verilmiştir. Akkız-86 çeşidinde 63.71 olarak belirlenen vigor indeksi-II değeri, Karagöz-86 çeşidinde 63.38 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, 2. hasat vigor indeksi-II değeri 20 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 124.03, 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde 40.57 olarak tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, 2. hasat vigor indeksi-II değeri en yüksek 130.75 ile Akkız-86 çeşidinin 8 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 33.08 ile yine Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.94).

Çizelge 4.94. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde vigor indeksi-II ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

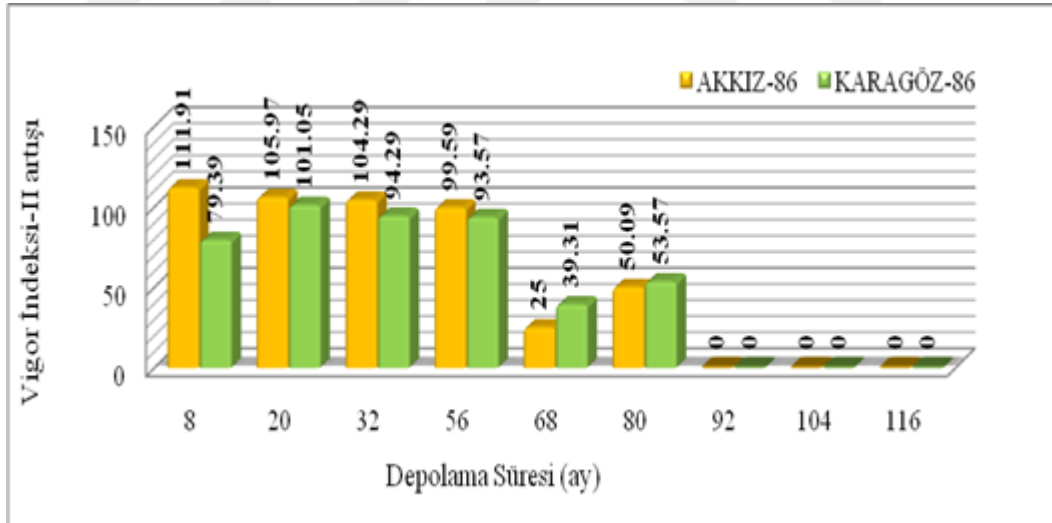
Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	130.75a**	107.50cd	119.12a**
20	121.10ab	126.95ab	124.03a
32	120.60ab	116.50bc	118.55a
56	108.42cd	104.65d	106.54b
68	33.08h	48.06g	40.57d
80	59.40f	66.74e	63.07c
92	0 ₁	0 ₁	0 _e
104	0 ₁	0 ₁	0 _e
116	0 ₁	0 ₁	0 _e
Ortalama	63.71öd	63.38	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, öd: önemli değil

Arun vd (2017), börülcede yürüttükleri çalışmada, hızlı yaşlandırma uygulamasının, kontrol grubunu oluşturan tohumluk partilerine göre 8. gündeki

fidelerde vigor indeksi-II değerini azalttığı ve 14.1-42.2 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Çalışmamızda farklı depolama sürelerinde vigor indeksi-II değeri, 7. günde (1.hasat) 8.41-23.47, 21. günde (2. hasat) 40.57-124.03 arasında değişim göstermiştir. Vigor indeksi-II değeri depolama sürelerine göre değişik varyasyon göstermiş olup en belirgin düşüş 56 aydan daha fazla depolanan tohumlardan gelişen fidelerde gözlenmiştir.

Börülce tohum partilerinde farklı depolama sürelerinin, iki hasat dönemi arasında geçen 14 günlük sürede Vigor indeksi-II değerindeki artış miktarı incelenmiştir. Vigor indeksi-II değerindeki artış miktarı, en fazla 111.91 ile Akkız-86 çeşidinin 8 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, 92, 104, 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en az 25 ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Vigor indeksi-II değerindeki artış miktarı bakımından, 8, 20, 32 ve 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde Akkız-86 çeşidi, 68 ve 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde Karagöz-86 çeşidi daha fazla artış göstermiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Depolama süresinin vigor indeksi-II artışına etkisi

4.2.24. Oransal yaprak alanı (m²/g)

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde oransal yaprak alanı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.95’de verilmiştir.

Çizelge 4.95. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki oransal yaprak alanı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	35	-
	9	
Çeşit (Ç)	1	5.06*
Depolama Süresi (D)	8	1112.68**
Ç×D İnteraksiyonu	8	13.38**
Hata	34	
	2	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli

Oransal yaprak alanı bakımından çeşitler arasında önemli düzeyde, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksiyonları arasında ise çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir.

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde oransal yaprak alanı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.96'da verilmiştir.

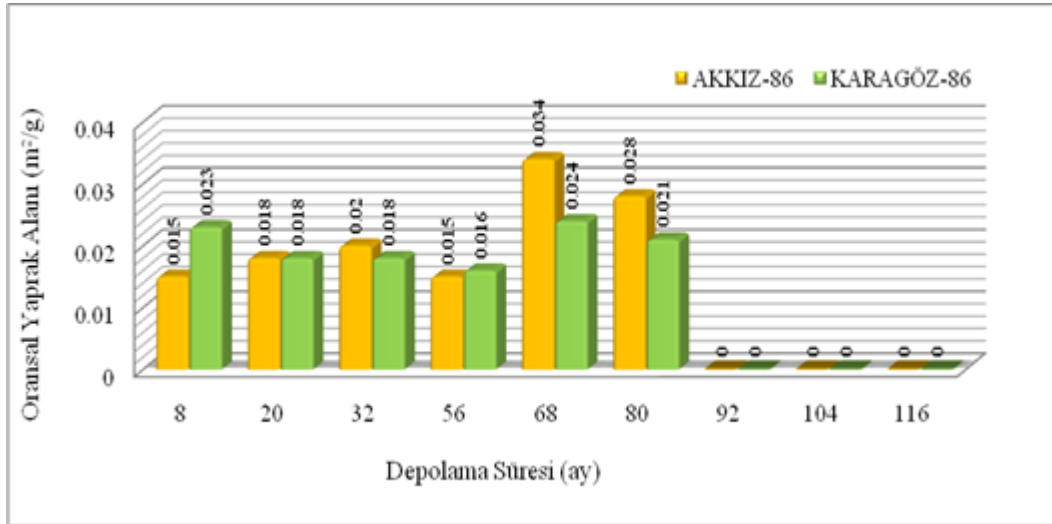
Çizelge 4.96. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde oransal yaprak alanı (m²/g) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	0.015f**	0.023cd	0.019c**
20	0.018ef	0.018ef	0.018c
32	0.020de	0.018ef	0.019c
56	0.015f	0.016f	0.015d
68	0.034a	0.024c	0.029a
80	0.028b	0.021cde	0.025b
92	0g	0g	0e
104	0g	0g	0e
116	0g	0g	0e
Ortalama	0.014a*	0.013b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli, * : P<0.05 olasılıkla önemli

Çeşitler bakımından, oransal yaprak alanı Akkız-86 çeşidinde 0.014 m²/g, Karagöz-86 çeşidinde 0.013 m²/g olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, oransal yaprak alanı en yüksek 0.029 m²/g ile 68 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde, en düşük 0.015 m²/g ile 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, oransal yaprak alanı en yüksek 0.034 m²/g ile Akkız-86 çeşidinin 68 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 0.015 m²/g ile yine Akkız-86 çeşidinin 8 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Şekil 4.28).

Anyia ve Herzog (2004), 10 farklı bürölce çeşidinde yürüttükleri çalışmada %50 çiçeklenmenin olduğu dönemde sulanan ve su stresine maruz bırakılan bitkilerde oransal yaprak alanınının (LAR), sırasıyla sulama yapılan ve strese maruz bırakılan bitkilerde 0.007-0.014 m²/g, 0.006-0.012 m²/g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızda Akkız-86 ve Karagöz-86 çeşitlerine ait farklı depolama süresindeki tohumlardan gelişen fideler henüz çiçeklenme aşamasına gelmemesine rağmen ekimden itibaren 21. gün sonunda belirlenen oransal yaprak alanı 0.015-0.034 m²/g arasında değişim göstermiş olup araştırmacıların tespit ettiği yüksek değerde hesaplanmıştır.



Şekil 4.28. Depolama süresinin oransal yaprak alanına etkisi

4.2.25. Özgül yaprak alanı (m²/g)

Özgül yaprak alanı bakımından çeşitler, depolama süreleri ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde fark tespit edilmiştir (Çizelge 4.97 ve 4.98).

Çizelge 4.97. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde özgül yaprak alanı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	359	-
Çeşit (Ç)	1	78.92**
Depolama Süresi (D)	8	751.51**
Ç×D İnteraksyonu	8	9.56**
Hata	342	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde özgül yaprak alanı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.98’de verilmiştir.

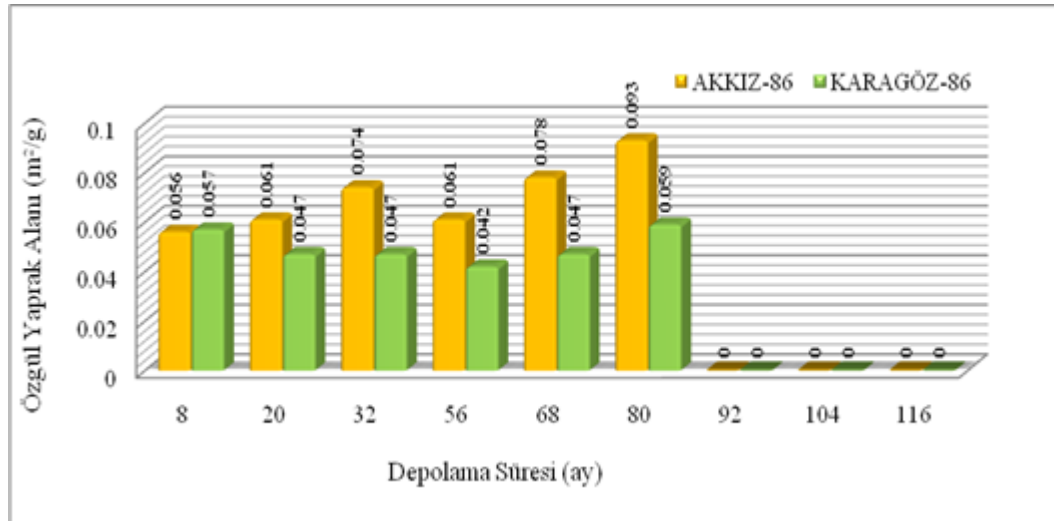
Çizelge 4.98. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde özgül yaprak alanı (m²/g) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	0.056de**	0.057de	0.056bc**
20	0.061cd	0.047ef	0.054bc
32	0.074bc	0.047ef	0.061b
56	0.061cd	0.042f	0.052c
68	0.078b	0.047ef	0.063b
80	0.093a	0.059d	0.076a
92	0g	0g	0d
104	0g	0g	0d
116	0g	0g	0d
Ortalama	0.047a**	0.033b	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, özgül yaprak alanı Akkız-86 çeşidinde 0.047 m²/g, Karagöz-86 çeşidinde 0.033 m²/g olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, özgül yaprak alanı en yüksek 0.076 m²/g ile 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde, en düşük 0.052 m²/g ile 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, özgül yaprak alanı en yüksek 0.093 m²/g ile Akkız-86 çeşidinin 80 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, 92, 104, 116 ay depolanan ve canlılığını kaybettiğinden çıkış göstermeyen tohumlar göz ardı edildiğinde en düşük 0.042 m²/g ile yine Karagöz-86 çeşidinin 56 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Şekil 4.29).

Anyia ve Herzog (2004), 10 farklı börülce çeşidinde yürüttükleri çalışmada %50 çiçeklenmenin olduğu dönemde sulanan ve su stresine maruz bırakılan bitkilerde özgül yaprak alanınının (SLA), sırasıyla sulama yapılan ve strese maruz bırakılan bitkilerde 0.016-0.041 m²/g, 0.017-0.035 m²/g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızda Akkız-86 ve Karagöz-86 çeşitlerine ait farklı depolama süresindeki tohumlardan gelişen fideler henüz çiçeklenme aşamasına gelmemesine rağmen ekimden itibaren 21. gün sonunda belirlenen oransal yaprak alanı 0.042-0.093 m²/g arasında değişim göstermiş olup araştırmacıların tespit ettiği yüksek değerde hesaplanmıştır.



Şekil 4.29. Depolama süresinin özgül yaprak alanına etkisi

4.2.26. Yaprak kalınlığı (g/m²)

Yaprak kalınlığı bakımından çeşitler arasında, depolama süreleri arasında ve çeşit x depolama süresi interaksyonları arasında çok önemli düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.99).

Çizelge 4.99. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama süresinin 2. hasat dönemindeki fidelerinde yaprak kalınlığı üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değeri
Genel	35 9	-
Çeşit (Ç)	1	62.82**
Depolama Süresi (D)	8	755.45**
Ç×D İnteraksyonu	8	7.62**
Hata	34 2	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

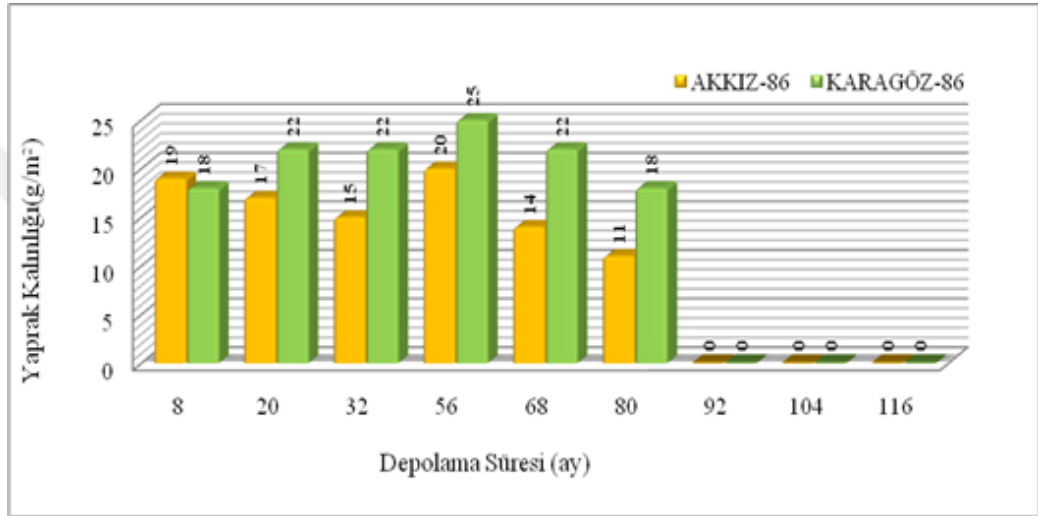
Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde yaprak kalınlığı ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 4.100'da verilmiştir.

Çizelge 4.100. Akkız-86 ve Karagöz-86 börülce çeşitlerinde, depolama sürelerine göre 2. hasat dönemindeki fidelerinde yaprak kalınlığı (g/m²) ortalamaları ve Duncan çoklu karşılaştırma grupları

Depolama Süresi (ay)	Akkız-86	Karagöz-86	Ortalama
8	19bc**	18cd	18b**
20	17cd	22ab	20ab
32	15de	22ab	19b
56	20bc	25a	22a
68	14ef	22ab	18b
80	11f	18cd	15c
92	0g	0g	0d
104	0g	0g	0d
116	0g	0g	0d
Ortalama	11b**	14a	

** : P<0.01 olasılıkla çok önemli

Çeşitler bakımından, yaprak kalınlığı Akkız-86 çeşidinde 11 g/m^2 , Karagöz-86 çeşidinde 14 mg/m^2 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresi bakımından, yaprak kalınlığı en yüksek 22 g/m^2 ile 56 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde, en düşük 15 g/m^2 ile 80 ay depolanan tohumlardan gelişen fidelerde tespit edilmiştir. Çeşit x depolama süresi interaksiyon değerleri bakımından, yaprak kalınlığı en yüksek 25 g/m^2 ile Karagöz-86 çeşidinin 56 ay süre ile depolanan tohumlarından gelişen fidelerde, en düşük 11 g/m^2 ile Akkız-86 çeşidinin 80 ay depolanan tohumlarından gelişen fidelerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.100 ve Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Depolama süresinin yaprak kalınlığına etkisi

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma depolama süresinin, Akkız-86 ve Karagöz-86 bürölce çeşitlerinde tohum canlılığına ve fide özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma ile her iki bürölce çeşidinin tohumluk olarak kullanımında depo ömürlerini belirlemeye çalışılmıştır. Çalışmanın diğer bir amacı da laboratuvarda yürütölen canlılık ve çimlendirme testleri ile bürölce fidelerinin sera koşullarındaki çıkış ve bazı gelişim parametrelerini belirlemektir.

Çalışmadan elde edilen başlıca sonuçlar ve öneriler aşağıda sıralanmıştır;

1. Tohumların ıslatma suyu içerisine bıraktıkları sızıntı miktarını belirlemek amacıyla yapılan EC testi ile tohumlardaki bozulmalar incelenmiş ve depolama süresindeki artışa bağılı olarak elektriksel iletkenlik değerleri artış göstermiştir. Membran stabilitesinin bozulmasının önemli işaretlerinden birisi tohum ıslatma suyunda belirlenen yüksek elektriksel iletkenlik değerleridir. Yüksek EC değerleri tohumluk materyallerinin kalitesinin düşük olduğunu göstermekte olup, tohumluk olarak kullanılacak materyallerde istenmeyen bir özelliktir. Bu nedenle bürölce üretiminde yüksek verim elde etme bakımından düşük EC değerine sahip taze tohumların kullanılmasına dikkat edilmelidir.

2. Çalışmada, bürölce tohumlarına uygulanan değişik testlerle farklı sürelerde depolanan bürölce tohumlarının tohum canlılığı belirlenmiştir. Buna göre hasattan itibaren 32 aya kadar depolanan tohumların canlılık değerlerinde önemli bir farklılık belirlenmemiş, 32 aydan 80. aya kadar olan depolama süresinde tohum canlılığında azalma görölmüş, 80 aydan daha fazla depolanan tohumların ise canlılık özelliklerini tamamen kaybettikleri tespit edilmiştir. Elde elden bu veriler ışığında 32. aya kadar depolanan bürölce tohumlarının tohumluk olarak güvenle kullanılabilceğı, 32 aydan 80 aya kadar depolanan tohumlar tohumluk olarak kullanılacaksa birim alana atılacak tohumluk miktarının arttırılmasının gerektiğı ve 80 aydan daha fazla depolanan tohumların ise tohumluk olarak kullanılmasından kaçınmak gerektiğı belirlenmiştir.

3. Fide özelliklerini belirlemek üzere yürütölen çalışmada fide çıkışı ile ilgili incelenen özellikler, çimlendirme testleri ile benzerlik göstermiş olup, çimlenme özellikleri üstün olan çeşit ve/veya depolama süresinde fide çıkış özellikleri de üstünlük göstermiştir. Çimlendirme testleri laboratuvar ortamında kontrollü koşullarda yürütölmektedir. Çevresel faktörlerin olumsuz etkilerinin ortaya çıktığı koşullardaki

tohumluk performansını daha gerçekçi bir şekilde ortaya koyacağından, değişik depolama sürelerine ait fide çıkış oranlarının dikkate alınmasının daha doğru olacağı unutulmamalıdır.

4. Fide gelişim özelliklerinden yaş ve kuru fide ağırlığı, fide kök ve gövde uzunluğu, fide çapı, kök, gövde ve yaprak oransal ağırlığı, gerçek büyüme miktarı, nispi büyüme oranı, oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı ve yaprak kalınlığı gibi özelliklerin çeşit ve depolama süreleri bakımından değişiklikler gösterdiği belirlenmiştir. Genel olarak çeşit ve depolama süresi bakımından çıkış özelliği üstün olan fidelerin gelişimi daha üstün olmuştur. İncelenen bu özellikler, fidelerin sağlıklı gelişimini belirlemede ve verime etki edecek gübreleme, sulama ve benzeri kültürel uygulamalar açısından büyük önem arz etmektedir.

5. Çalışmamız börülce özelinde yürütülmüş olsa da, ülkemizde tohumculuk sektörünün yeterli seviyeye ulaşabilmesi için bitkisel üretimin ana materyali olan tohumun canlılığı, üretimi ve depolanması gibi konularda daha fazla çalışmanın yapılması gerektiğini ortaya koymuştur.

6. Börülce bitkisi üzerine yapılan ve çalışmamızda da yararlandığımız yabancı kaynaklar incelendiğinde bu bitkinin kuraklık ve tuzluluğa toleransının yüksek olduğu bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. İklim değişikliği ve değişik toprak koşullarına adaptasyonu bakımından börülcenin bitkisel üretimdeki payının artırılması gerekmektedir. Sonuç olarak tanınırlığı az ve araştırmaların yetersiz olduğu börülce üzerine Türkiye’de yeterince araştırmanın yapılması ve yapılan araştırma sonuçlarının üretime aktarılması yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Adak, M.S., Güler, M. ve Kayan, N. 2010. Yemelik Baklagillerin Üretimini Artırma Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisleri VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı 1: 329-341, Ankara, Türkiye.
- Adetumbi, J.A., Teixeira da Silva, J.A. and Alamu, O. 2011. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) seed germination indices and yield as affected by length of storage. *Seed Science and Biotechnology*, 5 (1), 11-14.
- Akçin, A. 1988. Yemelik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 8, Konya.
- Akdağ, C., Gül, K. ve Düzdemir, O. 1998. Börülcenin (*Vigna sinensis* (L.) Endl) Tokat-Kazova şartlarına adaptasyonu ve uygun ekim zamanının belirlenmesi. *Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 343-357.
- Amanpour-Balaneji, B. and Sedghi, M. 2012. Effect of aging and priming on physiological and biochemical traits of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Notulae Scientia Biologicae*, 4(2), 95-100.
- Amanullah, Muhammad, J.H., Nawab, K. and Ali, A. 2007. Response of Specific Leaf Area (SLA), Leaf Area Index (LAI) and Leaf Area Ratio (LAR) of maize (*Zea mays* L.) to plant density, rate and timing of nitrogen application. *World Applied Sciences Journal*, 2 (3), 235-243.
- Anonymous. 1995. A Handbook of Vigour Test Methods. 3rd Edition. International Seed Testing Association (ISTA). Zürich, Switzerland.
- Anyia, A.O., Herzog, H. 2004. Water-use efficiency, leaf area and leaf gas exchange of cowpeas under mid-season drought. *European Journal of Agronomy*, 20, 327-339. doi:10.1016/S1161-0301(03)00038-8
- Arun, M.N., Bhanuprakash, K., Shankar Hebbar, S. and Senthivel, T. 2017. Effects of seed priming on biochemical parameters and seed germination in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *Legume Research*, 40(3), 562-570. doi: 10.18805/lr.v0i0.7857
- AOSA (Association of Official Seed Analysis) 1983. Seed Vigor Testing Handbook. Contribution No.32 to The Handbook on Seed Testing.
- Baki, A.A. and Anderson, J.D. 1973. Vigour determination in soybean by multiple criteria. *Crop Science*, 13, 630-633.
- Başak, Ö. (2006). Kontrollü Yaşlandırma Testinin Biberde Tohum Partilerinin Düşük ve Yüksek Sıcaklıkta Fide Çıkışı ve Depo Ömrünün Tahmininde Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 44, Ankara.

- Bortey, H.M., Sadia, A.O. and Asibuo, J.Y. 2016. Influence of seed storage techniques on germinability and storability of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *Journal of Agricultural Science*, 8(10), 241-248. doi:10.5539/jas.v8n10p241
- Ceylan, A. ve Sepetoğlu, H. 1983. Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) çeşit - ekim zamanı üzerine araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 25-40.
- Coolbear, P., Francis, A. and Grierson, D. 1984. The effect of low temperature pre-sowing treatment under the germination performance and membrane integrity of artificially aged tomato seeds. *Journal of Experimental Botany*, 35, 1609-1617.
- Cortelazzo, A.L., Coutinho, J. and Granjeiro, P.A. 2005. Storage and ageing of french beans (*Phaseolus vulgaris* L.): Effect on seed viability and vigour. *Brazilian Journal of Morphological Sciences*, 22(2), 121-128.
- Delouche, J.C. and Baskin, C.C. 1973. Accelerated ageing technique for predicting the relative storability of seed lots. *Seed Science and Technology*, 1, 427-452.
- Delouche, J.C. 1973. Seed vigour in soybean. *Proceedings of the 3rd Soybean Seed Research Conference*, 3, 56-72.
- Demir, İ. ve Günay, A. 1994. Tohum kalitesindeki farklılıkların hıyar tohumlarının çimlenme, çıkış ve sonrası fide gelişimine etkisi. *Bahçe Dergisi*, 23, 27-32.
- Demir, İ., Ermiş, S., Mavi K. ve Matthews, S. 2008. Mean germination time of pepper seed lots (*Capsicum annuum* L.) predicts size and uniformity of seedlings in germination tests and transplant modules. *Seed Science and Technology*, 36, 21-30.
- Ellis, R.H. and Roberts, E.H. 1980. Towards a rational basis for testing seed quality. In *Seed Production*, Butterworths, London 605-645.
- El-Shaieny, A.H. 2015. Seed germination percentage and early seedling establishment of five cowpea (*Vigna unguiculata* L. (Walp) genotypes under salt stress. *European Journal of Experimental Biology*, 5(2), 22-32.
- Eskandari, H. and Kazemi, K. 2011. Effect of seed priming on germination properties and seedling establishment of cowpea (*Vigna sinensis*). *Notulae Scientia Biologicae*, 3(4), 113-116.
- Farooq, M., Basra, S.M.A., Ahmad, N. and Hafeez, K. 2005. Thermal hardening: a new seed vigor enhancement tool in rice. *Journal of Integrative Plant Biology*, 47, 187-193. doi:10.1111/j.1744-7909.2005.00031.x
- Georghiou, K., Thanos, C.A. and Pasam, H.C. 1987. Osmoconditioning as a measure of counteracting the ageing of pepper seeds during high temperature storage. *Annals of Botany*, 60, 279-285.
- Gogile, A., Andargie, M. and Muthuswamy, M. 2013. Screening selected genotypes of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) for salt tolerance during seedling

- growth stage. Pakistan Journal of Biological Sciences, 16(14), 671-679. doi:10.3923/pjbs.2013.671.679
- Gülümser, A., Bozoğlu, H. ve Pekşen, E. 2002. Araştırma ve Deneme Metotları. OMÜ, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:48, 264. Samsun.
- Hampton, J.G., Johnstone, K.A. and Eua-Umpon, V. 1992. Ageing vigour tests for mungbean and Frenchbean seed lots. Seed Science and Technology, 20, 643-653.
- ISTA (International Seed Testing Association), 1999. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology, Volume 27, 340 pp.
- ISTA (International Seed Testing Association), 2003. ISTA Handbook on Seedling Evaluation, 233, Bassersdorf, Switzerland.
- Itani, J., Utsonomiya, N. and Shigenaga, S. 1992. Drought tolerance of cowpea. I. studies on water absorption ability of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. var. *unguiculata*). Japanese Journal of Tropical Agriculture, 36 (1), 37-44.
- İpek, A., Kaya, M.D. and Gürbüz, B. 2008. Effects of seed age and GA₃ application on germination of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) and cumin (*Cuminum cyminum* L.) seeds. Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Sciences, 14(1), 57-61.
- Kandil, A.A., Shareif A.E. and Gad, M.A. 2017. Effect of salinity on germination and seedling parameters of forage cowpea seed. Research Journal of Seed Science, 10(1), 17-26. doi:10.3923/rjss.2017.17.26
- Kapoor, N., Arya, A., Siddiqui, M.A, Amir, A. and Kumar, H. 2010. Seed deterioration in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under accelerated aging. Asian Journal Plant Sciences, 9(3), 158-162. doi:10.3923/ajps.2010.158.162
- Kavak, K., Ünlü, H., Ö. Ünlü, H. ve Gökçöl, A. 2014. Börülce Tohumluk Partilerinde Tarla Çıkışının Tahmininde Elektriki İletkenlik ve Hızlandırılmış Yaşlanma Testinin Kullanımı. 10. Sebze Tarımı Sempozyumu, 2-4 Eylül, Bildiri Özetleri Kitabı, 121, İzmir, Türkiye.
- Matthews, S. and Bradnock, W.T. 1968. Relationship between seed exudation and field emergence in peas and French bean. Horticulture Research, 8, 89-93.
- Mavi, K. 2009. Kabakgil Türlerinde Tohum Gücü Testlerinin Kullanımı ve Stres Koşullarında Çıkış ile İlişkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 189, Ankara.
- McDonald, M.B. 1999. Seed deterioration: physiology, repair and assesment. Seed Sci. and Tech., 27, 177-237.
- Mohammadi, H., Soltani, A., Sadeghipour, H.R. and Zeinali, E. 2011. Effects of seed aging on subsequent seed reserve utilization and seedling growth in soybean. International Journal of Plant Production, 5(1), 65-70. doi:10.22069/IJPP.2012.720

- Moradi Dezfuli, P., Sharif-zadeh, F. and Janmohammadi, M. 2008. Influence of priming techniques on seed germination behavior of maize inbred lines (*Zea mays* L.). ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, 3(3), 22-25.
- Mujeeb, A., Iqbal, M.Z., Shafiq, M., Kabir, M. and Farooqi, Z. 2019. Effects of nickel toxicity on seedling growth, photosynthetic pigments, carotenoids and phenols contents of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, 4(2), 341-348. doi:10.22161/ijeab/4.2.12
- Olasoji, J.O., Aluko, A.O., Badmus, R.A. and Olosunde, A.A. 2011. Relationship between laboratory seed quality test and field performance on cowpea (*Vigna unguiculata* [L]. Walp). International Journal of Agricultural Sciences, 1(1), 025-027.
- Özalkan, Ç. 2007. Nohutta bitki büyüme analizi ve bunun verimle ilişkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 63, İzmir.
- Öztürk, A. ve Demirsoy L. 2014. Değişik gölgeleme uygulamalarının ‘Sweet charlie’ çilek çeşidinde büyüme etkisinin kantitatif analizlerle incelenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 29(2), 87-99.
- Palabıyık, B. ve Pekşen, E. 2013. Tohum depolama süresinin farklı çevrelerde yetiştirilen fasulyenin tane verimi ve verimle ilgili özellikleri üzerine etkileri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(2), 93-102.
- Pandita, V.K. and Nagarajan, S. 2002. Germination behaviour and field performance of garden pea (*Pisum sativum*) in relation to seed ageing. Indian Journal of Agricultural Sciences, 72(4), 213-215.
- Pekşen, A., Pekşen, E., Bozoğlu, H. ve Gülümser, A. 2000. Değişik börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) genotiplerinde bazı tohum özelliklerinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2), 65-72.
- Perry, D.A. 1970. The relationship of seed vigour to field establishment of garden pea cultivars. Journal of Agricultural Science-Cambridge, 74, 343-348.
- Priestley, D.A. 1986. Seed Aging. Implications for Seed Storage and Persistence in the Soil. Comstock, Ithaca, USA.
- Rastegar, Z., Sedghi, M. and Khomari, S. 2011. Effects of accelerated aging on soybean seed germination indexes at laboratory conditions. Notulae Scientia Biologicae, 3(3), 126-129.
- Rehman, H.U., Basra, S.M.A. and Farooq, M. 2010. Field appraisal of seed priming to improve the growth, yield, and quality of direct seeded rice. Turkish Journal Agriculture and Forestry, 35, 357-365, doi:10.3906/tar-1004-954.
- Ruan, S., Xue, Q. and Tylkowska, K. 2002. The influence of priming on germination of rice (*Oryza sativa* L.) seeds and seedling emergence and performance in flooded soil. Seed Sci. Technol., 30, 61-67.

- Sağsöz, S. 1990. Tohumluk Bilimi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 677, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 302, Ders Kitapları Serisi No: 54, s. 273, Erzurum.
- Saha, R.R. and Sultana, W. 2008. Influence of seed ageing on growth and yield of soybean. *Bangladesh Journal of Botany*, 37(1), 21-26. doi:10.3329/bjb.v37i1.1559
- Shakeel, A.J., Afzal, M., Nasim, S. and Anwar, R. 2001. Seed deterioration study in pea, using accelerated ageing techniques. *Pakistan Journal of Sciences*, 4 (12), 1490-1494. doi:10.3923/pjbs.2001.1490.1494
- Sheidaei, S., Abad, H.H.S., Hamidi, A., Mohammadi, G.N. and Moghaddam, A. 2014. Evaluation of soybean seed quality under long term storage. *International Journal of Biosciences*, 5(3), 214-219.
- Singh, B., Singh, C.B. and Gupta, P.C. 2003. Influence of seed ageing in *Vigna* species. *Farm Science Journal*, 12 (1), 4-7.
- Singh, A., Dahiru, R., Musa, M. and Haliru, B.S. 2014. Effect of osmopriming duration on germination, emergence, and early growth of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in the Sudan Savanna of Nigeria. *International Journal of Agronomy*. 4 pages. Hindawi Publishing Corporation, doi: 10.1155/2014/841238.
- Şehirali, S. 1988. Yemelik Dane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1089, Ders Kitabı 314. Ankara.
- TeKrony, D.M. 2003. Precision is an essential component in seed vigour testing. *Seed Science and Technology*, 31, 435-447. doi:10.15258/sst.2003.31.2.20
- TUİK. 2019 Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel üretim istatistikleri. http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim tarihi:22.04.2019)
- Ünlü, H. 2004. Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Sulu ve Kurak Koşullarda Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 70, Isparta.
- Venter, van der H.A. 2000. What is seed vigor? *ISTA News Bulletin*, 121, 13-14.
- Yağdı, K., Yılmaz, K., Sezer, N., Aydemir, T. ve Bağcı, S.A. 2010. Yemelik Baklagillerin Üretimini Artırma Olanakları. Türkiye Ziraat Müh. VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı 2: 861-871, Ankara, Türkiye.
- Yousif, A.A.B. 2010. Effect of seed age, size and moisture content on seed quality of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Research Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 6(4), 522-529.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müd. Yay., Genel Yayın No:121, Ankara.

Zhang, M., Yoshiyama, M., Nagashima, T., Nakagawa, Y., Yoshioka, T. and Esashi, T. 1995. Aging of soybean seeds in relation to metabolism at different relative humidities. *Plant and Cell Physiology*, 36, 1189-1195.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Seyit Ahmet EROL
Doğum Yeri ve Tarihi : ÇEKEREK/1988
E-Posta : seyitahmet.erol@tarimorman.gov.tr
Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri
Bölümü / 2009

Mesleki Deneyim ve Ödüller

Çarşamba İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Mühendis (Şubat, 2011- Temmuz, 2011)

Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü, 100 Nolu Orman Kadastro Başmühendisliği (Bartın),
Mühendis (Temmuz, 2011- Mart, 2019)

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mühendis (Mart, 2019-....)