T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EKİM ÖNCESİ BAZI TOHUM UYGULAMALARI İLE BAMYA (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)' NIN ÇİMLENME, ÇIKIŞ VE VERİMİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ

Ziraat Müh. Furkan TINMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
Danışman: Prof. Dr. Levent ARIN

TEKİRDAĞ
2007

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ekim Öncesi Bazı Tohum Uygulamaları ile Bamya (*Abelmoschus Esculentus* L. Moench)' nın Çimlenme, Çıkış ve Veriminin İyileştirilmesi

Yüksek Lisans Tezi

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 26/01/2007 tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından Kabul Edilmiştir.

Prof. Dr. Levent ARIN
(Danışman)

Prof. Dr. Ahmet ŞALK

Prof. Dr. Adnan ORAK

ÖZET

Ekim Öncesi Bazı Tohum Uygulamaları ile Bamya (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)' nın Çimlenme, Çıkış ve Veriminin İyileştirilmesi

Furkan TINMAZ

Yüksek Lisans Tezi

T.C. Trakya Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Levent ARIN

2007

Bu çalışma, tohumlarında sert kabukluluk gözlenen bamya çeşitlerinde (***Abelmoschus esculentus* L. Moench**) tohumların sert kabukluluk özelliklerinin giderilerek bitkisel gelişimin ve verimin arttırılmasına yönelik ekim öncesi tohum uygulamaların çimlenme, çıkış ve verim üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada, sıcaklık, nem ve uygulama zamanı kombinasyonları denenmiştir. Çalışma kapsamında ele alınan uygulamalar şunlardır: (i) Hiçbir uygulama görmemiş tohumlar kontrol tohumu olarak adlandırılmışlardır, (ii) oda sıcaklığında nemli ortamda 24 saat süre ile bekletme; (iii) oda sıcaklığında, nemli ortamda 72 saat süre ile bekletme; (iv) oda sıcaklığında, 72 saat süre ile %3'lük KNO_3 uygulaması; (v) 40ºC'de 72 saat süre ile bekletme; (vi) 40ºC'de yüksek nemde (%90-100) 72 saat süre ile bekletme.

Elde edilen sonuçlara göre 15 ve 25ºC çimlendirme testlerinde çimlenme oranları istatistiki açıdan önemsiz bulunurken, 15ºC çimlenme testlerinde çimlenme süresi (gün) ve vigor indeksi önemli bulunmuş, çimlenme zaman dağılımı önemsiz sonuç vermiştir. 25ºC çimlenme testlerinde ise çimlenme zaman dağılımı, çimlenme süresi (gün) ve vigor indeksi istatistiki açıdan önemli çıkmıştır. 15 ve 25ºC çıkış testlerinde tohum uygulamalarının vigor indeksi, çıkış zaman dağılımı, çıkış süresi (gün) ve çıkış oranı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli sonuç vermediği saptanmıştır. Tarla denemelerinde tohum uygulamalarının verim üzerine etkilerinin önemsiz olduğu gözlemlenirken, ekim zamanlarının toplam verim (kg/da) üzerine etkisi istatistiki açıdan fark yaratmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bamya, Sert kabukluluk, Tohum uygulaması, Verim, Çimlenme, Çıkış

SUMMARY

Improvement of Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)' Seed Germination, Emergence and Yield by Some Pre-sowing Seed Treatments

Furkan TINMAZ

M.Sc.Thesis

Trakya University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Levent ARIN

2007

This work was carried out to overcome hardseededness in okra seeds (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) by presowing seed treatments, enhancing overall vegetative growth and total yield, and their effects on germination, emergence and yield.

In this work the effect of heat, moisture and treatment time combinations, as followings, (i) None of seed treatment was aplied (control seeds). (ii) to place the seeds on filter paper moistened with distilated water in ambient temperature for 24 hours; (iii) to place the seeds on filter paper moistened with distilated water in ambient temperature for 72 hours; (iv) to place the seeds on filter paper moistened with 3% KNO_3 in ambient temperature for 72 hours; (v) to place the seeds on filter paper in 40 ^oC with 24 hours; (vi) to place the seeds on filter paper highly moistened (90-100%) with distilated water in 40^oC with 72 hours, were investigated. Additionally, vegetatif growth was determined in two different sowing times, which are named as early and normal sowing times.

The results of the statistical analysis show that the germination rates at germination tests in 15 and 25 ºC were not significant. In germination tests in 15 ºC, germination time (day) and vigor indexes were significant and spread of germination time was not significant. According to data of emergence tests in 15 and 25 º, the effects of seed treatment on emergence time (day), vigor indexes, speread of emergence time and emergence percentage were not significant. Field test results proved that effects of seed treatment methods on crop yield were not significant while the effect of sowing time on total yield (kg/da) was statistically significant.

Keywords: Okra, Hardseededness, Seed treatment, Yield, Germination, Emergence

TEŞEKKÜR

Ekim öncesi bazı tohum uygulamaları ile bamya (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)' nın çimlenme, çıkış ve veriminin iyileştirilmesine yönelik araştırmanın her aşamasında yakın ilgi ve önerileri ile yönlendiren, yol gösteren ve destekleyen Danışman Hocam, Sayın Prof. Dr. Levent ARIN'a sonsuz saygılarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında fikirleri, önerileri ve düşüncelerini benimle paylaşarak istatistiki analizlerde yardımcı olan hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ'a, tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ablam Araş. Gör. Dr. Esra TINMAZ'a, babam Emin TINMAZ'a, çalışmalarım sırasında ihtiyaç duyduğum kaynakların temininde bana destek olan hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ali Rıza DİNÇER'e yürekten teşekkür ederim.

Furkan TINMAZ
TEKİRDAĞ, Ocak 2007

İÇİNDEKİLER

ÖZET
SUMMARY
TEŞEKKÜR
ÇİZELGE LİSTESİ
ŞEKİL LİSTESİ
KISALTMALAR

1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ 13
3. MATERYAL VE METOD 21
3.1. Materyal 21
3.2. Metod 23
3.2.1. Tohum Uygulamaları 23
3.2.2. Çimlenme Testleri 27
3.2.3. Çıkış Testleri 29
3.2.4. Verim Testleri (Tarla Denemeleri) 30
3.2.5. İstatistiki Değerlendirme 33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI 34
4.1. 15ºC'de Çimlendirme Testleri 34
4.2. 25ºC'de Çimlendirme Testleri 36
4.3. 15ºC'de Çıkış Testleri 38
4.4. 25ºC'de Çıkış Testleri 39
4.5. I. ve II. Ekim Dönemleri Verim Testleri 40
4.5.1. Bitki Başına Meyve Sayısı 40
4.5.2. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) 42
4.5.3. Toplam Verim (kg/da) 44
4.6. I. Ekim Dönemi Verim Testleri 46

4.6.1. Bitki Başına Meyve Sayısı 46
4.6.2. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) 47
4.6.3. Toplam Verim (kg/da) 48
4.7. II. Ekim Dönemi Verim Testleri 50
4.7.1. Bitki Başına Meyve Sayısı 50
4.7.2. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) 51
4.7.3. Toplam Verim (kg/da) 52
4.8. ErkenciMeyve Verimi 54
4.8.1. Bitki Başına Meyve Sayısı 54
4.8.2. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) 56
4.8.3. Toplam Verim (kg/da) 58
5. TARTIŞMA 60
6. SONUÇ 64
KAYNAKLAR 67
EKLER 71
ÖZGEÇMİŞ 81

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1.1. Ülkemizde Yetiştirilen Bamya Çeşitleri ve Özellikleri 2
Çizelge 1.2. Sert Kabukluluk Giderme Yöntemleri 12
Çizelge 3.1. Tohum Uygulamaları ve Nem İçerikleri 25
Çizelge 4.1. 15 ºC'de Tohum Uygulamalarının Çimlenme Süresi (gün), Vigor İndeksi, Çimlenme Zaman Dağılımı ve Çimlenme Oranı Üzerine Etkisi 34
Çizelge 4.2. 25 ºC'de Tohum Uygulamalarının Çimlenme Süresi (gün), Vigor İndeksi, Çimlenme Zaman Dağılımı ve Çimlenme Oranı Üzerine Etkisi 36
Çizelge 4.3. 15 ºC'de Tohum Uygulamalarının Çıkış Süresi (gün), Vigor İndeksi, Çıkış Zaman Dağılımı ve Çıkış Oranı Üzerine Etkisi 38
Çizelge 4.4. 25 ºC'de Tohum Uygulamalarının Çıkış Süresi (gün), Vigor İndeksi, Çıkış Zaman Dağılımı ve Çıkış Oranı Üzerine Etkisi 39
Çizelge 4.5. Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamalarının Ana Etkileriyle İnteraksiyonlarının Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi 40
Çizelge 4.6. Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamalarının Ana Etkileriyle İnteraksiyonlarının Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi 42
Çizelge 4.7. Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamalarının Ana Etkileriyle İnteraksiyonlarının Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi 44
Çizelge 4.8. I. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi 46
Çizelge 4.9. I. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi 47
Çizelge 4.10. I. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi 49
Çizelge 4.11. II. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi 50
Çizelge 4.12. II. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi 52
Çizelge 4.13. II. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi 53

Çizelge 4.14. Erkenci Meyve Veriminde Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamaları Ana Etkileri ile Bunların İnteraksiyonunun Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi 54
Çizelge 4.15. Erkenci Meyve Veriminde Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamaları Ana Etkileri ile Bunların İnteraksiyonunun BitkiBaşına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi 56
Çizelge 4.16. Erkenci Meyve Veriminde Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamaları Ana Etkileri ile Bunların İnteraksiyonunun Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi 58

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1. Denemede Kullanılan Sultani Bamya Çeşidi 22
Şekil 3.2. Oda Sıcaklığında Nemli Ortamda 24 Saat Süre ile Bekletme 25
Şekil 3.3. Oda Sıcaklığında Nemli Ortamda 72 Saat Süre ile Bekletme 25
Şekil 3.4. Oda Sıcaklığında, 72 Saat Süre ile %3'lük KNO_3 Uygulaması 26
Şekil 3.5. 40ºC'de Nemli Ortamda 72 Saat Süre ile Bekletme 26
Şekil 3.6. 40ºC'de 72 Saat Süre ile Yüksek Nemde (%90-100) Bekletme 26
Şekil 4.1. Tohum Uygulamalarının 15ºC'de Çimlendirme Testlerindeki Çimlenme Süresi (gün), Vigor İndeksi Üzerine Etkisi 35
Şekil 4.2. Tohum Uygulamalarının 25ºC'de Çimlendirme Testlerindeki Çimlenme Süresi (gün), Vigor İndeksi ve Çimlenme Zaman Dağılımı Üzerine Etkisi 37
Şekil 4.3. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanlarının İnteraksiyonunun Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi 41
Şekil 4.4 Ekim Zamanları Ana Etkisinin Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi 41
Şekil 4.5. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanları İnteraksiyonunun Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi 43
Şekil 4.6. Ekim Zamanları Ana Etkisinin Bitki Başına Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi 43
Şekil 4.7. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanlarının İnteraksiyonunun Toplam Verim Üzerine Etkisi 45
Şekil 4.8. Ekim Zamanları Ana Etkisinin Toplam Verim Üzerine Etkisi 45
Şekil 4.9. Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi 47
Şekil 4.10. Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi 48
Şekil 4.11. Tohum Uygulamaları ve Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi 49
Şekil 4.12. Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi 51
Şekil 4.13. Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi 52

Şekil 4.14. Tohum Uygulamalarının Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi 53
Şekil 4.15. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanları İnteraksiyonunun Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi 55
Şekil 4.16. Ekim Zamanları Ana Etkisinin Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi 55
Şekil 4.17. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanlarının İnteraksiyonunun Bitki Başına Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi 57
Şekil 4.18. Ekim Zamanları Ana Etkisinin Bitki Başına Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi 57
Şekil 4.19. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanlarının İnteraksiyonunun Toplam Verim Üzerine Etkisi 59
Şekil 4.20. Ekim Zamanları Ana Etkisinin Toplam Verim Üzerine Etkisi 59

KISALTMALAR

K: Kontrol (Tohumların uygulama görmeme durumu).

1: Tohumların oda sıcaklığında 24 saat süre ile bekletilmesi.

2: Tohumların oda sıcaklığında 72 saat süre ile bekletilmesi.

3: Tohumların oda sıcaklığında 72 saat süre ile KNO_3'lü çözelti ortamında bekletilmesi.

4: Tohumların 40°C'de 72 saat süre ile bekletilmesi.

5: Tohumların 40°C'de yüksek nemde (%90-100) 72 saat süre ile bekletilmesi.

Vd: Ve diğerleri

1. GİRİŞ

Ülkemizin bütün bölgelerinde amatör olarak, Ege, Marmara, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde ise ticari olarak üretilen bamya ülkemizde taze olarak, kurutularak, dondurularak, konserve ve salamura edilerek değerlendirilmektedir. Bamya tohumlarının yüksek oranda yağ içermesi ve bitkinin çok fazla miktarda tohum oluşturması nedeniyle yağ bitkisi olma özelliğine sahiptir (Kayım, 2006; Düzyaman, 2004). Ayrıca bamya iyi bir protein kaynağı olarak bilinmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin özellikle Afrika ülkelerinin protein ihtiyacının %2'sini karşıladığı hesaplanmıştır. Bamyanın %89.9'luk kısmını nem ve %10.1'lik kısmını ise kuru madde oluşturmaktadr. Bunun haricinde bamyanın protein, nişasta, selüloz, lignin ve C vitamini içerikleri yüzde olarak sırasıyla 1.8, 0.52, 0.98, 0.52 ve 0.18'tir (Düzyaman, 2004)

Bamya birçok Afrika ülkesinde, Hindistan, Pakistan gibi birçok Asya ülkesinde ve ABD'de son yıllarda da İtalya ve Fransa gibi bazı Avrupa ülkelerinde popüler besin haline gelmiştir. ABD'de bamya, salata, haşlanmış ve kızartılmış olarak da tüketilirken, Afrika ülkelerinde meyvelerine ek olarak yaprakları da değerlendirilmektedir. Kültür sebzeleri arasında bamya önemli bir diyet sebzesidir. Meyveleri vitamin, protein ve ham lif bakımından zengindir (Kayım, 2006; Düzyaman, 2004).

Afrika'dan dünyaya yayılan bamyanın toplam üretimi 4 milyon ton kadar olup, Ortadoğu ülkeleri ve Hindistan önemli üretici ülkelerdir. Türkiye'de yaklaşık olarak yılda 21 bin ton bamya üretilmektedir (Şafak vd, 1993).

Ülkemizdeki üretimi Ege ve Marmara bölgemizde ve özellikle konserve fabrikalarına yakın yörelerde yoğunlaşan bamyanın konserve edilerek dondurularak ve

kuru olarak değerlendirilmesi yaygındır (Kayım, 2006). Türkiye bamya üretiminde kendine yeterli olup, yıldan yıla değişen miktarlarda kurutulmuş ve taze bamya dışsatımı da yapmaktadır. Yılda yaklaşık olarak 140 ton taze, 25 ton kurutulmuş bamya dışsatımı gerçekleşmekte ve toplam 240 bin dolar döviz girdisi elde edilmektedir. Üretimin yoğun olduğu İzmir, Aydın, İçel, Balıkesir, Muğla, Amasya ve Bursa illerinden toplam 90 bamya üreticisi ile yapılan anketlerle, işletmelerin ortalama 70.2 dekar araziye sahip oldukları belirlenmiştir (Şafak vd, 1993). Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen yerli bamya çeşitlerimizin meyve özellikleri Çizelge 1.1'de verilmektedir (Kayım, 2006).

Çizelge 1.1 Ülkemizde Yetiştirilen Bamya Çeşitleri ve Özellikleri

Tür	**Meyve Özelliği**
Sultani	• Marmara ve Ege bölgelerimizde yaygın yetiştirilen koyu yeşil rengi düzgün ve beşgen köşeli meyvelere sahiptir. • Meyve eti yumuşak ve çok lezzetlidir. • Sofralık bir çeşit olan Sultani bamyada hasat gecikmesi ile selülozlaşma çok yavaş olur. • Bu grupta yer alan Akyüz ve Kabaklı çeşitleri Marmara bölgesinde yaygın olarak yetiştirilmektedir.
Bornova (Manikürlü)	• Ege bölgesinde yetiştirilen Bornova bamyası sofralık ve konservelik bir çeşittir. Sümüksü yapı oluşturmaması nedeniyle konserve değeri yüksektir. • Meyve sultani bamya kadar uzun değildir. • Ucu hafif tombul ve sap bağlantı kısmı incedir. • En belirgin özelliği ise sap bağlantı kısmının mor renk taşımasıdır. • Beş köşeli meyve etli ve çok lezzetlidir.
Balıkesir (Tombul)	• Balıkesir bamyası diğer yerli çeşitlerimizden altı köşeli ve etli meyve özelliği ile kolayca ayrılabilir. • Çok kısa şişkin meyveli ve ucu küttür. • Bu nedenle tombul bamya olarak adlandırılır. • Taze tüketime uygunluğu kadar konserve içinde uygun olan bu çeşidin meyveleri etli, ancak çok çekirdeklidir.
Amasya (Çiçek)	• Amasya, Tokat ve İç Anadolu'da yaygın olarak yetiştirilen ve çiçek bamyası olarak da adlandırılan bu çeşit açık yeşil renkli ve küçük meyvelidir. • Çiçekler açılarak döllenme tamamlandıktan bir süre sonra hasat yapılır. • Ortalama bir cm büyüklüğündeki meyveler şekil olarak sultani bamyaya benzer ancak çok küçüktürler. • Çiçek bamyası genellikle kurutmalık olarak değerlendirilir.

Bamyanın optimum gelişme sıcaklığı 25-30 ^{o}C arasıdır (Düzyaman, 2004). Sıcak iklim sebzesi olduğundan hava sıcaklığı 16°C'nin, toprak sıcaklığı ise 15°C'nin üzerine çıkmadan ekime başlanmaz (Vural vd, 2000b). Kış mevsimi soğuk geçen bölgelerde tek yıllık olarak gelişen bamya bitkisi tropik bölgelerde küçük ağaççıklar halinde çok yıllık olarak gelişebilme özelliğine de sahiptir (Kayım, 2006).

Bamyada kök sistemi ana bir kazık kök etrafında dallanmış ikinci derecede kazık kökler ile az miktarda yan ve saçak köklerden oluşmaktadır ve derin bünyeli topraklarda kökler 100–120 cm derine gidebilir (Kayım, 2006).

Ilıman iklim koşullarında bamya gövdesi çeşitlere bağlı olmak üzere 65–90 cm ile 2–2.5 m boy yapabilmektedir. Ancak taban suyu seviyesinin yüksek olduğu koşullarda gövde boyu sınırlı kalır ve bitki ancak 40–50 cm boy yapabilir. Gövdenin üzeri tüylü veya tüysüz, açık yeşil sarımtırak renktedir. Oldukça kalın ve sağlam yapılı olan bamya gövdesinde nodyum araları çeşitlere ve yetiştirme şartlarına göre kısa veya uzun olabilir. Nodyumlardan bir yaprak ile bir çiçek veya yan dal meydana gelir. Bir nodyumdan ikinci kez çiçek veya yan dal meydana gelmez. Bamyada yandal ile gövde boyu ve yandal sayısı en önemli verim komponentleridir. Nodyum sayısının, yandal sayısının ve gövde boyunun artması verim artışında önemli bir kriterdir ancak nodyum aralarının uzun olmaması arzu edilir. Gövde ise bir diğer kriterdir (Kayım, 2006). Bir yıllık bamyalar 60–90 cm boylanırken çok yıllık olanlar 1.5–2 m'ye kadar boylanıp ağaççık haline gelmektedir (Vural vd, 2000b). Gövde boyunun 2 metrenin üzerine çıkması halinde hasadın zorlaşması nedeniyle son yıllarda yapılan ıslah çalışmalarında ticari bamya çeşitlerine yarı bodur bitki özelliği kazandırılmaya çalışılmaktadır (Kayım, 2006).

Gelişmesinin ilk aşamasında pamuk bitkisine benzeyen bamyanın yaprakları da pamuğunkileri andırır. Bitkinin yaprak, dal ve meyveleri oldukça sık tüylüdür. Bu tüylerin diplerindeki bezelerde kaşındırıcı bir madde bulunur. Bamyanın çiçekleri

kükürt sarısı rengindedir (Vural vd, 2000b). Yapraklar, çeşitlere bağlı olarak parçalı veya tek parçalı olabilmektedir. Örneğin Balıkesir bamyasında yapraklar tek parçalıdır ve kenarları dişlidir. Bornova bamyasında ise yaprak parçalı asma yaprağı (palmat) şeklindedir. Yapraklar çeşitlere göre açık yeşil, koyu yeşil ve kırmızı renkte olabilmektedir. Bazı kırmızı yapraklı çeşitler süs bitkisi olarak da kullanılmaktadır. Yaprağın üzeri parlak, altı ise çok miktarda tüy içermektedir. Afrika ülkelerinin bazılarında bamya yaprakları da sebze olarak değerlendirilir (Kayım, 2006).

Bamya üretiminde yaprak iriliği ile yaprak sapı uzunluğu önemli iki kriteridir Yaprak alanı çeşitlere bağlı olmak üzere 100–250 cm^2 arasında değişir. Yaprak sapı uzunluğu ise 15-25 cm arasındadır. Özellikle bamya hasatı sırasında hasat iriliğine gelmiş meyvelerin görülebilmesine olanak sağlayan uzun yaprak saplı ve küçük yapraklı çeşitler tercih edilmektedir. Kısa yaprak saplı ve iri yapraklı çeşitlerde boyun kısa olması nedeniyle hasat sırasında meyveler kolay görülemediğinden genellikle bu çeşitler tercih edilmez (Kayım, 2006).

Çiçek tablası ve meyvesi yenilen sebzeler arasında yer alan bamya çiçeklerinin taç yaprakları parlak kinin sarısı renkte olup, sap ve çanak yaprakların bağlantı kısımları mor renktedir. Böcekler için çok çekici bir özellik gösteren bamya çiçekleri biyolojik olarak erselik yapıdadır. Büyük oranda kendine döllenir. Sıcaklığa ve böcek popülasyonunun özellikle arı popülasyonunun yoğunluğuna bağlı olarak düşük olan yabancı döllenme oranı %63'e kadar çıkabilir. Çok fazla sayıda erkek organ içeren çiçeklerde erkek organ sapları birer boru şeklinde dişi organı sarmıştır. Dişi organın tepesi kadifemsi bordo renkte ve erkek organlar ile aynı boydadır. Bamyada çiçekler sabahın erken saatlerinde açar. Tozlanma ve döllenme dişicik tepesinin reseptif olduğu bu saatlerde meydana gelir. Döllenmeden hemen sonra taç yapraklar kapanır, buruşur ve meyve gelişimi başlayarak kuruyan taç yapraklar dökülür (Kayım, 2006).

Bamya meyveleri çeşitlere göre değişik şekil, renk ve iriliktedir. Meyvelerdeki tohum evi sayısı da çeşide göre 5–8 arasında değişir. Meyveler uzun, piramit şeklinde veya yuvarlağa yakın tombul, beşgen veya altıgen yapıda, açık yeşil, yeşil, şarap kırmızısı renkli olabilir. Meyve sapı ve meyve üzeri çeşitlere bağlı olarak bol tüylü, az tüylü veya tüysüzdür. Hasat dönemindeki meyve irilikleri dikkate alındığında 1.5–2 cm uzunluğundaki meyvelerden 8–10 cm uzunluğundaki meyvelere kadar farklı değişiklikler dikkat çekmektedir. Amasya çiçek bamyası 1 cm uzunluk alınca hasat edilirken Bornova bamyasında hasat 3–4 cm lik dönemde yapılır. Bamyada meyve çok hızlı büyür. Yapılan bir çalışmada meyvenin günde 2 cm uzadığı belirlenmiştir. Ülkemizde tüketici alışkanlığı nedeniyle genellikle küçük meyve boyuna sahip bamyalar tercih edilirken ABD, Afrika ve Avustralya'da daha iri meyveli çeşitler yetiştirilir ve tüketilir. Tohum almak amacıyla bırakılan meyve büyüklüğü çeşitlere bağlı olarak önemli ölçüde değişiklik gösterir. Olgun meyveler 30 cm kadar boy alabilirler (Kayım, 2006).

Bamya tohumları kadife yeşili renkte kalın kabuklu ve 3–5 mm çapındadır. Tohumların bin dane ağırlığı 50–60 gramdır. Meyve başına elde edilebilen tohum adedi ise 70–90 arasında değişir. Tohumlar çimlenme güçlerini 2–3 yıl muhafaza ederler. Daha yaşlı tohumların düzenli çimlenebilmesi için toprak sıcaklığı 20°C üzerinde olmalıdır. Daha düşük sıcaklıklarda çimlenme süresi uzar büyük sorunlar ile karşılaşılır. Çimlenme için sıcaklık ve toprak rutubetinin optimum olması gerekir. Tohum ekiminden sonra oluşan aşırı yağış veya sulama ile oluşan ağır rutubet tohumların çürümesine neden olur. Ayrıca toprak yüzeyinde oluşan kaymak tabakası çimlenme ve fide çıkışını engeller. Böyle durumlarda ekimin yenilenmesi önerilir (Kayım, 2006).

Bamya üretimini sınırlandıran en önemli bitkisel özellik gövde, yan dal, yaprak ve meyvelerinde bulunan tüylerdir. Tüylülük bitkinin zararlılara karşı savunma mekanizması olarak tanımlanmaktadır. Birim alanda daha fazla ve uzun tüy taşıyan çeşitlerin özellikle çekirgelere karşı dayanıklı olduğu belirtilmektedir. Ancak bakım işleri ve hasat sırasında tüylerin salgıladığı kaşındırıcı maddeler (eksudatlar) üretimi sınırlandırmaktadır. Bu tüylerin hasat sırasında kullanılan eldivenleri bile deldiği

bilinmektedir. Üretimi yapılacak çeşidin pek çok özelliği yanında az tüylü olması istenir. İtalya ve bazı Afrika bamya çeşitleri aşırı tüylü, ABD, Hindistan, Pakistan ve Japonya'nın bazı çeşitleri ise az tüylüdür. Ülkemizin ticari çeşitlerinden olan Kabaklı ve Denizli çeşitleri aşırı tüylü, Akköy ve Sultani çeşitlerinin ise orta oranda tüylüdür (Kayım, 2006).

Bamyada bulunan ve pek çok insanın hoşlanmadığı yapışkan sümüksü madde ya da musilaj, asidik polisakkaritler yapısındadır ve suda büyük oranda viskosite göstermektedir. Bu nedenle çeşitlerin bu musilaj maddeyi çok oluşturmaması arzu edilir. Özellikle konservelik çeşitlerde konserve suyuna bu maddelerin geçmemesi önem taşır. Ancak bazı Afrika ülkelerinde bu sümüksü maddenin geleneksel olarak bitkinin her tarafından ekstrakte edilerek yerel yemeklerde sos olarak kullanılmaktadır. Taze tüketimde ise hasattan sonra meyvelerin bir gün süre ile soldurulmasının sümüksü madde miktarında azalmasını sağlamaktadır (Kayım, 2006).

Bamya sıcak iklim sebzesidir. Yüksek sıcaklık içeren bölgelerde düzenli bir gelişme göstererek yüksek verim yapar. Sıcak iklim sebzesi olmasına rağmen alıştırılarak düşük sıcaklıklara maruz bırakılırsa 5-6 °C gibi düşük sıcaklıklara dayanabilir. Ancak verim çok düşer. Gece sıcaklıkların düştüğü bölgelerde bitki bodur kalır ve düzenli ürün vermez. Ortalama hava sıcaklığı 15–20 °C, toprak sıcaklığı en az 15 °C olunca tohum ekimi yapılmalıdır (Kayım, 2006). Ekim genellikle 15–20 gün sürer. Marmara bölgesi için ekim zamanı 25 Nisan günlerinde başlar, yaklaşık 1 ay sürer. Ege ve Akdeniz bölgelerinde ekimler yöre şartlarına göre Ocak- Mart gibi geniş bir periyotta yapılır. Orta Anadolu iç bölgelerimizde ise genellikle mayıs ayı içinde tohum ekimi gerçekleştirilir (Vural vd, 2000b).

Bamya toprak isteği yönünden çok seçici değildir. Her tür toprakta rahatlıkla yetiştirilebilir. Diğer sebzelerin yetişemediği yeraltı su seviyesi yüksek topraklarda da başarı ile yetişebilir. Ancak ekonomik bir üretim yapmak için derin, geçirgen ve kumlu-

tınlı topraklar en ideal toprak tipidir. Özellikle ekim döneminde aşırı toprak rutubetini sevmez. Besin maddelerince ve özellikle de azot bakımından zengin topraklarda nodyum araları uzar ve böylece meyve sayısı azalarak verim düşer. Toprağın kaymak bağlama özelliği bamya üretimi için büyük bir sakıncadır. Killi topraklar özellikle tohum çimlenme döneminde bu açıda nönemli bir sorundur. Bu nedenle ilkbaharda bamya tohumlarının ekimi geç yapılarak bu dönemde karşılaşılan tohum çimlenme problemleri yok edilmeye çalışır. Bitkinin toprak üzerine çıktıktan sonraki gelişimi çok kolay olur. Bitki çevre şartlarına karşı çok dayanıklıdır. 5.0–8.0 pH değerleri arası uygun değerlerdir (Vural vd., 2000a, Kayım, 2006).

Bamya üretimi genellikle tarlada hazırlanan karıkların boyun noktalarına ocakvari direkt tohum ekimi şeklinde yapılır. Çok az oranlarda da olsa tüplü yetiştirilen fideler ile de üretim yapılabilmektedir. Ancak bunun oranı çok azdır. Ayrıca düz tarlaya doğrudan tohum ekimi suretiyle de üretim yapılabilir (Vural vd., 2000a).

Bamya tarımında uygulanan ekim mesafeleri iklim ve çeşide göre büyük farklılıklar gösterir. Sıcak ülkelerde uygulanan 100 x 25 ve 100 x 50 cm'lik ekim mesafeleri ülkemizde ancak Akdeniz bölgemizde uygulanabilir. Ege bölgesinde uygulanacak ekim mesafeleri sıra arası 40 cm, sıra üzerleri 15–20 cm'dir. Ancak Yalova ve İstanbul yöresindeki susuz koşullarda yapılan Sultani bamya yetiştiriciliğinde mesafeler biraz daha dar tutulur. Bu yetiştiricilikte sıra araları 30–35 cm olup, her 6–7 sırada bir 50–60 cm'lik bir yol bırakılır, sıra üzerleri de kullanılan çeşidin gelişme kuvvetine göre 10, 12, en çok 15 cm olarak ekilir (Vural vd, 2000b).

İlkbaharda toprak derin olmayacak şekilde sürülür. Hava koşullara göre birkaç gün güneşlenen toprağa diskarodan önce toprak analizine göre temel gübreleme yapılır. Gübrelerin tamamı bir defada verilir. Düzlenen tarlada ekim yapılacak olan masuralar 40–50 cm ara ile açılır. Toprak tavı yeterli ise ekim hemen yapılır. Toprak tavı iyi değilse masuralara salma su verilir ve tavlanması beklenir. Toprak tava gelince

masuraların boyun noktalarına 20-25 cm sıra üzeri mesafe ile ve her ocağa 3 tohum gelecek şekilde 2-3 cm derinliğe ekim yapılır. Mümkün ise her ocağın üzerine bir avuç yanmış çiftlik gübresi konur. Bu uygulama kaymak tabakası oluşumunu engeller. Tohumlar çok derine ekilirse çimlenme ve fidenin toprak üzerine çıkması zorlaşır. Tohumlardaki sert kabukluluğun giderilmesine yönelik muamelelerin uygulanması durumunda toprak tavı da yeterli ise tohumlar hızla çimlenerek 2 hafta içinde toprak üzerine çıkarlar (Kayım, 2006).

Sulama yapılmadan yapılacak bamya üretimlerinde ise aynı şekilde yapılan toprak işlemesinden sonra tarlada açılan çizilere el ile veya mibzer ile sıra arası 40–50 cm sıra üzeri ise 15-20 cm mesafelerle tohum ekimi yapılır. Ekim normu 1.5–2.0 kg/da arasında değişir (Kayım, 2006).

Düz tarlada veya masura şeklindeki üretimlerde bakım işlemleri farklı değildir. Sadece masuralı üretimde her ocakta 2 bitki kalacak şekilde seyreltme yapılır. Geniş arazilerde yapılan ekimde ise seyreltme gerekirse yapılmalıdır (Vural vd, 2000a)

Masuralı üretimde çıkıştan sonra ilk hakiki yapraklarını çıkardıkları dönemde her ocakta birbirinden uzak 2 bitki bırakılarak seyreltilir ve 1. çapa yapılır. Düze ekimlerinde ise bitkiler 2–3 hakiki yapraklı olunca 1. çapa yapılır. Bu çapalama işlemi hem yabancı ot gelişimini engeller hem de toprağın havalanmasını sağlar. Susuz yapılan üretimde bitkiler 15–20 cm boy alınca 2. çapa yapılır. Bundan sonraki gelişim durumuna göre 3. çapa gerekirse yapılır. Çünkü bitkiler hızla gelişerek aralarını kapatır ve yabancı ot gelişimini engeller. Masuralı üretimde de benzer gelişme görülür. Ancak bu üretim şeklinde sulama yapıldığı için yabancı ot gelişimi teşvik edilir ve 3. bir çapalama işlemi gerekli olabilir. Bitkiler 15–20 cm boy aldıktan sonra sulama ve hastalık-zararlı mücadelesi yapılır (Kayım, 2006).

Masura şeklinde yapılan üretimlerde tohum ekimi ile birlikte iklim koşullarına bağlı olarak gerekli olduğu dönemlerde salma sulama yapılır. Yağmurlama sulama küllenme hastalığını teşvik ettiği için kesinlikle yapılmamalıdır. Bamya üretiminde özellikle ilk meyveler görüldükten sonra verilen su verim üzerinde olumlu etki yapar (Kayım, 2006).

Bamya gübreye çok reaksiyon göstermez. Özellikle Marmara bölgesinde kıraç arazilerde hiç su ve gübre verilmeden bamya üretimi yapılabilmektedir. Ancak iyi bir ürün alabilmek için toprak analiz sonucuna göre dekara 3-4 kg N, 8-10 kg P_2O_5, 10-12 kg K_2O olacak şekilde temel bir ticari gübre verilerek diskaro ile 0-15 cm derine karıştırılır. Dekara 2-3 ton yanmış ahır gübresi uygulaması önerilmektedir. Azotlu gübre uygulamasının sınırlandırılması da bitki boyunun aşırı uzamasını engellemesi açısından önemlidir (Kayım, 2006).

Bamya üretiminde karşılaşılan en önemli hastalık külleme hastalığı, en önemli zararlı ise yaprak bitleridir. Bitkinin fazla sulanmadığı durumlarda bu sorunların şiddeti azalır. Sonbaharda hava nemindeki artışla beraber küllemeye karşı koruyucu önlemlerde işe yaramamaktadır. Ancak kök boğazı çürüklüğü gibi fungal kökenli hastalıklara (Verticilium ve Fusarium) ve beyaz sineklere karşı da gerekli önlemler alınmalıdır (Kayım, 2006; Düzyaman, 2004).

Bamya üretiminde önemli bir sorun olmayan yabancı ot kontrolü tamamen çapalama işlemi ile yapılmaktadır. Üretim mevsimine göre yapılan 2-3 çapalama işlemi yabancı ot mücadelesinde yeterli olmaktadır. İlaçlı yabancı ot mücadelesi yapılmaz (Kayım, 2006).

Bamya üretimini sınırlayan en önemli işlem hasattır. Sebzeler arasında hasadı en zor olan sebze bamyadır. Çünkü meyve, meyve sapı ve yapraklardaki tüyler ve bitkinin

hemen her yerinde bulunan trichomların salgıları ciltte tahribata neden olur ve hasat sırasında toplayıcıları çok rahatsız eder. Eğer hiçbir önlem alınmadan çıplak elle hasat yapılırsa tüyler aşırı oranda kaşınmaya neden olur (Kayım, 2006; Düzyaman, 2004).

Bamya bitkisi çeşitlere bağlı olmak koşuluyla tohum ekiminden ortalama 40-60 gün sonra çiçeklenmeye başlar. Çiçeklenme yine çeşitlere göre farklı nodyumlarda başlar. Örneğin sulu koşullarda bazı Amerikan çeşitlerinde 10 ve 30. nodyumlarda, Amasya bamyasında 25-30. nodyumlarda, Sultani bamyasında 10-14. nodyumlarda, Ağlasun bamyasında 10-11. nodyumlarda ilk çiçeklenme başlar (Kayım, 2006).

Bamya meyvesinin hasadı kullanım amacına ve çeşit özelliğine göre çiçeklenmeden bir gün sonra veya 3-4 gün sonra yapılır. Meyve hasat zamanın belirlenmesinde kullanılan diğer bir kriter ise meyvenin normal çeşit iriliğinin 1/3'üne ulaştığı zamandır. Bu irilik çeşitlere göre değişmekle beraber bütün çeşitlerde genellikle 1.5-4.0 cm arasındadır. Özellikle yerli çeşitlerimizde sofralık veya konservelik olsun bu uzunluk 2-5 cm'dir Yabancı bamya çeşitlerinde ise meyve boyu 7 cm'e kadar çıkabilmektedir. Diğer bir hasat zamanı genellemesine göre ise, kurutmalık çeşitlerin çiçeklenmeden 1-2 gün sonra mutlaka hasat edilmesi gerektiğidir. Hasat geciktiği zaman meyveler selülozik yapı kazanır, tohumlar belirgin hale gelir ve yemeklik değerini kaybeder (Vural vd, 2000 (a)).

Bamya hasadı sürekli ve düzenli bir şekilde yapılmalıdır. Bitki indeterminate (sınırsız) büyüme özelliğine sahiptir. Yani iklim koşulları uygun olduğu sürece yeni nodyumlar oluşmakta ve çiçek açıp meyve bağlamaktadır. Bu durum meyve tutumunun kısa dönemde yoğunlaştırılmasını olanaksız hale getirmekte ve hasatta mekanizasyon olanaklarını da sınırlamaktadır (Düzyaman, 2004). Bitki üzerinde tohumluk için olgunlaşmaya bırakılan meyveler bitki gelişimini de engeller. Bölge ve çeşitlere bağlı olarak bamya bitkisinin hasat süresi 1.5-4 ay devam eder (Kayım, 2006).

Hasat, meyvelerin aşağıya doğru çekilmesi suretiyle yapılır. İyi çalışan bir işçi günde ancak 10-15 kg bamya toplayabilir. Amasya çiçek bamyası gibi küçük meyveli çeşitlerde bu daha da az olur. Bamya üretiminde en büyük iş gücünü hasat işlemi alır. Ayrıca daha önce sözü edilen tüyler bamya hasadında toplayıcı bulmayı zorlaştırır veya çok pahalıya toplayıcı bulunmasına neden olur (Kayım, 2006).

Hasat edilen meyveler zaman geçirmeden küçük torba, çuval veya kasalarda pazara sunulur. Pazarlama geciktiği zaman meyvelerde kararmalar oluşur ve pazar değeri düşer. Bamya meyveleri 7-10°C sıcaklık ve %90-95 nemdeki kontrollü depolarda 8-10 gün süre ile depolanabilmektedir (Kayım, 2006).

İyi bir çeşit ile uygun yetiştirme ve bakım koşullarında üretim yapıldığı zaman 500-800 kg/da verim elde edilebilir. Bazı yabancı bamya çeşitlerinin daha iri meyveli toplanması nedeniyle son yıllardaki dekar veriminin 4000 kg'a kadar çıkabildiği de belirtilmiştir (Kayım, 2006).

Bamya yetiştiriciliğinde temel sorunlardan biri, tohumlarının sert kabukluluk özelliğine bağlı olarak, geç çimlenme ve düzensiz çıkış görülmesidir. Yetersiz ya da aşırı toprak nemi, düşük toprak sıcaklığı, kaymak tabakası oluşumu gibi uygun olmayan çevresel faktörlerin varlığında ise çıkışta gecikme, düzensizlikler ve verimde azalma görülmektedir. Sert kabukluluk giderimine yönelik olarak uygulanan yöntemler ve bu yöntemlerin uygulanma özellikleri Çizelge 1.2.'de verilmiştir (Lee, 2004).

Çizelge 1.2 Sert Kabukluluk Giderme Yöntemleri

Yöntem		Uygulama/Etki/Özellik
Fiziksel	Ayırma	Tohum kalitesinin iyileştirilmesi
	Skarifikasyon	Hızlı, homojen çimlenme
	Kısmi giderme	Hızlı ve yüksek çimlenme oranı
	Aşındırma	Tohum hastalıklarını sterilizasyonu
	Isı muamelesi	Tohum hastalıklarını sterilizasyonu
	Kuru ısı muamelesi	Tohum hastalıklarını (Tobamovirus ve diğ.) sterilizasyonu
Kimyasal	Film kaplama	Elle veya diğer yöntemlerle uygulama
	Pelleting	Mekanik veya elle ekim uygulaması
	Tohum şeridi veya bant	Mekanik ekim uygulaması
	Pericarp giderimi	Kısmi veya tamamen giderme
	Ön sulama	Tohum ıslatma veya nemlendirme
	Pestisit ve insektisit uygulama	Tohum hastalıklarının veya tohumdaki insektisitlerin kontrolü
	Bitki bioregulatörü uygulama	Dormansi kırma, ikincil dormansinin kırılması, fide kontrolü
	Kimyasal dormansi	Dormansi kırma ve hızlı çimlenme
	Kimyasal aşındırma	Sert kabuğun yumuşatılması
	Besinle zenginleştirme	Hızlı ve homojen fide büyümesi
	Tohum kabuğu muamelesi	Virus vb patojenleri yavaşlatmak
Fizyolojik	Stratifikasyon	Dormansi kırma
	Kırmak, çatlatmak	Ön çimlenme
	Osmatik priming	Kontrollü su çektirme
	Katı matriks priming	Katı madde ile priming
Yukarıdaki yöntemlerin kombinasyonu		Priming ve film kaplama, aşındırma

Bu çalışmada, çimlenme ve çıkışı iyileştirmek amacıyla bamya tohumları oda sıcaklığında 24 ve 72 saat süre ile nemli bez arasında, 72 saat süre ile yine oda sıcaklığında KNO_3 ile muameleye, 40ºC'de 72 saat süre ile kuru sıcak ve yüksek nem (%90-100) uygulamalarına tabi tutulmuştur. Tohum uygulamalarının etkileri biri bamya için uygun (25°C) diğeri düşük (15°C) sıcaklık ortamlarında olmak üzere çimlenme ve çıkış bakımından değerlendirilmiştir. Ayrıca, uygulama gören tohumlar 2 farklı zamanda (yöre için uygun ekim zamanında ve toprak sıcaklığının bamya ekimi için düşük seyrettiği bu dönemden önce) ekilerek uygulamaların verim üzerine etkileri belirlenmiştir.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Bamya yetiştiriciliğinde temel sorunlardan biri, tohumlarının sert kabukluluk özelliğine bağlı olarak, geç çimlenme ve düzensiz çıkış görülmesidir. Yetersiz ya da aşırı toprak nemi, düşük toprak sıcaklığı, kaymak tabakası oluşumu gibi uygun olmayan çevresel faktörlerin varlığında ise çıkışta gecikme, düzensizlikler ve verimde azalma görülmektedir (Nada vd., 1994; Conway vd., 2001; Demir, 2001). Tohumlardaki dormansi, sert kabukluluk gibi çimlenme ve çıkışı sınırlayan özelliklerin kaldırılması ya da tohum kıymetini arttırmak amacıyla, özellikle Bahçe Bitkileri türlerinde, katlamadan aşındırmaya, bitki büyüme düzenleyici ve besin ilavesinden, tohumların kaplanmasına kadar ekim öncesinde birçok fiziksel, kimyasal, biyolojik ve fizyolojik uygulamalar yapılmaktadır (Lee, 2004). Bu uygulamalar içerisinde tohumları ekim öncesi değişken sıcaklıklarda tutma, suda ıslatma, tohum kabuğunu uzaklaştırma, sülfürik ya da hidroklorik asitte bekletilerek aşındırma bamya tohumları için tavsiye edilmekte, ancak asitle aşındırma, kullanılan kimyasallar ve tam çimlenme eldesindeki zorluk ve araştırma sonuçlarındaki farklılıklar nedeniyle özellikle gen bankaları için önerilmemektedir (Ellis vd, 1985).

Bamya yetiştiriciliğinde, tohum kabuğunun kalınlığı nedeniyle görülen geç ve zor çimlenmeye karşı, tohumların ekimden bir gün önce ıslak bez arasında tutulması yaygın bir pratiktir (Vural vd, 2000 (a)). Ellis vd, (1985), %13 neme ulaşmış tohumlarda sert kabukluluğun azaldığını; Nada vd., (1994), yüksek sıcaklık ve nem uygulamasının faydalı olduğunu; Demir (2001) ise yüksek sıcaklık uygulamasının, su ve asit gerektirmeyip, basit olması nedeniyle tohum firmalarınca kullanılabileceğini ifade etmektedir. Sebzelerde çimlenme ve çıkışı iyileştirmek amacıyla ekim öncesi yapılan uygulamalardan biri de, priming olarak adlandırılan, tohuma sınırlı suyun çektirildiği, bir osmotik çözelti içerisinde tohumların tutulması işlemidir (Lee, 2004; Nascimento ve Aragao, 2004).

Travlos vd. (2007) tarafından yapılan çalışmada tohumlarında sert kabukluluk gözlenen Tylosema esculentum (Marama bean)'un sert kabukluluğunun giderilmesi için oda sıcaklığında (25-30ºC) 20 saat bekletme, konsantre (%95) H_2SO_4 çözeltisinde 20 dakika bekletme sonrasında su ile durulama, 10 saat suda bekletmeden sonra 20 dakika konsantre (%95) H_2SO_4 çözeltisinde bekletme ve durulama, 100 ppm GA_3 içeren çözeltide 40 dakika bekletme, 100 ppm GA_3 içeren çözeltide 10 saat bekletme ve zımpara kağıdı ile zımparalanması metotları uygulanmıştır. Zımpara kâğıdı ile mekanik aşındırma uygulaması çimlenmeyi önemli oranda arttırmıştır. Suyun içinde 20 saat ve konsantre H_2SO_4 'te 20 dakika bekletmenin en etkili yöntemler olduğu belirtilmiştir.

Fang vd. (2006) sert kabukluluğun giderilmesine yönelik yaptıkları çalışmada Çin'de yetişen Cyclocarya paliurus türünü kullanılmıştır. Bu türün tohumları doğal ortamlarında 2 yıl süre ile derin dormanside kalmaktadır. Çalışmada bu türün tohumlarının dormansisini kırmak ve çimlenme hızını arttırmak için kimyasal aşındırma ve giberelik asit (GA_3) uygulaması yapılmıştır. Aşındırılmış tohumların aksine aşındırma işlemi görmemiş tohumlar çimlenmemiştir. GA_3 uygulamasının, aşındırılmamış tohumların çimlenmesini arttırdığı gözlemlenmiştir. Nemli kumda aşındırılmış tohumlarla karşılaştırıldığında, 400 ppm GA_3 ile nemlendirilmiş kumda 60 gün süre ile aşındırılan tohumların çimlenmesi önemli oranda artmış, çimlenme hızı 120 gün sonra %90'ın üstüne çıkmıştır. 120 gün süre ile denemelere devam edilmiş, çimlenme hızının 90 günden sonra çok değişmediği gözlemlenmiştir.

Patane ve Gresta (2006) tarafından yapılan çalışmada, tohumlardaki dormansinin giderilmesi için fiziksel, kimyasal ve mekanik aşındırma gibi farklı aşındırma uygulamalarının Astragalus hamosus (koç boynuzu) ve Medicago orbicularis (diskvari yonca) çimlenmesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sıcak suda ıslatma A. hamosus'un tohumlarındaki dormansiyi kısmen gidermiş ancak 80ºC'nin üzerindeki sıcaklılıklarda tohumların %97.9'unda sertlik hala devam etmiştir. -196ºC'deki ultra düşük sıcaklıkta sıvı azotta bekletme çimlenmeyi ve çimlenme hızının M. Orbicularis'te

arttırmıştır. H_2SO_4 (%70 H_2SO_4 ve 60dk.) ile kimyasal aşındırma sert kabukluluğu gidermede etkili bir yöntem olduğu vurgulanmıştır.

Koyuncu (2005), tarafından yapılan çalışmada soğukta katlama (0, 20, 40, 60, 80 ve 100 gün süre ile), gibberelik asit (GA_3) uygulaması (0, 250, 500, 1000, 2000 mg/l) ve GA_3 uygulaması ile birlikte katlama kombinasyonunun Black Mulberry (siyah böğürtlen) tohum çimlenmesindeki etkileri incelenmiştir. 1000 mg/l GA_3 uygulaması diğer konsantrasyonlardaki uygulamalara göre çimlenmeyi daha olumlu etkilemiştir. 100 günlük katlama uygulamasından %88 çimlenme gözlemlenmiştir. 250 mg/l GA_3 ve 100 günlük katlama uygulamaları birlikte yapıldığında en yüksek oran olan %96'ya ulaşmıştır.

Tilki ve Çiçek (2005) tarafından yapılan çalışmada, Fraxinus angustifolia subp. Oxcarpa tohumlarının çimlenme potansiyelleri üzerine katlama işlemi, saklama ve sıcaklığın etkileri incelenmiştir. Araştırmanın birinci aşamasında, tohumların bir bölümü soğuk katlama ve sıcak katlama + soğuk katlama şeklinde 9 farklı ön işleme tabi tutulmuştur. Bu işlemleri takiben 30/20 ^oC'de yapılan çimlendirme denemelerinde çimlenme yüzdesi (Ç.Y.) ve çimlenme değerinin (Ç.D.) orijin ve işlem tarafından önemli oranda etkilendiği belirlenmiştir. Üç orijinin ortalaması alındığında en yüksek çimlenme parametreleri: 16 hafta soğuk katlama (GP=40,0; GV=3.8) 4 hafta sıcak+4 hafta soğuk katlama (GP=43.7; GV=4.2) ve 4 hafta sıcak+8 hafta soğuk katlama (GP=45.8; GV=4.3) işlemleri sonucunda elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci aşaması çimlenme engeli 4 hafta sıcak+4 hafta soğuk katlama sonucu giderilen tohumlar +4 ^oC ve -5 ^oC'de 12 ay süreyle saklanmıştır. Bu işlem sonucu: +4 ^oC'de saklanan tohumlarda saklama süresinde ön çimlenme görülmüştür. 5 ^oC'de saklanan tohumların ise saklamayı takiben çimlenme değerlerinde az bir düşüş belirlenmekle birlikte çimlenme yüzdelerinde istiksiksel anlamda bir düşüş tespit edilmemiştir. Araştırmanın üçüncü aşamasında: ön işleme tabi tutulmayan tohumlar -5 ^oC ve +4 ^oC'de 12 ay saklandıktan sonra 4 hafta sıcak+4hafta soğuk katlama işlemini takiben 3 farklı sıcaklıkta (30/20 ^oC, 20 ^oC 25/4 ^oC), çimlendirilmiştir. Çimlendirme sonucunda saklamanın her üç orijininde

de çimlenme performansını etkilemediği fakat çimlendirme sıcaklığının önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme parametreleri 25/4 ^{o}C'de yapılan çimlendirme denemeleri sonucu (Ç.Y.=60.8; Ç.D.=6.6) elde edilmiştir.

Gusano vd. (2004) tarafından yapılan çalışmada sıcaklığın (sıcak ve soğuk muamele), genotiplerin çiçeklenme zamanının ve endokarpın (tohum kabuğu) sertliğinin dört badem çeşidinde tohum dormansisini kırmadaki etkileri incelenmiştir. Endokarplı ve endokarpsız olgun tohumlar 7ºC'de 1-10 gün ve ardından 22ºC'de 5 hafta tutulmuşlar. Endokarplı tohumlarda sert kabukluluk ortalama 6 (erken çiçeklenen Cultivars Desmayo largueta ve Ramilleze) ile 8 (geç çiçeklenen Cultivars Mono ve Wawona) haftada giderilmiştir. Endokarpın elimine edilmesi katlama zamanını 3 haftaya indirmiştir. Soğuk muameleden sonra 22ºC'de 2 hafta bekletmede ise daha yüksek çimlenme oranı saptanmıştır.

Nascimento ve Aragao (2004), tohum vigorunun tohum uygulaması üzerindeki etkileri iki kavun çeşidi kullanılarak incelenmiştir. Kavun tohumları 43^{o}C'de 20 saat ve 40 saatte yapay olarak yaşlandırılmıştır. Tohumlar havalandırılmış 0.35 M KNO_3 çözeltisinde 25^{o}C'de karanlıkta 6 gün prime edilmişlerdir. Priming, 17 ve 25^{o}C'de çimlenme hızını ve 17^{o}C'deki çimlenme yüzdesini artırmıştır. Vigor ve priming arasındaki interaksiyonların çimlenme performansı üzerindeki etkisi incelenmiş ve primingin, düşük vigorlu tohumdaki çimlenme performansını arttırdığı belirlenmiştir.

Korkmaz vd (2004) tarafından yapılan çalışmada priming çözeltisine ilave edilen bitki büyüme düzenleyicilerinin karpuz [*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum. & Nakai. Crimson Sweet çeşidi] tohumlarının düşük sıcaklıkta çimlenme ve fide çıkışı üzerine etkileri araştırılmıştır. Tohumlar 1, 3 ve 5 µM metil jasmonate (MeJA) ve 1, 3 ve 5 mM spermine içeren %3.5 (0,25M) KNO_3 içerisinde 6 gün boyunca 25 ^{0}C'de karanlıkta prime edilmişler ve sonrasında 15 ^{0}C'de çimlenme ve toprak çıkış testlerine tabi tutulmuşlardır. Uygulama görmemiş kontrol tohumlarına göre, bitki büyüme

düzenleyicilerinin gerek varlığında ve gerekse yokluğunda gerçekleştirilen priming uygulamaları karpuz tohumlarında 15 ^{0}C'de çimlenme yüzdesi ve hızında önemli iyileşme sağlamıştır. Sadece KNO_3 çözeltisi ile prime edilen tohumlara (%69) göre 1 ve 3 µM MeJA ilave edilen KNO_3 çözeltisi ile prime edilen tohumlarda çimlenme yüzdesi daha yüksek olmuştur (%96 ve %85, sırasıyla). Priming çözeltisine ilave edilen 1 ve 3 µM MeJA aynı zamanda çimlenme hızı ve senkronizasyonunda önemli iyileşmeler sağlamıştır. Toprak çıkışı dikkate alındığında, sadece KNO_3 çözeltisi ile prime edilen tohumlara (%35) göre 1 ve 3 µM MeJA priming uygulamaları tohumlarda daha yüksek toprak çıkışına (sırasıyla, %75 ve %63) neden olmuştur. Diğer taraftan uygulama görmemiş kontrol tohumlarında 15 ^{0}C'de toprak çıkışı gerçekleşmemiştir. Karpuz tohumlarında çimlenme ve toprak çıkış değerleri bakımından spermin priming uygulamaları ve sadece KNO_3 priming uygulaması arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçlara dayanarak, priming ortamına ilave edilecek olan 1 µM veya 3 µM MeJA, karpuz tohumlarının düşük sıcaklıktaki performanslarını arttırmada başarılı bir şekilde kullanılabiliceği sonucuna varılmıştır.

Sabit ve değişken sıcaklıklarda aşındırma (H_2SO_4), giberelik asit (GA_3), kuru sıcaklık (60 ^{o}C'de ısıtma), ıslatma (su ile), ışık uygulamaları ve katlama uygulamalarının Opuntia tomentosa tohumları üzerinde etkileri Carrillo vd. (2003) tarafından yapılan çalışmada belirlenmiştir. Sonuç olarak H_2SO_4 (sülfürik asit) asidi ile aşındırma, giberelik asit ve ısıtma işlemlerinin çimlenmede olumlu etkiler gösterdiği, ıslatma ve katlamanın önemli etkisi olmadığı gözlemlenmiştir.

Baes vd. (2002) tarafından yapılan çalışmada, mekanik (zımparalama) aşındırma ve iki farkli kimyasal (%98'lik H_2SO_4'de 3 dakika bekletme ve %36-38'lik HCl'de 4 dakika bekletme) aşındırma yöntemlerinin Prosopis ferox tohumlarının sertliğinin giderilmesindeki etkileri incelenmiştir. %98'lik H_2SO_4'de 3 dakika bekletme ve %36-38'lik HCl'de 4 dakika bekletme şeklinde uygulanan kimyasal aşındırma sonucunda ise gözlenen maksimum ve minimum çimlenme oranları sırasıyla %96, %86 ve %18, %0.8'dir.

Hanley vd (2001) tarafından yapılan çalışmada, Akdeniz ekosistemine ait Hippocrepis multisiliquosa (İsrail), Gastrolobium villosum (Batı Avustralya), Cyclopia pubescens (Güney Afrika) ve Lupinus succulentus (California) türlerinin fide büyümelerinde çimlenme ısı şoku (60, 70, 90, 105 ve 120ºC'de 5 dk.) uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Isı muamelesi ve çimlenmenin ardından fideler, 10, 20 veya 40 günde hasat edilmeden önce kontrollü ortamda büyütülmüştür. 90ºC'lik ön ısı uygulanmış Hippocrepis tohumlarından çimlenen fidelerin ortalama kuru ağırlık değerlerinde 10 günde önemli artış gözlenmiştir. Ancak 20 ve 40 günde hasat edilen fidelerde bu uygulamanın ağırlık değerini önemli oranda değiştirmediği görülmüştür. Benzer şekilde, 90 ve 105ºC'lik ön çimlenme uygulamaları Gastrobium'da ilk zamanlarda artışa neden olmuştur. Ancak Lipinus ve Cyclopia'da çimlenmesinde sıcaklık uygulamasının etkili olmadığı gözlenmiştir.

Hanley ve Lamont (2000) yaptıkları çalışmada ısı uygulamasının (60, 80, 100 ve 120ºC'de 10 dk.) 5 farklı sert kabuklu tür üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada çimlenme oranları ve çimlenme hızları ölçülmüştür. 3 sert kabuklu tür (*Acacia pulchella, Daviesia cordata ve Trymalium ledifolium*) ısı uygulaması görmemiş tohumlarla karşılaştırıldığında, sıcaklık artışı çimlenmeyi ve çimlenme hızını arttırmıştır.

Mereddy (2000) tarafından yapılan çalışmada çimlenme testi için tohumlar iki kat ıslak filtre kağıdı ile hazırlanmış 100 mm x 15 mm'lik petri kaplarına konulmuş ve üzerine 5 ml distile su ilave edilmiştir. Çimlenme 7 günlük olarak kaydedilmiştir. Bamya tohumları için vigor indeksi aşağıdaki denklemdeki gibi belirlenmiştir. Sonuç olarak vigor indeksi (VI) değeri arttıkça tohumun vigorun arttığı gözlenmiştir.

($VI = \frac{G_1 + G_2 + ... + G_L}{D_1 + D_2 + ... + D_L}$ G_1: İlk kayıtta çimlenenlerin sayısı, G_L: Son kayıtta çimlenenlerin sayısı, D_1: İlk kayıta gün sayısı, D_L: Son kayıta gün sayısı)

Demir (2001) tarafından yapılan çalışmada, ısı uygulamasının sert kabukluluğun ne şekilde etkilediği incelenmiştir. 50ºC'de 2 günlük kapalı kapta ısı muamelesi tohum çimlenmesini ve hasat edilen bamya miktarını arttırmıştır. Çalışmada çıkış testi için 100 tohum nemli filtre kağıdı üzerinde 18 ve 25ºC'de tutulmuştur. 5. ve 21. günlerde kayıtları alınmıştır. 43 gün üzeri yaşlı tohumlarda ısı uygulaması çimlenmeyi büyük oranda attırmıştır. Tüm sıcaklık uygulamalarında maksimum yarar 58 gün ve üzeri yaşlı tohumlarda elde edilmiştir.

Rehman ve Park (2000) tarafından yapılan bir diğer çalışmada sert ve geçirimsiz Koelreuteria paniculata (Güvey kandili) tohumlarının çimlenmesinde distile suda aşındırma ve giberelik asit ile muamelede 15 gün soğutma uygulamalarının etkileri incelenmiştir. 100, 200 ve 300 ppm giberelik asit uygulaması aşındırılmış tohumların çimlenmesini sırası ile %17, %18 ve %15 arttırmıştır. Distile su içerisinde 60 gün ön soğutma uygulamasının çimlenmeyi %44 arttırdığı saptanmıştır. Distile su uygulanmış tohumla karşılaştırıldığında Giberelik asitte soğutulmuş tohumların çimlenmesinin daha yüksek oranda olduğu görülmüş ve maksimum çimlenme 100, 200 ve 300 ppm giberelik asitte 30 günde sırası ile %60, %51 ve %54 oranları ile saptanmıştır.

Tekatay (1998) tarafından yapılan çalışmada sert kabukluluk giderimine yönelik uygulamaların etkileri Acacia orregena, Acacia pilispina ve Pterobium stellatum üzerinde denenmiştir. Farklı sıcaklık uygulamalarının etkilerinin incelemek için aşındırılmış tohumlar 10, 15, 20, 25 ve 30ºC'lerde bekletilmiştir. Ayrıca ortamın aydınlık ve karanlık olması durumları da denenmiştir. Mekanik aşındırma Acacia türlerinde %100 ve P. Stellatum türlerinde ise %94 çimlenme ile sonuçlanmıştır. A. Orregemaya sülfürik asit uygulamasında (60, 90, 120 dk.) diğer tüm uygulamalara göre daha yüksek çimlenme (>%95) gözlemlenmiştir. A. Pilispina için 45 ve 60 dk. Sülfürik asit ve sıcak suda 1 dakika bekletme ile diğer uygulamalardan daha yüksek çimlenme oranı (%97) saptanmıştır. P. stellatum için mekanik aşındırma ve tüm asit uygulamaları diğer uygulamalardan daha yüksek (>%85) çimlenme oranı ile sonuçlanmıştır. Acacia türlerinin aşındırılmış tohumlarının çimlenme oranı 10 ve 30ºC'de %48 ile %82

arasında belirlenmiştir. Üç aşındırılmış türün aydınlık ve karanlık ortamda ortalama %70'ten fazla oranda çimlenmesi, bu türlerin çimlenmesinde ışığın etkisinin olmadığını göstermiştir.

Nada vd. (1994) tarafından yapılan çalışmada, tohumların nem içeriğini arttırmak için farklı sıcaklık ve sürelerdeki uygulamaların kombinasyonu denenmiştir. Çalışma, 20, 30, 40 ^{o}C sıcaklık değerlerinde ve 4, 8, 12. günlük sürelerde gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında tohumların nem içerikleri, (ISTA metoduna göre), çimlenme hızı ve ortalama çimlenme hızı, elektriksel iletkenlik parametreleri incelenmiştir. Nem içeriğini arttırmak için tohumların %100 nispi nemde 40 ^{o}C'de hızlandırılmış yaşlandırma odasına konulmasının yeterli olduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal

Bu çalışma laboratuar ve tarla denemeleri olmak üzere iki aşamada yürütülmüştür. Çalışma kapsamındaki tarla denemeleri, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Deneme Alanı'nda yer alan 156.55 m^2'lik alanda ve laboratuvar denemeleri ise Bahçe Bitkileri Uygulama Laboratuarında yürütülmüştür.

Çalışmanın yapıldığı Tekirdağ ili, Marmara Bölgesi'nin Avrupa yakasında, doğuda İstanbul, güneyde Marmara Denizi ve Çanakkale, batıda Edirne, kuzeyde Kırklareli ve kuzey doğuda Karadeniz ile sınırlanmıştır. Sahil yöresinde nemli bir Akdeniz iklimi yaşanırken, kuzeye doğru çıkıldıkça karasal iklimin kendini gösterdiği ilde yıllık ortalama sıcaklık 13.8ºC, yıllık yağış miktarı 583 mm'dir (Anonim, 2006). Tekirdağ iline ait son 10 yılın aylık hava ve toprak (5 cm) sıcaklık verileri ek çizelge 9.'da verilmiştir.

Denemelerde bitkisel materyal olarak Sultani Bamya (*Abelmoschus esculentus* L. Moench CV. Sultani bamya) çeşidi kullanılmıştır (Şekil 3.1.). Marmara ve Ege Bölgelerinde oldukça fazla yetiştirilen sofralık bir çeşittir. Seçilen çeşidin meyveleri beş köşeli (beş karpekki), meyve eti yumuşak ve çok lezzetlidir (Vural vd, 2000a). Denemede, BİOTEK firmasına ait 25'er gramlık paket tohum kullanılmıştır. Firmanın paket üzerinde belirttiği çimlenme oranı %90 olarak gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Denemede Kullanılan Sultani Bamya Çeşidi

Bamya yetiştiriciliğinde temel gübrelerin N ve P olduğu bilinmektedir. Vural vd (2000a) dekara 3-4 kg saf N ve 8-10 kg kadar saf P_2O_5 ve 10-12 kg K_2O verilmesini tavsiye etmektedir. Verimli çeşitlerde dekara 10 kg üzerinde saf azot verilmeside uygun bulunmaktadır (Düzyaman, 2004). Bu verilere dayanılarak denemede gübreleme için (i) ticari olarak 20-20-0 (%20 N, %20 P_2O_5 içerir) olarak bilinen di-amonyum fosfat (DAP) gübresinden dekara 8 kg P_2O_5 hesabı ile 5.75 kg ve (ii) amonyum nitrat (%33 saf N içerir) gübresinden de dekara toplamda 12 kg saf azot hesabı ile 2 kg kullanılmıştır.

3.2 Metod

3.2.1 Tohum Uygulamaları

Bu çalışmada, bamya tohumlarındaki sert kabukluluk problemini gidermeye yönelik, oda sıcaklığında 24 ve 72 saat nemli bez arasında, oda sıcaklığında 72 saat KNO_3 ile muameleye, 40ºC'de 72 saat kuru sıcak ve yüksek nem (%90-100) uygulamalarına tabi tutulan tohumlar ve tohum uygulamalarının çimlenme, çıkış ve verim üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde karşılaştırma amacı ile uygulama görmemiş tohumlar (kontrol tohumları) kullanılmıştır.

Öncelikli olarak denemede kullanılacak olan muamele görmüş ve görmemiş tohumların ISTA (1993) 'da belirtilen şekilde nem analizleri yapılmıştır. Bunun için tohumlar her bir uygulama için yüzer yüzer ayrılmış ve bu yüzer tohumda kendi arasında ellişer ellişer ayrılarak, ayrı ayrı 103^{o}C'ye ayarlanmış etüvde 17 saat bekletildikten sonraki ağırlık kayıplarının ortalamaları alınmak sureti ile nem içerikleri belirlenmiştir.

Uygulama 1. Oda Sıcaklığında Nemli Ortamda 24 Saat Süre ile Bekletme: Bu tohum uygulamasında, tohumlar, önceden steril edilmiş nem tutma özelliğine sahip pamuklu kumaştan bezler arasında 13.5 x 9.0 cm'lik strafor kaplara yerleştirilmiştir. Üzerleri örtülen tohumlar, suyla temas edecek şekilde nemlendirilmiştir. 24 saat sonunda tohumlar bu bezlerden çıkarılarak denemelerde kullanılmak üzere paketlenmiştir. Deneme sayısı ve sıcaklık farklılıkları nedeni ile bu uygulama üç defa tekrarlanmıştır (Şekil 3.2.).

Uygulama 2. Oda Sıcaklığında Nemli Ortamda 72 Saat Süre ile Bekletme: Tohumlar, 13.5 x 9.0 cm'lik strafor kaplara, nem tutma özelliğine sahip pamuklu bezlerin arasına yerleştirilmek sureti ile 3 gün oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bu süre zarfında günlük olarak kaplar tartılmış ve ağırlık kaybı kadar su ilavesi yapılarak tohumların nemli kalmaları sağlanmıştır. Deneme sayısı ve sıcaklık farklılıkları nedeni ile bu uygulama üç defa tekrarlanmıştır (Şekil 3.3.).

Uygulama 3. Oda Sıcaklığında, 72 Saat Süre ile %3'lük KNO_3 Çözeltisinde Bekletme: Tohumlar yine 13.5 x 9 cm'lik strafor kaplara konan kurutma kâğıtlarına yerleştirilmiş ve üzerlerine hazırlanan %3'lük KNO_3 (potasyum nitrat) çözeltisinden 13 ml ilave edilerek 3 gün (72 saat) oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bu süre zarfında tohumların nemli tutulabilmesi için ilk günkü daralı tohum ağırlığına kadar su ilaveleri yapılmıştır. Bu uygulamada deneme sayısına bağlı olarak 3 defa tekrarlanmıştır (Şekil 3.4.).

Uygulama 4. 40ºC'de 72 Saat Süre ile Bekletme: Tohumlar 250 ml'lik erlen mayer kaba konulup herhangi bir nem girişinin engellenmesi açısından ağzı kapatılmıştır. Uygulama 40ºC sabit sıcaklık gerektirdiğinden dolayı kaba konulan tohumlar önceden 40ºC'ye ayarlanan etüvde 3 gün süre ile bekletilmiştir.Üç gün sonunda tohumlar konuldukları kaplardan alınarak sayım ve tartım işleminin ardından denemelerde kullanılmak üzere paketlenmiştir (Şekil 3.5.).

Uygulama 5. 40ºC'de 72 Saat Süre ile Yüksek Nemde (%90-100) Bekletme: Tohumlar, önceden 40ºC'ye ayarlanmış etüv içerisinde nem tutma kapasitesine sahip pamuklu bir keseye konularak içi su ile doldurulmuş 500 ml'lik bir beherde delikli bir standın üzerine yerleştirilmiş ve kese günlük takiplerle nemli tutularak 3 gün (72 saat) boyunca bekletilmiştir. Uygulama sonrası tartımı gerçekleştirilen tohumlar sayımı yapılarak paketlenmiştir (Şekil 3.6.).

Her bir denemde uygulanan işlemler ve bu uygulamalara tabi tutulmuş tohumları nem içerikleri Çizelge 3.1.'de özet olarak verilmiştir.

Çizelge 3.1 Tohum Uygulamaları ve Nem İçerikleri

Uygulama No	Uygulanan Yöntem	Nem (%)
K	Herhangi bir uygulama yapılmamıştır (Kontrol uygulaması)	9.51
1	Oda sıcaklığında nemli ortamda 24 saat süre ile bekletme	9.85
2	Oda sıcaklığında, nemli ortamda 72 saat süre ile bekletme	41.08
3	Oda sıcaklığında, 72 saat süre ile %3'lük KNO_3 uygulaması	14.97
4	40ºC'de 72 saat süre ile bekletme	10.13
5	40ºC'de 72 saat süre ile yüksek nemde (%90-100) bekletme	46.68



Şekil 3.2. Oda Sıcaklığında Nemli Ortamda 24 Saat Süre İle Bekletme



Şekil 3.3. Oda Sıcaklığında Nemli Ortamda 72 Saat Süre İle Bekletme



Şekil 3.4. Oda Sıcaklığında, 72 Saat Süre İle %3'lük KNO_3 Uygulaması



Şekil 3.5. 40ºC'de, 72 Saat Süre İle Bekletme



Şekil 3.6. 40ºC'de 72 Saat Süre İle Yüksek Nemde (%90-100) Bekletme

3.2.2. Çimlenme Testleri

Çimlendirme denemeleri ISTA 1993 standartlarına gore yapılmıştır. Uygulama görmüş/görmemiş ve nem içerikleri belirlenmiş olan tohumlar çimlenme denemelerine tabi tutulmuşlardır. Çimlenme denemeleri bamya yetiştiriciliği için düşük sıcaklık kabul edilen 15 ^{o}C'de ve uygun sıcaklık kabul edilen 25 ^{o}C'de her bir uygulamada 4 tekerrür olacak şekilde 7 cm'lik steril petri kaplarında yapılmıştır. Tohumlar petri kaplarına yerleştirildikten sonra 10 ml distile su ile nemlendirilmiştir.. Çimlenme testi için ekimi petri kaplarına yapılan tohumlar, erken ve uygun çimlenme koşullarının sağlandığı iklimlendirme dolabına konulmuş ve çimlenen tohumların günlük kayıtları tutulmuştur.

İlk deneme 15ºC'de yapılmıştır. İklimlendirme dolabının 21 günlük ortalama sıcaklığı 15±2 ºC'dir. Denemede tohumlar, 7 cm çapındaki steril petrilere, altına çift kat kurutma kağıdı konularak birbirlerine değmeyecek şekilde konumlandırılmıştır. İklimlendirme dolabı, 4 kat raftan oluşan ranzalara, rafların arası 20 cm yüksekliğinde ve her katta bir tekerrür, her tekerrürde de 5 uygulama görmüş birde uygulama görmemiş kontrol tohumunu içeren petriler bulunacak şekilde yerleştirilmiştir. Her bir petrinin içerisinde de 25 adet bamya tohumu konulmuştur. Kökçük (radicula) boyu 0.5-1 cm olan tohumların çimlendiği kabul edilmiş ve sayımı sonrası uzaklaştırılmıştır. Çimlendirme testi 30/04/2006 tarihinde başlayıp 21/05/2006 tarihinde sona erdirilmiş tam olarak 21 gün sürmüştür. 21. günün sonunda çimlendirme testi sonlandırılmıştır..

25ºC'deki denemede 4 tekerrür, her tekerrürde 5 uygulama görmüş ve kontrol grubu olarak 25'er tohumun bulunduğu 7 cm'lik altı çift kat kurutma kağıdı ile kaplanmış petriler kullanılmıştır. Her petriye deneme başlangıcında 10 ml su ilave edilerek kapatılmıştır . Petriler günlük olarak takip edilip kökçük boyu 0.5-1 cm olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş, sayım sonrası petrilerden uzaklaştırılmıştır. Yine günlük olarak petrilerin su ihtiyacına göre su ilavesi yapılmıştır. Deneme,

04/08/2006 tarihinde başlayıp (3 gün üst üste çimlenme görülmediği) 15/08/2006 tarihinde sonlandırılmıştır.

15 ºC ve 25 ºC'de yapılan çimlenme testlerinden elde edilen verilerle çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme zaman dağılımı ve çimlenme hızı (vigor indeksi) değerleri hesaplanmıştır.

Çimlenme Oranı (%): Her bir uygulamadaki (ve tekerrürdeki) çimlenen tohumların toplam tohum sayısına (25 adet) bölünmesiyle tohumların çimlenme oranları yüzde değer olarak saptanmıştır. İstatistik analiz öncesi değerler transformasyona tabi tutulmuş, ancak sonuçlar gerçek değerler olarak sunulmuştur.

Ortalama Çimlenme Süresi (Gün): $\sum(n \times d) \big/ \sum n$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Burada n, çimlenen tohum sayısını ve d ise günü ifade etmektedir (Koyuncu, 2005).

Çimlenme Zaman Dağılımı: Uygulama görmüş tohumların ve kontrol tohumlarının %10 ile %90 arası çimlenmenin gerçekleştiği süre (gün) olarak tespit edilmiştir.

Vigor İndeksi (Çimlenme Hızı): Farklı tohum uygulamaları görmüş bamya tohumlarının çimlenme kayıtları esas alınarak çimlenme hızları belirlenmiştir. Çimlenme hızı $VI = (G_1 + G_2 + ... + G_L)/(D_1 + D_2 + ... + D_L)$ eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır (Mereddy vd, 2000). Bu eşitlikte G_1, ilk kayıtta çimlenenlerin sayısını, G_L, son kayıtta çimlenenlerin sayısını, D_1, ilk kayıta gün sayısını, D_L, son kayıta gün sayısını ifade etmektedir.

3.2.3. Çıkış Testleri

Çıkış testlerinde beş farklı uygulama görmüş ve uygulama görmemiş kontrol bamya tohumları, bamya için uygun sıcaklık (25ºC) ile uygun olmayan sıcaklık (15ºC) koşullarının sağlandığı iklimlendirme dolabında belirlenen süreler ile her bir uygulamada 6'şarlı sıralar halinde her sırada 25 tohum ve 4 tekerrür olacak şekilde tutulmuş, günlük sayımlarla çıkışlar tespit edilmiştir. Denemede her tekerrür için 75x12 cm'lik fide harcı doldurulmuş ekim kapları kullanılmıştır. Tohumlar 2.0x2.5 cm'lik mesafede her sırada 25 adet olacak şekilde ekilmiş ve üzerlerine 1.5-2 cm kadar harç serilip sulamaları gerçekleştirilmiştir. Sayım ve kontroller günlük yapıldığı için ekim kapları ihtiyaca bağlı olarak nemlendirilmiştir. Kotiledon yapraklar ekim kabına paralel olduğu zaman çıkmış kabul edilerek sayım sonrası kesmek sureti ile kaplardan uzaklaştırılmıştır. Çıkışın sonlandırılmasında 3 gün üst üste çıkış gözlenmemesi esas alınmıştır. 15ºC için, 15/05/2006 tarihinde başlatılan deneme 24/06/2006 sonlandırılmıştır. Çıkış için ideal kabul edilen 25ºC'de ki denemeye 04/08/2006 tarihinde başlanmış ve son çıkışın gözlemlendiği 12/08/2006 tarihinden sonra 8 gün daha beklenmiş, herhangi bir çıkış tespit edilemeyince 20/08/2006 tarihi itibari ile son verilmiştir.

115 ºC ve 25 ºC'de yapılan çıkış testlerinden elde edilen verilerle çıkış oranı, ortalama çıkış süresi, çıkış zaman dağılımı ve çıkış hızı (vigor indeksi) değerleri hesaplanmıştır.

Çıkış Oranı (%): Ekim kaplarındaki tohumların, çıkışlarını tamamlayıp kotiledon yapraklarının yere paralel olması ile çıkış işlemi gerçekleşmiş sayılmıştır. Her bir uygulamadaki (ve tekerrürdeki) çıkışı tamamlanan tohumların toplam tohum sayısına (25 adet) bölünmesiyle tohumların çimlenme oranları yüzde değer olarak

saptanmıştır. İstatistik analiz öncesi değerler transformasyona tabi tutulmuş, ancak sonuçlar gerçek değerler olarak sunulmuştur.

Ortalama Çıkış Süresi (Gün): $\sum(n \times d) \big/ \sum n$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Burada n, çıkış gösteren tohum sayısını ve d ise günü ifade etmektedir (Koyuncu, 2005).

Çıkış Zaman Dağılımı: Uygulama görmüş tohumların ve kontrol tohumlarının %10 ile %90 arası çimlenmenin gerçekleştiği süre (gün) olarak tespit edilmiştir.

Vigor İndeksi (Çıkış Hızı): Bu değerlendirmede bamya tohumlarının farklı tohum uygulamaları gördükten sonra çıkış hızı tespit edilmiştir. Çıkış hızı $VI = (G_1 + G_2 + ... + G_L) / (D_1 + D_2 + ... + D_L)$ eşitliği kullanılarak belirlenmiştir (Mereddy vd, 2000). Bu eşitlikte G_1, ilk kayıtta çıkanların sayısını, G_L, son kayıtta çıkanların sayısını, D_1, ilk kayıta gün sayısını, D_L, son kayıta gün sayısını ifade etmektedir.

3.2.4. Verim Testleri (Tarla Denemeleri)

Verim testlerinde tohumlarının ekimi, bamya için uygun olmayan (I.ekim dönemi) ve uygun (II.ekim dönemi) kabul edilen sıcaklık koşullarının Tekirdağ İli'nin uzun yıllar aylık sıcaklık ortalama verilerine bakılarak sağlandığı varsayılan dönemlerde gerçekleştirilmiştir. I. ekim dönemi için 30/04/2006 ve II. ekim dönemi içinse

14/05/2006 tarihleri seçilmiş, ekimlerin yapılması sureti ile denemeler başlatılmıştır. Verim testlerinde çıkışların gözlemlenmesi ile kayıtların tutulmasına başlanmıştır. Yetiştirme dönemi içerisinde yapılan meyve hasatları ile bitki başına meyve sayısı, bitki başına meyve ağırlığı, toplam verim (kg/da) belirlenmiştir.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak, 2 farklı ekim döneminde 5 farklı uygulama görmüş ve kontrol tohumlarını içerecek şekilde 6 faktör ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. 4.2 m x 7.5 m'lik her bir parselde bir tekerrür ve her tekerrürde de 2 ekim dönemi bulunmaktadır. Ekim dönemleri, I. ekim (erken dönem) ve II. ekim (uygun ekim dönemi) olarak adlandırılmış ve her ekim döneminde 6 sıra, her sıraya bir uygulama ve 50'şer adet tohum ekimi yapılmıştır. Ekimler sıra usulü, sıra arası 40 cm sıra üzeride 15 cm olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemleri tamamlandıktan sonra Vural vd (2000a)'e göre düzenli olarak sulama, çapalama, yabancı ot mücadelesi, gübreleme gibi kültürel işlemler yapılmıştır.

Her iki ekim dönemi, son meyve toplama döneminden bir hafta sonrasında meyve veriminin gerçekleşmemesi nedeni ile 11/10/2006 tarihi itibari ile sonlandırılmıştır.

Çalışma kapsamında ekim yapılan alan 144m^2 olarak belirlenmiştir. Bamya yetiştiriciliğinde temel gübreler N ve P'dur. Vural vd. (2000a) dekara 3-4 kg saf N ve 8-10 kg kadar saf P_2O_5 ve 10-12 kg K_2O verilmesini tavsiye etmektedir. Verimli çeşitlerde dekara 10 kg üzerinde saf azot verilmesi tavsiye edilmektedir (Düzyaman, 2004). Bu değerlerden yola çıkılarak, ticari olarak 20-20-0 (%20 N, P_2O_5 içerir) olarak bilinen di-amonyumfosfat (DAP) ve amonyum nitrat (%33 N içerir) gübreleme amaçlı olarak kullanılmıştır. DAP gübresinden 5.75 kg, amonyum nitrat gübresinden 2 kg, 04/06/2006 tarihi itibari ile deneme alanına serpme usulü ile verilmiş ve çapa ile toprağın 10-15 cm derinliğine kadar karıştırılmıştır.

Verim testlerinden elde edilen değerler 3 farklı yöntemle istatistiki analize tabi tutulmuştur. Bunlar I. ve II. ekim zamanlarının bir arada değerlendirildiği, I. ve II. ekim zamanı verim testleri, yapılan toplam 17 hasattan erkenci dönem seçilen 10. hasat (23/08/2006 tarihinde yapılan 10. hasat dahil) öncesindeki verilerin istatistiki analize tabi tutulduğu erkenci meyve verim testleri ve her bir ekim döneminin ayrı ayrı ele alınarak I. Ekim zamanı verim testleri ile II. ekim zamanı verim testleri olarak adlandırılmıştır. Istatistiki analizlerde tohum uygulamalarının bitki başına meyve sayısı bitki başına meyve ağırlığı (g) ve toplam verim (kg/da) üzerine etkileri incelenmiştir.

Bitki Başına Meyve Sayısı: Tüm hasatlarda, herbir parselden elde edilen meyve sayısının parseldeki bitki sayısına bölünmesiyle bitki başına ortalama meyve sayısı bulunmuştur.

Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g): Parsellerdeki bitkilerin sayımı yapılmış, sıralardan elde edilen toplam meyve ağırlığı sayılarak saptanan toplam bitki sayısına bölünmüş bitki başına ortalama meyve ağırlığı (g) bulunmuştur.

Toplam verim (kg/da): Ekili alan, 36m^2'lik 4 tekerrür parselinden 144 m^2 olacak şekilde belirlenmiştir. Her tekerrür 2 ekim zamanı içermekte ve her ekim zamanı içerisinde de 5 farklı uygulama görmüş ve kontrol tohum grubu ekimi yapılmıştır. Her tekerrürde ekim zamanlarına ayrılan alan 18 m^2 olarak belirlenmiştir. 18 m^2'lik alan içerisinde her tohum uygulamasına 3 m^2'lik alan düşmekte ve bu alandan elde edilen g/m^2 cinsinden verim, kg/da verime çevrilmesi ile hesaplama yapılmıştır.

3.2.5 İstatistiki Değerlendirme

Deneme tesadüf bloklarında 4 tekerrürlü faktöriyel deneme olarak yürütülmüştür. Denemeler sonucunda elde edilen veriler TARIST paket programı kullanılarak istatistiki analize tabi tutulmuşlardır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. 15ºC'de Çimlendirme Testleri

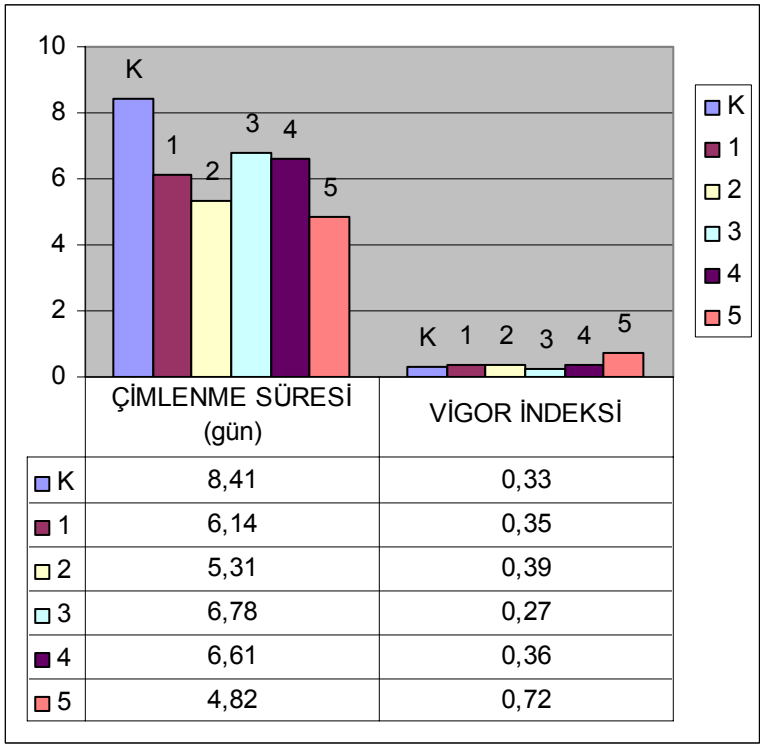
Varyans analizi sonuçlarına göre tohum uygulamalarının, çimlenme süresi ve vigor indeksleri üzerindeki etkileri önemli çıkarken, çimlenme oranları ve çimlenme zaman dağılımları üzerindeki etkileri önemsiz çıkmıştır. (Çizelge 4.1., Ek Çizelge 1.1., Ek Çizelge 1.2., Ek Çizelge 1.3., Ek Çizelge 1.4., Şekil 4.1.).

Çizelge 4.1. 15 ºC'de Tohum Uygulamalarının Çimlenme Süresi (gün), Vigor İndeksi, Çimlenme Zaman Dağılımı ve Çimlenme Oranı Üzerine Etkisi

Kriter / Uygulama	Çimlenme Süresi (Gün)	Vigor İndeksi	Çimlenme Zaman Dağılımı (gün)	Çimlenme Oranı (%)
K	8.41 a	0.33 b	7.41	80
1	6.14 b	0.35 b	6.46	90
2	5.31 b	0.39 b	7.39	93
3	6.78 ab	0.27 b	9.51	82
4	6.61 ab	0.36 b	6.44	98
5	4.82 b	0.72 a	4.55	91
%5 LSD	2.008	0.231		

En kısa sürede çimlenme 5 numaralı uygulamadan elde edilmiş ve bunu aynı grupta yer alan 2 ve 1 nolu uygulamalar izlemiştir. 3 ve 4 numaralı tohum uygulamaları aynı grupta yer almış, 5, 2 ve 1 numaralı uygulamalara göre daha geç çimlenmiştir. En uzun sürede çimlenme 8.41 gün ile kontrol tohumlarında olmuştur.

Tohum uygulamalarının vigor indeksi üzerindeki etkilerinde ise 5 numaralı tohum uygulaması en yüksek vigor değerine sahip olurken, kontrol dahil diğer tüm tohum uygulamaları aynı önem grubu (b) içerisinde yer almıştır.



	ÇİMLENME SÜRESİ (gün)	VİGOR İNDEKSİ
K	8,41	0,33
1	6,14	0,35
2	5,31	0,39
3	6,78	0,27
4	6,61	0,36
5	4,82	0,72

Şekil 4.1. Tohum Uygulamalarının 15ºC'de Çimlendirme Testlerindeki Çimlenme Süresi (gün), Vigor İndeksi Üzerine Etkisi

Çimlenme zaman dağılımları ve çimlenme oranlarında tohum uygulamalarının etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmakla beraber çimlenme zaman dağılımı açısından en kısa süre 5 numaralı tohum uygulamalarında, çimlenme oranı olarak da tüm tohum uygulamaları kontrolden daha yüksek çimlenme oranına ulaşmıştır. (en yüksek değer %98 ile 4 numaralı tohum uygulamasında belirlenmiştir.)

4.2. 25ºC'de Çimlendirme Testleri

Tohum uygulamalarının, tohumların çimlenme süreleri, vigor indeksleri ve çimlenme zaman dağılımları üzerindeki etkileri istatistiki olarak önemli çıkarken, çimlenme oranları üzerindeki etkileri önemsiz çıkmıştır. (Çizelge 4.2., Ek Çizelge 2.1., Ek Çizelge 2.2., Ek Çizelge 2.3., Ek Çizelge 2.4., Şekil 4.2.).

Çizelge 4.2. 25 ºC'de Tohum Uygulamalarının Çimlenme Süresi (gün), Vigor İndeksi, Çimlenme Zaman Dağılımı ve Çimlenme Oranı Üzerine Etkisi

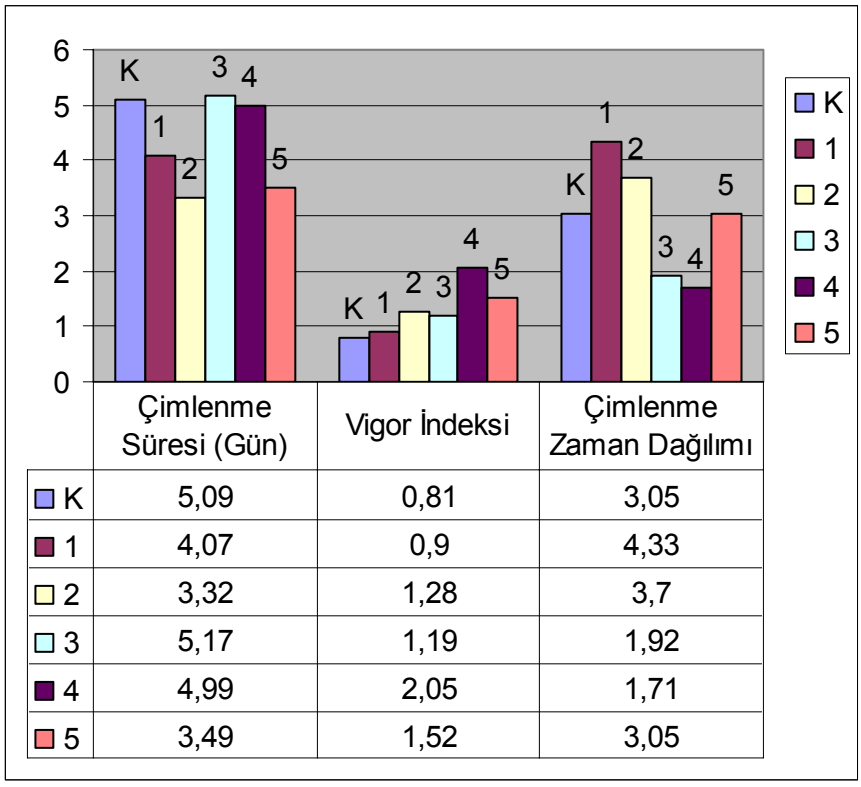
Kriter / Uygulama	Çimlenme Süresi (Gün)	Vigor İndeksi	Çimlenme Zaman Dağılımı (gün)	Çimlenme Oranı (%)
K	5.09 a	0.81 c	3.05 ab	97
1	4.07 b	0.90 c	4.33 a	93
2	3.32 b	1.28 bc	3.70 a	94
3	5.17 a	1.19 bc	1.92 b	96
4	4.99 a	2.05 a	1.71 b	94
5	3.49 b	1.52 ab	3.05 ab	97
%5 LSD	0.817	0.539	1.502	

En kısa sürede çimlenme 2 numaralı uygulamada görülmüş, bunu aynı grup (b) içerisinde yer alan 5 ile 1 numaralı uygulamalar takip etmiştir. K ve 4 numaralı tohum uygulamaları 5, 2 ve 1 numaralı uygulamalara göre daha geç çimlenmiştir. En uzun sürede çimlenmede 3 numaralı tohum uygulamasında saptanırken, K ve 4 numaralı tohum uygulaması ile aynı grupta yer almıştır..

Tohum uygulamalarının vigor indeksi üzerindeki etkilerinde ise 4 numaralı tohum uygulaması en yüksek vigor değerine sahip olurken, en düşük vigor değeri kontrol tohumlarında belirlenmiştir.

Çimlenme zaman dağılımları bakımından en uzun süre 1 numaralı tohum uygulamasında en kısa zaman dağılımı 4 numaralı tohum uygulamasında saptanmıştır.

Çimlenme oranlarında istatistiki açıdan bir farklılık görülmezken en yüksek çimlenme oranı K ve 5 numaralı uygulamalarda olurken en düşük çimlenme oranı %93'lük değer ile 1 numaralı tohum uygulamalarında gözlemlenmiştir.



	Çimlenme Süresi (Gün)	Vigor İndeksi	Çimlenme Zaman Dağılımı
K	5,09	0,81	3,05
1	4,07	0,9	4,33
2	3,32	1,28	3,7
3	5,17	1,19	1,92
4	4,99	2,05	1,71
5	3,49	1,52	3,05

Şekil 4.2. Tohum Uygulamalarının 25ºC'de Çimlendirme Testlerindeki Çimlenme Süresi (gün), Vigor İndeksi ve Çimlenme Zaman Dağılımı Üzerine Etkisi

4.3. 15ºC'de Çıkış Testleri

Çıkış testlerinden elde edilen verilere göre tohum uygulamalarının çıkış süresi (gün), vigor indeksi, çıkış zaman dağılımı ve çıkış oranları üzerinde etkisinin istatistiki açıdan önemsiz olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.3., Ek Çizelge 3.1., Ek Çizelge 3.2., Ek Çizelge 3.3., Ek Çizelge 3.4.)

Çizelge 4.3. 15 ºC'de Tohum Uygulamalarının Çıkış Süresi (gün), Vigor İndeksi, Çıkış Zaman Dağılımı ve Çıkış Oranı Üzerine Etkisi

Kriter / Uygulama	Çıkış Süresi (Gün)	Vigor İndeksi	Çıkış Zaman Dağılımı (gün)	Çıkış Oranı (%)
K	25.20	0.10	14.25	69
1	20.46	0.13	15.47	79
2	21.37	0.13	11.71	85
3	21.93	0.10	14.13	77
4	22.64	0.11	18.21	76
5	24.24	0.09	15.58	81
%5 LSD				

Çizelgel 4.3'te görüldüğü gibi istatistiki olarak önemli çıkmsına rağmen 15ºC'de çıkış süreleri bakımından en hızlı çıkış 1 numaralı uygulama görmüş tohumlarda, en uzun sürede çıkış kontrol (K) tohumlarında belirlenmiştir. Çıkış zaman dağılımı en kısa ve çıkış oranı en yüksek 2 numaralı tohum uygulamasında saptanmıştır. Tohum uygulamalarının hepsi %69 çıkış gösteren kontrol tohumlarından daha yüksek çıkış oranı vermiştir.

4.4. 25ºC'de Çıkış Testleri

15ºC'deki çıkış testlerinde olduğu gibi 25ºC'deki çıkış testlerinden elde edilen verilerin Tarist programına aktarılması ile yapılan istatistiki analizler sonucunda tohum uygulamalarının çıkış süreleri, vigor indeks değerleri, çıkış zaman dağılımları ve çıkış oranları üzerine etkisi önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.4., Ek Çizelge 4.1., Ek Çizelge 4.2., Ek Çizelge 4.3., Ek Çizelge 4.4.)

Çizelge 4.4. 25 ºC'de Tohum Uygulamalarının Çıkış Süresi (gün), Vigor İndeksi, Çıkış Zaman Dağılımı ve Çıkış Oranı Üzerine Etkisi

Kriter / Uygulama	Çıkış Süresi (Gün)	Vigor İndeksi	Çıkış Zaman Dağılımı (gün)	Çıkış Oranı (%)
K	6.16	1.07	2.36	92
1	5.93	0.93	2.87	92
2	5.91	1.09	2.43	90
3	6.08	1.11	2.33	87
4	6.28	1.00	2.65	93
5	6.01	0.92	2.15	90
%5 LSD				

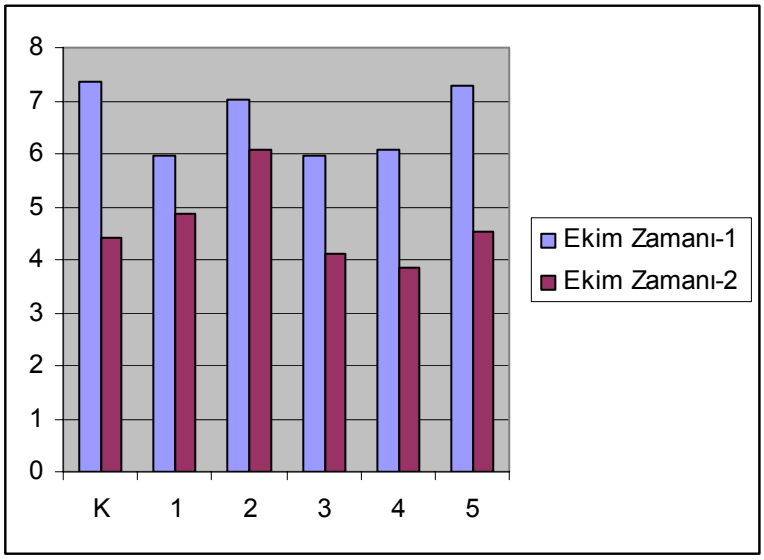
4.5. I. ve II. Ekim Dönemleri Verim Testleri

4.5.1. Bitki Başına Meyve Sayısı

Tarla denemelerindeki hasatlardan elde edilen bitki başına meyve sayıları üzerine tohum uygulamaları ve tohum uygulaması ile ekim zamanı arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz çıkarken, ekim zamanı ana etkisi önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.5., Ek Çizelge 5.1., Şekil 4.3., Şekil 4.4.)

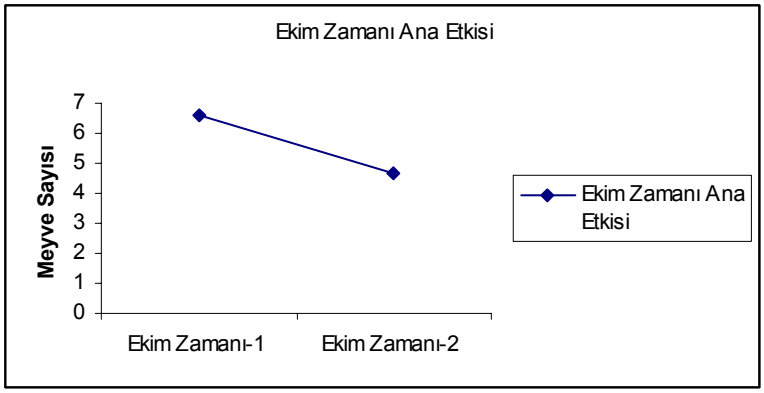
Çizelge 4.5. Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamalarının Ana Etkileriyle İnteraksiyonlarının Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5	Ekim Zamanı Ana Etkisi
Ekim Zamanı-1	7.34	5.98	7.01	5.97	6.09	7.27	6.61 a
Ekim Zamanı-2	4.41	4.87	6.08	4.13	3.85	4.54	4.66 b
Uygulama Ana Etkisi	5.87	5.43	6.55	5.10	4.97	5.90	
Ekim Zamanı İçin %5 LSD = 0.929							



Şekil 4.3. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanları İnteraksiyonunun Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi

Ekim zamanı ve tohum uygulaması interaksiyonunu önemli çıkmakla birlikte, en fazla meyve, I. Ekim zamanında kontrol (K) uygulamasından elde edilirken, en az meyve II. Ekim zamanında 4 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.4. Ekim Zamanları Ana Etkisinin Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi

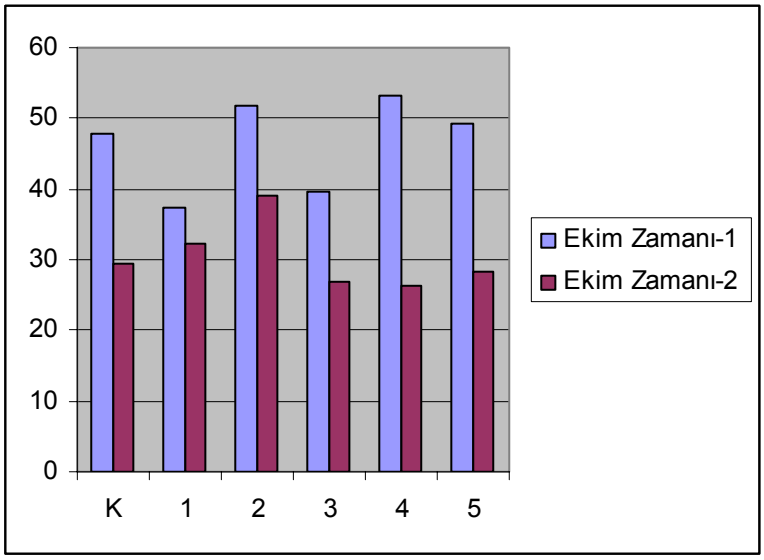
4.5.2. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g)

Tarla denemelerindeki hasatlardan elde edilen bitki başına meyve ağırlığı (g) üzerine tohum uygulamaları ve tohum uygulaması ile ekim zamanı arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz çıkarken, ekim zamanı ana etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6., Ek Çizelge 5.2., Şekil 4.5., Şekil 4.6.).

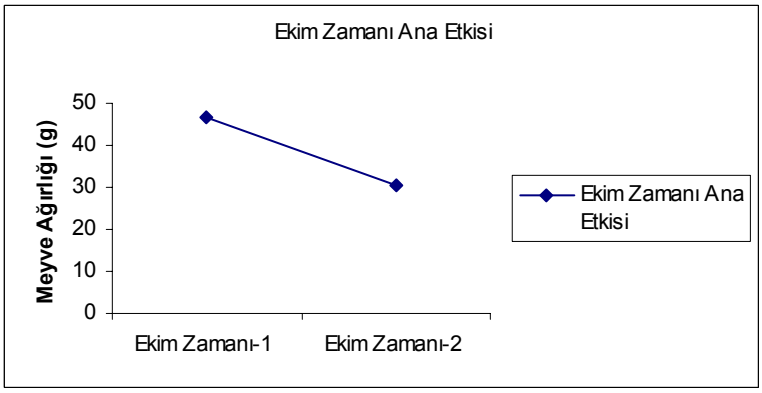
En fazla meyve ağırlığı I. Ekim zamanında 4 numaralı tohum uygulamasından elde edilirken, en az meyve ağırlığı II. Ekim zamanında 4 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir. Ekim zamanlarına bakıldığında I. ekim zamanınından II. ekim zamanına göre daha fazla meyve ağırlığı elde edildiği gözlemlenmiş, yapılan istatistiki analiz sonucunda ekim zamanı ana etkisinin istatistiki olarak farklılık yarattığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamalarının Ana Etkileriyle İnteraksiyonlarının Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5	Ekim Zamanı Ana Etkisi
Ekim Zamanı-1	47.85	37.36	51.78	39.58	53.07	49.14	46.46 a
Ekim Zamanı-2	29.33	32.19	38.99	26.81	26.31	28.35	30.33 b
Uygulama Ana Etkisi	38.59	34.77	45.38	33.19	39.69	38.75	
Ekim Zamanı İçin %5 LSD = 8.708							



Şekil 4.5. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanları İnteraksiyonunun Bitki Başına Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi



Şekil 4.6. Ekim Zamanları Ana Etkisinin Bitki Başına Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi

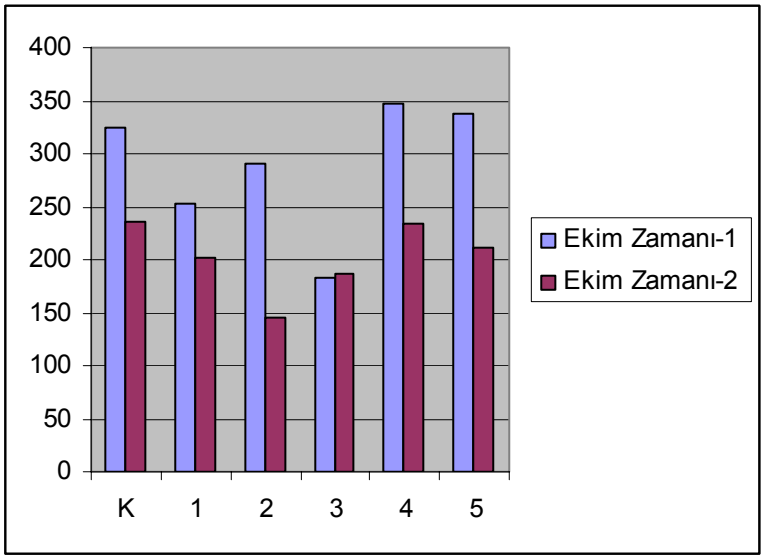
4.5.3. Toplam Verim (kg/da)

Tarla denemelerindeki hasatlardan elde edilen toplam verim (kg/da) üzerine tohum uygulamaları ve tohum uygulaması ile ekim zamanı arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz çıkarken, ekim zamanı ana etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7., Şekil 4.7., Ek Çizelge 5.3., Şekil 4.8.).

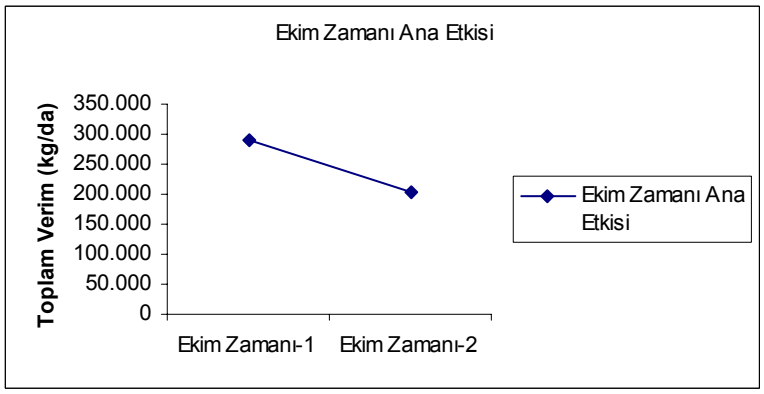
En fazla verim (kg/da) I. Ekim zamanında 4 numaralı tohum uygulamasından elde edilirken, en az verim (kg/da) II. Ekim zamanında 2 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir. I. ekim zamanınında II. ekim zamanına göre daha fazla verim elde edildiği saptanmış, yapılan istatistiki analiz sonucunda ekim zamanı ana etkisinin istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamalarının Ana Etkileriyle İnteraksiyonlarının Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5	Ekim Zamanı Ana Etkisi
Ekim Zamanı-1	324.438	252.330	291.423	182.390	347.615	338.623	289.470 a
Ekim Zamanı-2	235.505	202.475	144.853	187.718	233.130	210.843	202.420 b
Uygulama Ana Etkisi	279.971	227.403	218.137	185.054	290.373	274.733	
Ekim Zamanı İçin %5 LSD = 57.009							



Şekil 4.7. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanlarının İnteraksiyonunun Toplam Verim Üzerine Etkisi



Şekil 4.8. Ekim Zamanları Ana Etkisinin Toplam Verim Üzerine Etkisi

4.6. I. Ekim Dönemi Verim Testleri

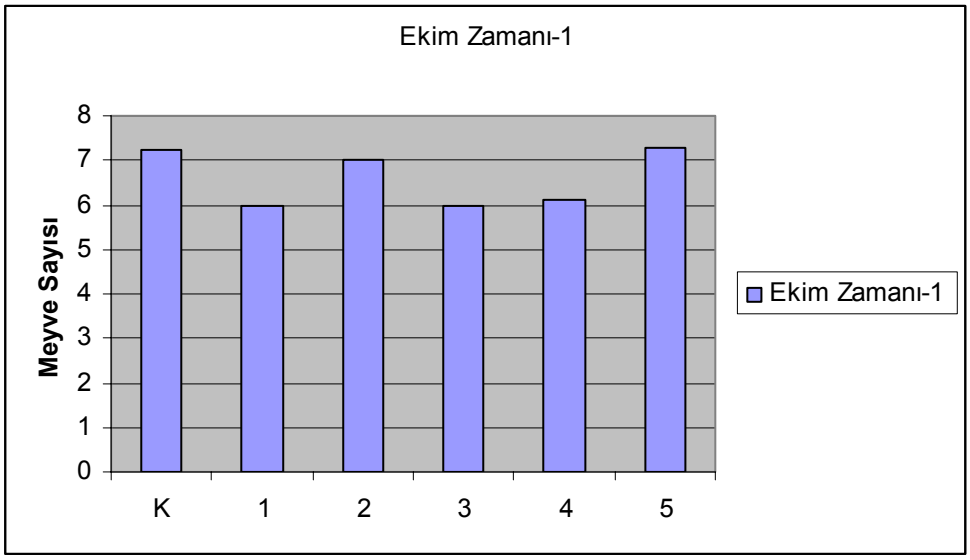
4.6.1. Bitki Başına Meyve Sayısı

Bitki başına meyve sayısı üzerine tohum uygulamalarının etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.8., Ek Çizelge 6.1., Şekil 4.9.).

Çizelge 4.8. I. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5
Ekim Zamanı–1	7.238	5.983	7.008	5.973	6.093	7.268

En fazla meyve 5 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir. En az meyvenin de 3 numaralı tohum uygulamasından alındığı gözlemlenmiştir.



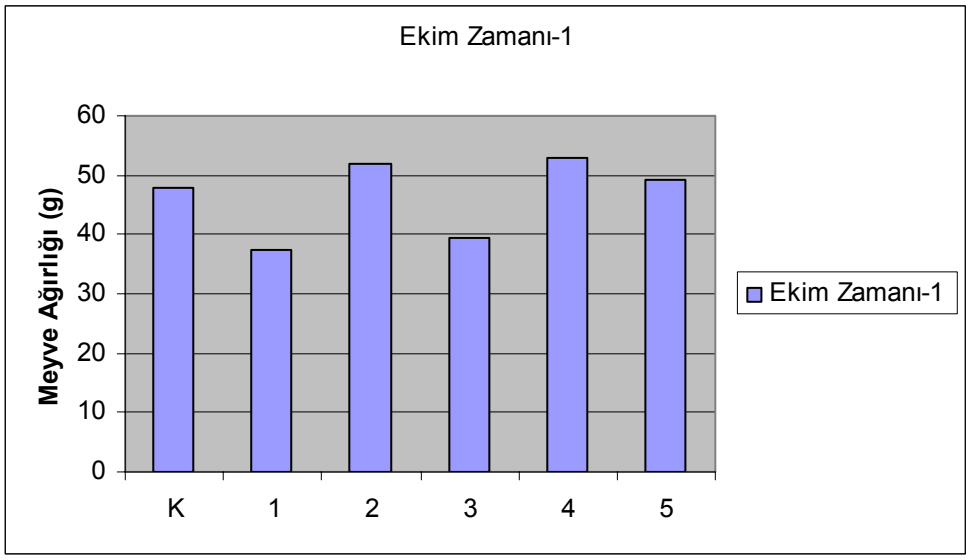
Şekil 4.9. Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi

4.6.2. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g)

İstatistiki açıdan tohum uygulamalarının bitki başına meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi önemsiz çıkmıştır.(Çizelge 4.9., Ek Çizelge 6.2.,Şekil 4.10.).

Çizelge 4.9. I. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5
Ekim Zamanı–1	47.848	37.360	51.780	39.575	53.073	49.140



Şekil 4.10. Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi

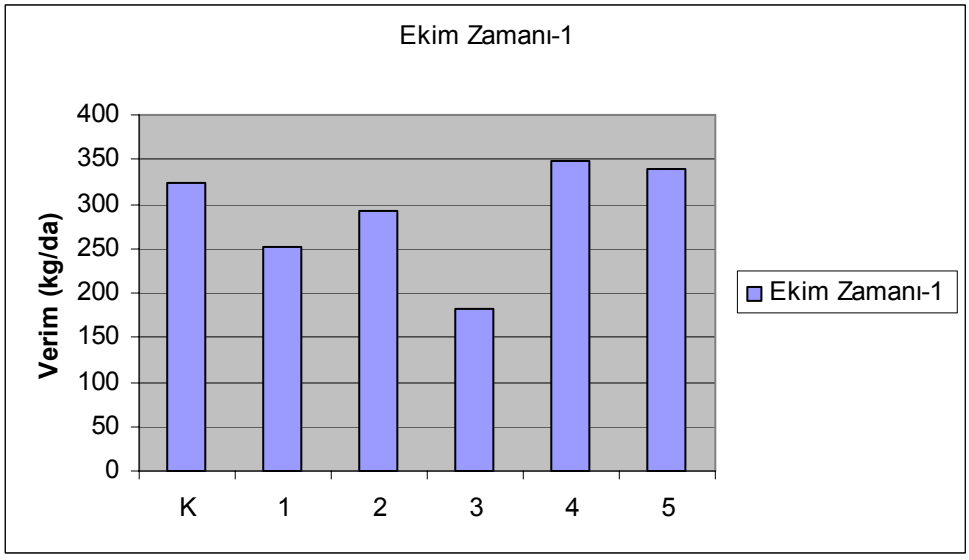
En fazla meyve ağırlığı 53.073 g ile 4 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir. En az meyve ağırlığının da 1 numaralı tohum uygulamasından 37.360 g ile alındığı gözlemlenmiştir.

4.6.3. Toplam Verim (kg/da)

Denemelerden elde edilen toplam verim (kg/da) üzerine tohum uygulamalarının etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.10., Ek Çizelge 6.3., Şekil 4.11.).

Çizelge 4.10. I. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5
Ekim Zamanı–1	324.438	252.330	291.423	182.390	347.615	338.623



Şekil 4.11. Tohum Uygulamalarının Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi

En fazla meyve ağırlığı 347.615 g ile 4 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir. En az meyve ağırlığının da 182.390 g ile 3 numaralı tohum uygulamasından 1 alındığı gözlemlenmiştir.

4.7. II. Ekim Dönemi Verim Testleri

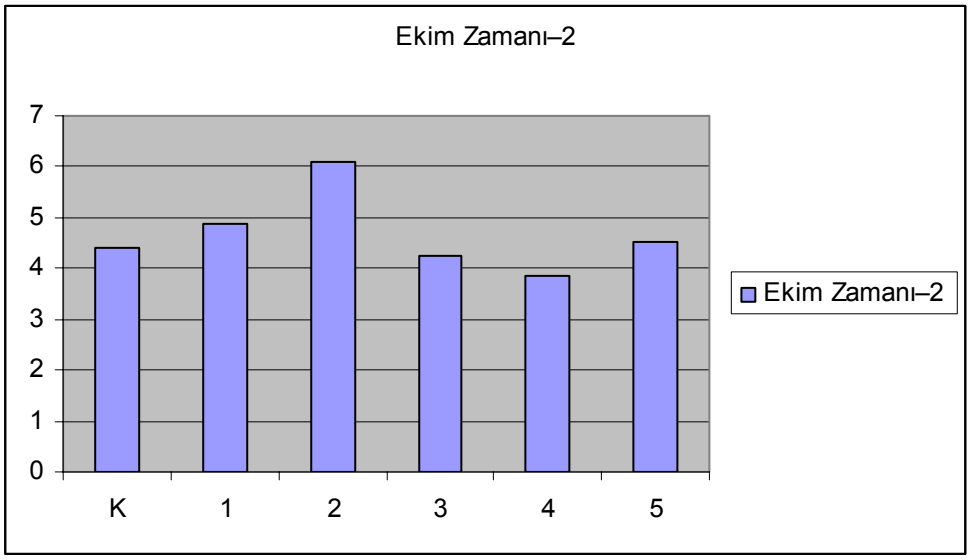
4.7.1. Bitki Başına Meyve Sayısı

II. Ekim dönemi tarla denemelerindeki hasatlardan elde edilen bitki başına meyve sayısı üzerine tohum uygulamaları istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.11., Ek Çizelge 7.1., Şekil 4.12.).

Çizelge 4.11. II. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5
Ekim Zamanı–2	4.410	4.868	6.083	4.233	3.850	4.535

En fazla meyve 2 numaralı tohum uygulamasından 6.083 adet ile elde edilmiştir. En az meyvenin de 3.850 adet ile 4 numaralı tohum uygulamasından alındığı belirlenmiştir.



Şekil 4.12. Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi

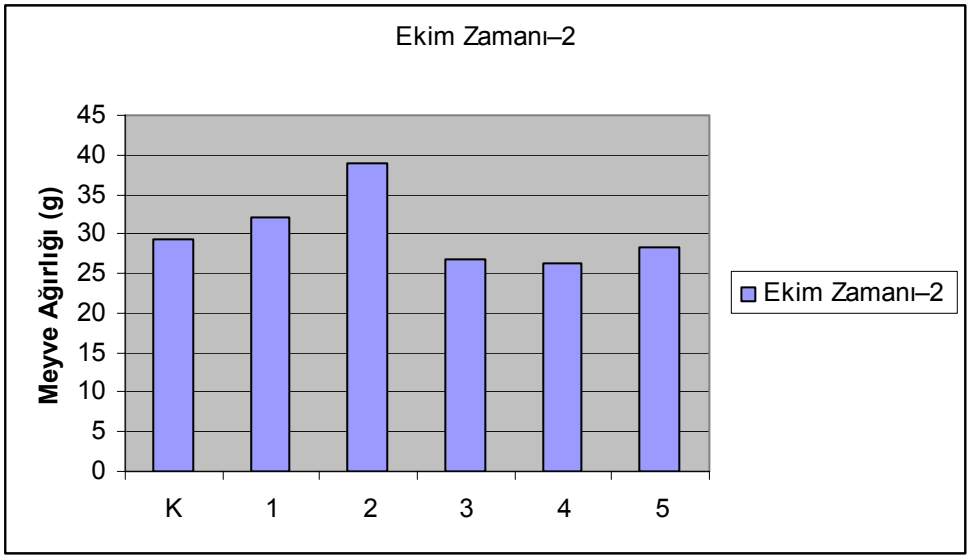
4.7.2. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g)

Hasatlar döneminde elde edilen bitki başı meyve ağırlığı (g) üzerine tohum uygulamalarının etkisinin istatistiki açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12., Ek Çizelge 7.2., Şekil 4.13.).

En fazla meyve ağırlığı 2 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir. En az meyve ağırlığının da 4 numaralı tohum uygulamasından alındığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.12. II. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5
Ekim Zamanı–2	29.330	32.185	38.988	26.810	26.308	28.348



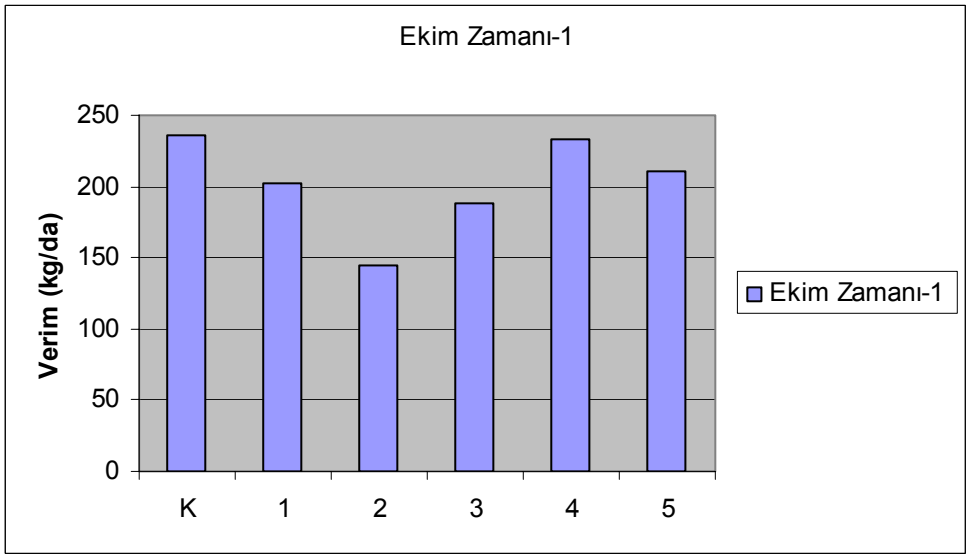
Şekil 4.13. Tohum Uygulamalarının Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi

4.7.3. Toplam Verim (kg/da)

Toplam verim (kg/da) üzerine tohum uygulamalarının etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13., Ek Çizelge 7.3., Şekil 4.14.).

Çizelge 4.13. II. Ekim Döneminde Tohum Uygulamalarının Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5
Ekim Zamanı–1	235.505	202.475	144.853	187.718	233.130	210.843



Şekil 4.14. Tohum Uygulamalarının Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi

En fazla verim kontrol (K) tohum uygulamasından elde edilmiştir. En az meyve ağırlığının da 2 numaralı tohum uygulamasından alındığı gözlemlenmiştir.

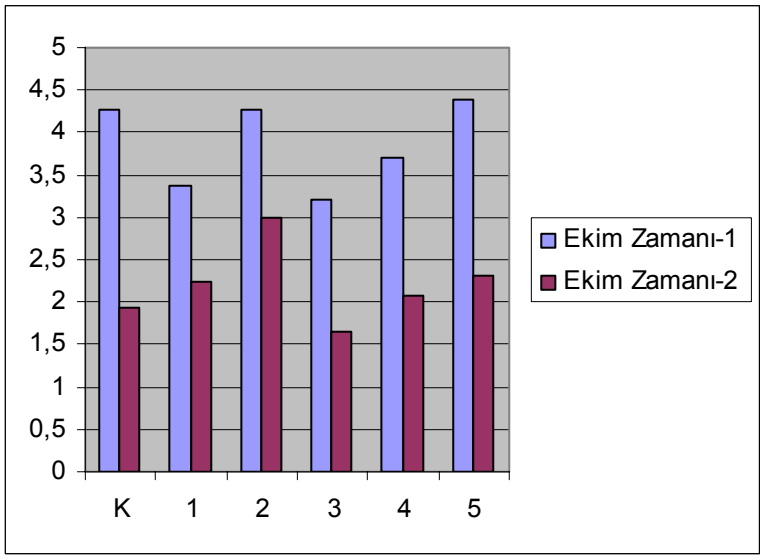
4.8. Erkenci Meyve Verimi

4.8.1. Bitki Başına Meyve Sayısı

Araştırma sonucunda elde edilen bitki başına meyve sayısı üzerine tohum uygulamalarının ve tohum uygulamaları ekim zamanları interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunurken, ekim zamanı ana etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14., Ek Çizelge 8.1., Şekil 4.15., Şekil 4.16.)

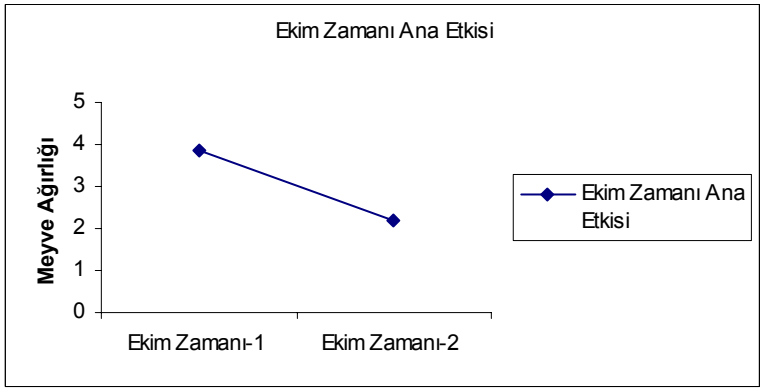
Çizelge 4.14. Erkenci Meyve Veriminde Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamaları Ana Etkileri ile Bunların İnteraksiyonunun Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5	Ekim Zamanı Ana Etkisi
Ekim Zamanı-1	4.270	3.370	4.268	3.208	3.708	4.388	3.868 a
Ekim Zamanı-2	1.930	2.233	2.995	1.640	2.075	2.310	2.197 b
Uygulama Ana Etkisi	3.100	2.801	3.631	2.424	2.891	3.349	
Ekim Zamanı İçin %5 LSD = 0.537							



Şekil 4.15. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanlarının İnteraksiyonunun Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi

En fazla meyve I. Ekim zamanında 5 numaralı tohum uygulamasından elde edilirken, en az meyve II. Ekim zamanında 3 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.16. Ekim Zamanları Ana Etkisinin Bitki Başına Meyve Sayısı Üzerine Etkisi

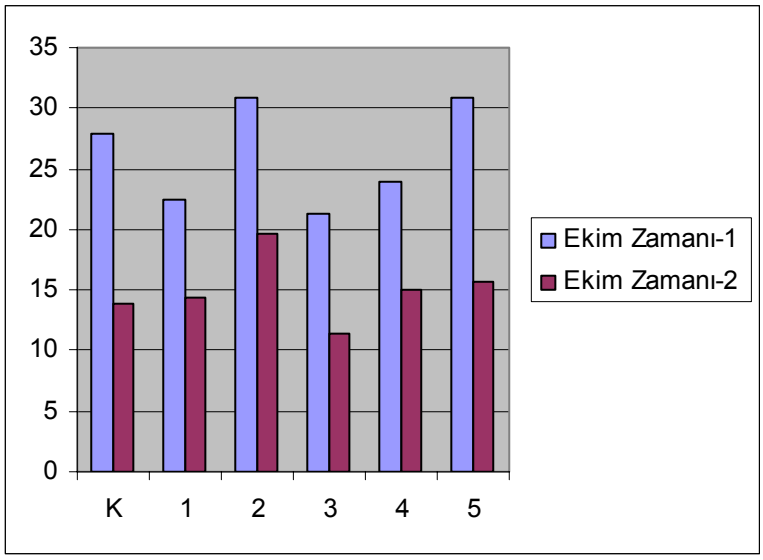
4.8.2. Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g)

Yapılan değerlendirmeler sonucunda hazırlanan varyans analizlerinde bitki başına meyve ağırlığı (g) üzerine tohum uygulamalarının ve tohum uygulamaları ile ekim zamanlarının interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunurken, ekim zamanı ana etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15., Ek Çizelge 8.2., Şekil 4.17., Şekil 4.18.).

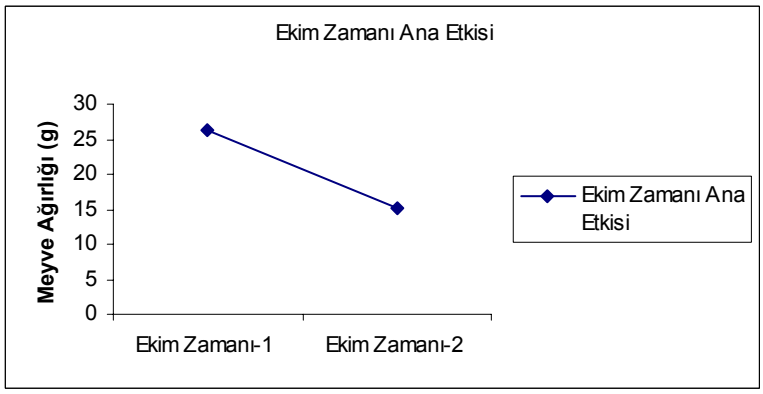
Çizelge 4.15. Erkenci Meyve Veriminde Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamaları Ana Etkileri ile Bunların İnteraksiyonunun Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5	EkimZamanı Ana Etkisi
Ekim Zamanı-1	27.975	22.435	30.883	21.338	23.863	30.850	26.224 a
Ekim Zamanı-2	13.810	14.433	19.623	11.408	15.075	15.705	15.009 b
Uygulama Ana Etkisi	20.893	18.434	25.253	16.372	19.469	23.278	
Ekim Zamanı İçin %5 LSD = 4.808							

En fazla meyve ağırlığı I. Ekim zamanında 2 numaralı tohum uygulamasından elde edilirken, en az meyve ağırlığı II. Ekim zamanında 3 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.17. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanlarının İnteraksiyonunun Bitki Başına Meyve Ağırlığı Üzerine Etkisi



Şekil 4.18. Ekim Zamanları Ana Etkisinin Bitki Başına Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi

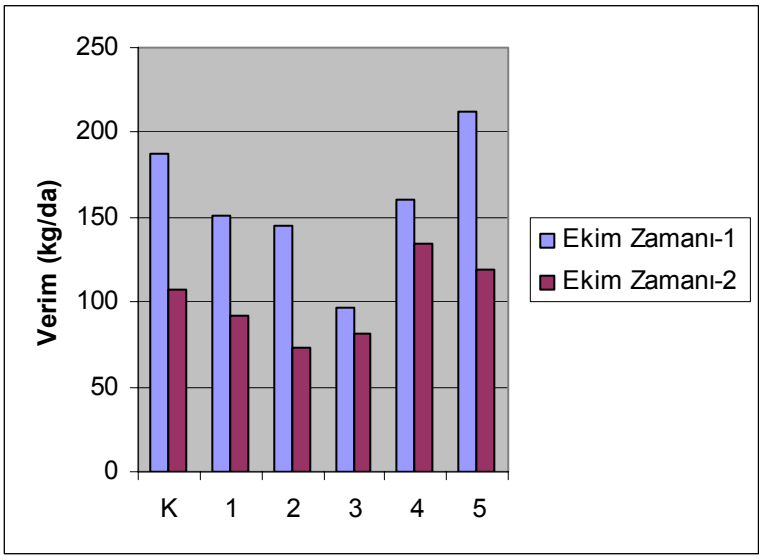
4.8.3. Toplam Verim (kg/da)

Tarımsal üretimde asıl hedef yüksek verimdir. Yürütülen araştırma sonucunda bamyada toplam verim (kg/da) üzerine tohum uygulamalarının, tohum uygulamaları ile ekim zamanlarının interaksiyonunun etkisi istatistiki açıdan önemsiz çıkarken, ekim zamanı ana etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16., Ek Çizelge 8.3., Şekil 4.19., Şekil 4.20.).

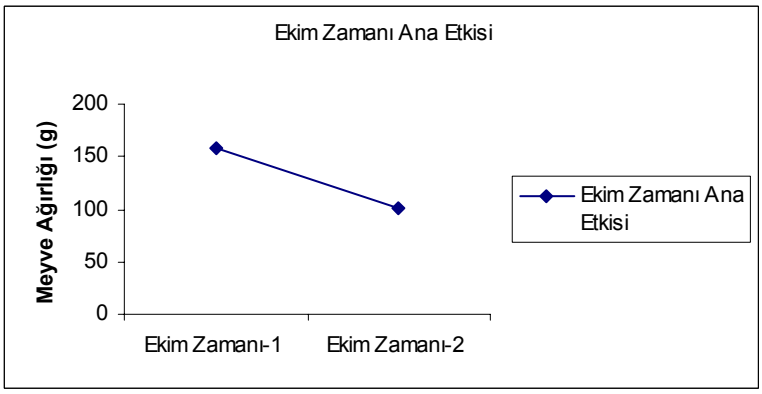
Çizelge 4.16. Erkenci Meyve Veriminde Ekim Zamanları ve Tohum Uygulamaları Ana Etkileri ile Bunların İnteraksiyonunun Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi

Uyg. / Ekim Zamanı	K	1	2	3	4	5	Ekim Zamanı Ana Etkisi
Ekim Zamanı-1	187.043	150.858	145.238	96.428	160.723	212.323	158.768a
Ekim Zamanı-2	107.297	91.430	72.670	80.993	134.790	118.988	101.028b
Uygulama Ana Etkisi	147.170	121.144	108.954	88.710	147.756	165.655	
Ekim Zamanı İçin %5 LSD = 4.808							

Çizelgenin incelenemesinden anlaşıldığı üzere en fazla verim I. Ekim zamanında 5 numaralı tohum uygulamasından elde edilirken, en az verim II. Ekim zamanında 2 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.19. Tohum Uygulamaları ve Ekim Zamanlarının İnteraksiyonunun Toplam Verim (kg/da) Üzerine Etkisi



Şekil 4.20. Ekim Zamanları Ana Etkisinin Toplam Verim Üzerine Etkisi

5. TARTIŞMA

Bamya yetiştiriciliğinde temel sorunlardan biri, tohumların sert kabukluluk özelliğine bağlı olarak, geç çimlenme ve düzensiz çıkış görülmesidir. Yetersiz toprak nemi ya da düşük toprak sıcaklıkları nedeni ile çıkışta gecikme, düzensizlikler ve verimde azalma görülmektedir (Nada vd., 1994; Conway vd., 2001; Demir, 2001). Çalışmada tohumlardaki sert kabukluluğu kırmaya yönelik, farklı sıcaklık (Oda sıcaklığı ve 40ºC), nem (tohumların nemlendirilmiş bezde tutulması, %90-100 nemde tutulması), süre (24, 72 saat) kombinasyonları ve verimi arttırma amacı ile sıcaklık, nem, süre kombinasyonlarına ilave olarak KNO_3 çözeltisi eklenmesi ile tohumlar ekim öncesinde farklı uygulamalara tabi tutulmuştur. Uygulama görmüş tohumların haricinde uygulama görmemiş tohumlar, kontrol amaçlı olarak kullanılmıştır. Çalışma kapsamında tohumlar, bamya için uygun çimlenme sıcaklığı sayılan 25ºC ve çimlenmede minimum sıcaklık eşiği kabul edilen 18ºC'nin altındaki (Düzyaman, 1997) 15ºC'de çimlendirme, çıkış testlerine ve uygulamaların verim üzerine etkilerinin incelendiği 2 farklı ekim tarihinde yapılan verim testlerine tabi tutulmuştur.

Bamya üretiminde yaygın bir pratik olarak kullanılan tohumların bir gün önceden ıslak bez arasında tutulma durumu (Vural vd, 2000a) çalışmada 1 numaralı tohum uygulaması olarak adlandırılmıştır. Nada vd, (1994) tarafından yapılan çalışmada tohum neminin %13'ten fazla olması halinde bamya tohumlarında sert kabukluluk etkilerinin azaldığı belirtilmiştir. Çalışma dahilinde 5 uygulama görmüş ve görmemiş kontrol tohumlarının nem içerikleri belirlenmiştir. En yüksek nem içeriği 5 numaralı uygulamayı görmüş tohumlarda %46.68 ile belirlenirken bunu 2 numaralı uygulama %41.08, 3 numaralı uygulama %14.97, 4 numaralı uygulama %10.13, 1 numaralı uygulama %9.85 ve en düşük neme sahip olan kontrol tohumları %9.51'lik nem içerikleri ile takip etmiştir. Çimlendirme testlerinden elde edilen çimlenme süreleri

(gün) kriterine göre en kısa sürede çimlenme 3.32 gün ile 25ºC'de 2 numaralı tohum uygulamasında belirlenmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonuçlarında 15ºC'de kontrol tohumları diğer uygulamalardan çimlenme süresi bakımından farklı bulunurken 5, 2 ve 1 numaralı tohum uygulamaları bir grupta kısa sürede çimlenme, 3 ve 4 numararalı uygulamalar ise bu gruptan sonra çimlenmede en kısa süreyi bir grupta vermiştir. 25ºC'de ise durum faklılık göstererek, en uzun süre 3 numaralı tohum uygulamasında, bunu aynı grupta kontrol ve 4 numaralı uygulama görmüş tohumlar izlerken, 1, 5 ve 2 numaralı tohum uygulamalarında çimlenme süreleri sırasıyla 4.07, 3.49 ve 3.32 gün olarak belirlenmiştir. Yine Nada vd, (1994) tarafından yapılan çalışmada tohumların 40ºC'de %100 nemde 8 gün tutulmasının tohumların nem içeriğinin artırılmasında en etkili yöntem olduğu belirtilirken, Tekatay (1998) çalışmasında 30ºC ve üzeri sıcaklıkların çimlenmeyi arttırdığı, Hanley ve Lamont (2000) çalışmalarında ısı uygulamalarının çimlenme oranı ve hızını arttırdığını vurgulamışlardır. Bu tez çalışması kapsamında, 40ºC'de 72 saat süreyle, çalışmada ele alınan en yüksek nem oranı olan %90-100 nemde bekletmenin (5 numaralı tohum uygulaması) 15ºC'de en kısa çimlenme süresini verdiği istatistiksel açıdan belirlenmiştir.

Korkmaz vd. (2004) tarafından yapılan çalışmada, karpuz tohumlarında KNO_3 priming uygulaması ile 15ºC'de çimlenme oranının ve çimlenme hızının arttığı belirtilmiştir. Yürütmüş olduğumuz bu çalışma kapsamında ise 3 numaralı tohum uygulaması (oda sıcaklığında 72 saat süre ile KNO_3 uygulaması) 15ºC'de, %82'lik çimlenme yüzdesi ile kontrol tohumlarının %80'lik çimlenme yüzdesinden sonra en düşük çimlenme orana sahip olduğu gözlemlenirken, çimlendirme testlerinde uygulamalar arasında istatistiki farklılık görülmemiştir. En yüksek çimlenme oranı %98 ile 15ºC'de 4 numaralı tohum uygulamasında görülürken, 25ºC'de 5 numaralı uygulama ve kontrol tohumlarında %97'lik çimlenme oranı belirlenmiştir. Vigor indekslerine (hız) bakıldığında, 25ºC'de en yüksek indeks değeri 4 numaralı tohum uygulaması ile gerçekleşirken, 15ºC'de en hızlı çimlenen 5 numaralı tohum uygulaması bile 25ºC'deki tüm uygulamaların çimlenme hızından düşük değer vermiştir. 15ºC'de sadece 5 numaralı uygulama istatistiki fark (5 numaralı uygulama a grubu, K, 1, 2, 3 ve 4 numaralı uygulama b grubu) yaratırken, 25ºC'de uygulamalar arası istatistiki farklar

daha fazla gruba (Kontrol ve 1 numaralı uygulama c grubu, 2 ve 3 numaralı uygulama bc grubu, 5 numaralı uygulama ab grubu, 4 numaralı uygulama a grubu) ayrılmıştır.

Korkmaz (2004) tarafından yapılan çalışmada 15ºC'de toprak çıkışları dikkate alındığında sadece KNO_3 çözeltisi ile prime edilen tohumlar %35 çimlenme gösterirken kontrol tohumları toprak çıkışı gerçekleştirmemiştir.

Çıkış testlerinde, tohumların farklı sıcaklık ve nem oranlarında farklı sürelerde, çıkış süreleri, çıkış hızı, çıkış zaman dağılımı ve çıkış oranları üzerine etkileri istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. 15ºC'de en kısa çıkış süresi 20.46 gün ile 1 numaralı tohum uygulamasında, 25 ºC'de en kısa çıkış süresi 5.91 gün ile 2 numaralı tohum uygulamasında görülmüştür. 25ºC'de çıkış oranları ele alındığında KNO_3 uygulaması (3 numaralı tohum uygulaması) %87 ile en düşük çıkış oranını verirken 4 numaralı tohum uygulaması %93 ile en yüksek çıkış oranını göstermiştir. 1 numaralı uygulama ile kontrol tohumları %92 çıkış vermiştir.

15ºC'de çıkış oranlarına bakıldığında en yüksek çıkış oranı %85'lik değer ile 2 numaralı uygulamada gözlenirken, 5 numaralı uygulamadaki çıkış oranı %81'dir. Bu sıcaklıkta gözlenen en düşük çıkış oranı %69 ile kontrol tohumlarında olmuştur.

Çalışma kapsamında yapılan verim testlerinde tohum uygulamalarının ve farklı ekim dönemlerin bitki başına meyve sayısı, bitki başına meyve ağırlığı ve toplam verim üzerindeki etkileri incelenmiştir. Denemeler sonucunda tohum uygulamalarının ana etkileri ve tohum uygulaması ile ekim zamanlarının interaksiyonlarının bitki başına meyve sayısı, meyve ağırlığı (g) ve toplam verim (kg/da) üzerine etkileri istatistiki açıdan önemsiz bulunurken ekim zamanları ana etkisi istatistiki açıdan fark yaratmıştır.

Ekim zamanları bamya için uygun sıcaklık koşulunun oluşmadığı (uzun yıllar sıcaklık ortalamalarının değerlendirilmesi ile belirlenmiştir) varsayılan dönem (I. ekim dönemi) ve uygun olan sıcaklık koşullarının sağlandığı varsayılan dönem (II. Ekim dönemi) olarak nitelendirilmiştir. Ekim zamanları ana etkisi değerlendirildiğinde her 3 kriterde de I. ekim zamanı değerlerinin II. ekim zamanına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ekim zamanları ile tohum uygulamalarının interkaksiyonlarında istatistiki açıdan farklılık olmasa da tohumların 40 ºC'de 72 saat bekletildiği 4 numaralı tohum uygulamasının I. ekim zamanında 347.615 kg/da'lık rakamla en yüksek verim değerlerine, 2 numaralı tohum muamelesi olan oda sıcaklığında 72 saat süre nemli ortamda bekletme uygulamasının 144.853 kg/da verimle en az ürünü verdiği görülmüştür. Tarla denemelerinde kontrol tohumları ile karşılaştırıldığında 40ºC'lik sıcaklık uygulaması gören (4 numaralı tohum uygulaması için) tohumların verimlerinde istatistiki açıdan önemli derecede olmasada yapılan hesaplama sonrasında yaklaşık %7 artış olduğu belirlenmiştir. Verim ortalamaları ekim zamanları ana etkisine göre incelendiğinde bamya için stres koşullarının denendiği I. ekim döneminden elde edilen yaklaşık 290 kg/da'lık ürüne karşın II. ekim döneminden 203 kg/da'lık ürün alındığı ve arada %43 'lük bir verim farkı tespit edilmiştir. Buradan elde edilen sonuçları şu şekilde özetlemek mümkündür: (i) Tohum uygulamalarının verime etkisi, ekim zamanlarının etkisi kadar önemli değildir. (ii) Ekim döneminin belirli bir süre geri çekilmesi ile vegetasyon süresi uzatılacak ve elde edilen ürün miktarı arttırılabilecektir. (iii) Pazarda erkenciliğin sağlanması ile daha yüksek gelir elde edilebilecektir.

6. SONUÇ

15-25ºC'lerde gerçekleştirilen çimlendirme ve çıkış testlerinde tohum uygulamalarının çimlenme-çıkış süresi (gün), çimlenme-çıkış zaman dağılımı, çimlenme-çıkış hızı ve çimlenme-çıkış oranları üzerine etkileri incelenmiştir.

Özellikle bamya için düşük çimlenme sıcaklığı kabul edilen 15ºC testlerinde nem içeriği yüksek olan tohum gruplarının çimlenme sürelerinin kısaldığı çimlenme oranlarının arttığı görülmüştür. Değişik sıcaklık uygulamalarının (oda sıcaklığı ve 40ºC) ise çimlenme üzerinde nem değişikliğinin yarattığı, çimlenme süresini kısaltma etkisini göstermediği belirlenmiştir. 5 numaralı tohum uygulaması en yüksek nem içeriği ile çimlenme süresi, çimlenme hızı (vigor indeksi) ve zaman dağılımı konusunda en kısa süreleri verirken, bamya için erken ekim dönemlerinde ekim öncesi tohum nem içeriğinin arttırılmasının çimlenme sürelerini kısalttığı sonucuna varılmıştır.

25ºC çimlendirme testleri değerlendirildiğinde kuru sıcak uygulaması görmüş tohumlarla kontrol tohumları karşılaştırıldığında çimlenme sürelerinin istatistiksel olarak aynı grupta yer alması üzerine, kuru sıcak uygulamasının çimlenme süresini kısaltmadığı sonucuna varılırken, istatistiksel açıdan kuru sıcak uygulaması en yüksek vigor indeks değerini vermiştir. Çimlenme oranlarında ise nem ve sıcaklık uygulamalarının etkisi görülmememiştir.

15 ve 25 ºC'deki çıkış testlerine bakıldığında tohum uygulamalarının çıkış süresi, çıkış hızı, çıkış zaman dağılımı ve çıkış oranları üzerine istatistiki açıdan etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu rağmen 15ºC'de çıkış oranları karşılaştırıldığında

yüksek neme sahip tohumların çıkış oranlarının fazla olduğu, 25ºC'de ise nem ve sıcaklık farkları ile KNO_3 uygulamasının çıkış değerleri üzerine gözle görülür bir etki yaratmadığı sonucuna varılmıştır.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda, 15ºC'de ekim yapılmadan önce tohum nemlerini yükseltmenin çimlenme ve çıkış üzerine olumlu etki yapabileceği, özellikle çimlenme sürelerinin ve çimlenme zaman dağılımlarının kısalması ile daha homojen bir çıkışın sağlanabileceği bununda dekara atılacak tohum miktarını eksiltip üretim masraflarını azaltmakta etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

Bamya için 2 farklı ekim zamanında gerçekleştirilen verim testlerinde, tohum uygulamalarının ve ekim zamanlarının verim üzerine etkisi incelendiğinde I. ekim döneminde 4 ve 5 numaralı uygulama görmüş tohumlardan kontrol grubu tohumlarına göre daha fazla verim alındığı fakat bu sonucun istatsitiksel açıdan önemsiz çıktığı görülmüştür. Yinede test sonuçları değerlendirildiğinde yüksek sıcaklık uygulaması görmüş tohumların kg/da veriminin kontrol tohumlarına göre %4 ile %7 arasında daha fazla olduğu belirlenmiştir. Tohumların nem içeriklerinin verim üzerinde etkisi görülmezken yüksek sıcaklık uygulamalarının verim üzerinde az da olsa etkili olduğu görülmüştür. En yüksek verim 347.615 kg/da ile 4 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir.

II. ekim dönemi verimlerine bakıldığında ise en yüksek verim kontrol tohumlarından alınmış fakat tohum uygulamalarının verime etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Verim testlerinde istatistiksel açıdan sadece ekim zamanları ana etkisi fark yaratmıştır. Tohumların erken ekilmesi vegetasyon süresini uzattığı için daha fazla hasat yapılmasına imkan verirken verim miktarınıda % 43 arttırmıştır.

Kısaca;

Bamyada sert kabukluluk problemini gidermeye yönelik tohum uygulamalarının tohumların çimlenme ve çıkış oranlarında istatistiki fark olarak direkt etkileri bulunmazken, çimlendirme testlerinde çimlenme sürelerini özellikle 15ºC'de istatistiki açıdan önemli derecede kısalttığı fakat aynı etkiyi 25ºC'de göstermediği, 15ºC'de ekim yapılmadan önce tohum nemlerini yükseltmenin çimlenme ve çıkış üzerine olumlu etki yapabileceği, özellikle çimlenme sürelerinin ve çimlenme zaman dağılımlarının kısalması ile daha homojen bir çıkışın sağlanabileceği bununda dekara atılacak tohum miktarını eksiltip üretim masraflarını azaltmakta etkili olabileceği sonucuna varılmıştır. Farklı ekim zamanlarında ise tohum uygulamalarının direkt etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunurken ekim zamanlarının verim üzerinde önemli olduğu, I. ekim zamanında, (erken ekim) II. ekim zamanına göre erkenciliğin sağlanması ile vegetasyon süresinin uzaması sonucunda daha fazla verim alındığı belirlenmiştir. İstatistiksel açıdan tohum uygulamaları verim üzerinde farklılık yaratmasa da en fazla verim 4 numaralı tohum uygulamasından I. ekim zamanında alınmış, en düşük verim ise II. ekim zamanında 2 numaralı tohum uygulamasından elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

Anonim, 2006. Tekirdağ (İl), http://tr.wikipedia.org/wiki/Tekirda%C4%9F_(il)

Baes, P.O., Viana, M.L., Sühring, S., 2002. Germination in Prosopis ferox Seeds: Effects of Mechanical, Chemical and Biological Scarification, Journal of Arid Environments, 50(1): 185-189.

Çalışır, S., Özcan, M., Hacıseferoğulları, H., Yıldız Uğur, M., 2005. A Study on some Physica-chemical Properties of Turkey Okra (*Hibuscus esculenta* L.) Seeds. Journal of Food Engineering 68, 73-78.

Camciuc, M., Deplagne, M., Vilarem, G., Gaset, A., 1998. Okra- *Abelmoschus esculentus* L. (Moench) a Crop with Economic Potential for Set Aside Acreage in France. Industrial Crops and Produts 7, 257-264.

Carriollo, Y.O., Guzman, J.M., Barradas, V.L., Coronado, M.E.S., Segovia, A.O., 2003. Germination of the Hard Seed Coated Opuntia tomentasa S.D. a cacti from the Mexico Valley, Journal of Arid Environments, 55(1): 29-42.

Conway, K.E., Mereddy, R., Khan, B.A., Wu, Y., Hallgren, S.W., Wu, L., 2001. Beneficial Effects of Solid Matrix Chemo-priming in okra. Plant Disease, *85* (5): 535-537.

Demir, İ., 2001. The Effects of Heat Treatment on Hardseedness of Serially Harvested Okra Seed Lots at Optimum and Low Temperatures. Scientia Horticulturae, 89, 1-7.

Düzyaman, E., 1997. Okra: Botany and Horticulture. Horticultural Reviews, 21, 41-72.

Düzyaman E., 2004. Bamya Yetiştiriciliği, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 116, 37-44.

Ellis, R.H., Hang, T.D., Roberts, E.H., 1985. Conpendium of specific germination information and test recommendation. Handbook of Seed Technology for Genebanks, Vol II. IBPGRI, Rome.

Fang, S., Wang, J., Wei, Z., Zhu, Z., 2006. Methods to Break Seed Dormancy in Cyclocarya paliurus (Batal) Iljinskaja, Science Horticulturae, 110, 305-309.

FAO, 2005. Istatistic database. http://faostat.fao.org

Guasana, M.,G. ,Gamez, P.M., Dicenta, F., 2004. Breaking Seed Dormancy in Almond (Prunus dulcis (Mill) D.A.Webb), Science Horticulturae, 99 (3-4): 363-370.

Hanley, M,E., Fener, M., Ne'eman, G., 2001. Pregermination Heat Shock and Seedling Growth of Fire-following Fabaceae From Four Mediterraean-Climate Regions, Acta Oecologia, 22, 315-320.

Hanley, M.E., Lamont, B.B., 2000. Heat Pre-treatment and Germination of Soil and Canopy Stored Seeds of South-western Australia Species, Acta Oecologia, 21(6): 315-321.

ISTA, 1993. International rules for seed testing. Seed Sci. and Technol., 21, 160-186.

Kayım, M., 2006. Bamya Yetiştiriciliği, Osmaniye İl Tarım Müdürlüğü Resmi Web Sitesi (http://www.osmaniyetarim.gov.tr/yetis_detay.asp?islem=0101030225)

Korkmaz, A., Tiryaki, İ., Nas, M. N., Özbay, N., 2004. Inclusion of Plant Growth Regulators into Priming Solution Improves Low-Temperature Germination and Emergence of Watermelon Seeds, Canadian Journal of Plant Science, 84, 1161-1165.

Koyuncu, F., 2005. Breaking seed dormancy in Black Mulberry (Morus Nigra L.) by Cold Stratification and Exogenous Application of Gibberelicc Acid. Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica 47(2): 23-26.

Lee, J.M., 2004. Advances in Seed Treatments for Horticultural Crops, Chronica Horticulturae, 44(2): 11-20.

Mereddy, R., Wu, L., Hallgren, S.W., Wu, Y., Conway, K.E., 2000. Solid Matrix Priming Improves Seedling Vigor of Okra Seeds, Proc. Okla. Acad. Sci., 80, 33-37.

Nada, E., Lotito, S., Quagliotti, L., 1994. Seed Treatments Against Dormancy in Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). Acta Horticulturae, 362, 133-140.

Nascimento, W.M., Aragao, F.A.S., 2004. Muskmelon Seed Priming in Relation to Seed Vigor. Sci. Agric., 61 (1): 114-117.

Patane, C, Gresta, F., 2006. Germination of Astragalus hamosus and *Medicago orbicularis* as Effected by Seed-Coat Dormancy Breaking Techniques, Journal of Arid Environments, 67, 165-173.

Rehman, S., Park, I.H., 2000. Effect of Scarification, GA and Chilling on the Germination of Goldenrain-tree (Koelreuteria paniculata Laxm.) Seeds, Scientia Horticulturae, 85(4): 319-324.

Şafak, A., Ergun, M.E., Şimşek, G., 1993. Türkiye'de Açıkta Yetiştirilen Bamyanın Üretimi İle Pazarlamasının Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi Üzerine Araştırma 59(7) (http://www.arastirma-yalova.gov.tr/ar444/eko/eko59.htm/)

Tekatay, D., 1998. Germination of Acacia origena, A. Pilispina and Ptrolobium stellatumin Response to Different Pre-sowing Seed Treatments, Temperature and Light, Journal of Arid Environments, 38(4): 551-560.

Tilki, F., Çiçek, E. 2005. Effect of Stratification, Temparature and Storage on Germination in Three Provenances of *Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa* Seeds, Turk J Agric for, 29, 323-330.

Travlos, I.S., Economou, G., Karamanos, A.I., 2007. Germination and Emergence of the Hard Seed Coated Tylosema Esculentum (Burch) A.Scherib in Response to Different Pre-sowing Seed Treatments, Journal of Arid Environments, 68(3): 501-507.

Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000 (a). Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme), Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir.

Vural, H., Duman, İ., Şimşek, G., Sürmeli, N., İnan, Y., Baş, T., Filiz, N., Kıtıkı, A., Erkel, İ., Işık, E., 2000 (b). Sebzecilik, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayım Serisi , 9.

EK ÇİZELGE 1. 15ºC ÇİMLENDİRME TESTLERİ

EK ÇİZELGE 1.1. ÇİMLENME ORANINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	0.112	0.037	0.147	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	2.717	0.543	2.138	2.900	4.560
HATA	15	3.812	0.254			
Genel	23	6.641	0.289			

EK ÇİZELGE 1.2. ORTALAMA ÇİMLENME SÜRESİNE (GÜN) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	5.918	1.973	1.110	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	31.850	6.370	3.585*	2.900	4.560
HATA	15	26.650	1.777			
Genel	23	64.417	2.801			

EK ÇİZELGE 1.3. ÇİMLENME ZAMAN DAĞILIMINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	27.686	9.229	2.169	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	52.883	10.577	2.486	2.900	4.560
HATA	15	63.818	4.255			
Genel	23	144.386	6.278			

EK ÇİZELGE 1.4. VİGOR İNDEKSİNE (ÇİMLENME HIZI) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	0.178	0.059	2.517	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	0.517	0.103	4.395*	2.900	4.560
HATA	15	0.353	0.024			
Genel	23	1.047	0.046			

EK ÇİZELGE 2. 25ºC ÇİMLENDİRME TESTLERİ

EK ÇİZELGE 2.1. ÇİMLENME ORANINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	140.667	46.889	1.727	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	59.333	11.867	0.437	2.900	4.560
HATA	15	407.333	27.156			
Genel	23	607.333	26.406			

EK ÇİZELGE 2.2. ORTALAMA ÇİMLENME SÜRESİNE (GÜN) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	2.687	0.896	3.045	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	14.079	2.816	9.574**	2.900	4.560
HATA	15	4.412	0.294			
Genel	23	21.178	0.921			

EK ÇİZELGE 2.3. ÇİMLENME ZAMAN DAĞILIMINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	0.304	0.101	0.102	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	20.367	4.073	4.098*	2.900	4.560
HATA	15	14.911	0.994			
Genel	23	35.582	1.547			

EK ÇİZELGE 2.4. VİGOR İNDEKSİNE (ÇİMLENME HIZI) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	0.493	0.164	1.284	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	4.115	0.823	6.427	2.900	4.560
HATA	15	1.921	0.128			
Genel	23	6.528	0.284			

EK ÇİZELGE 3. 15ºC ÇIKIŞ TESTLERİ

EK ÇİZELGE 3.1. ÇİMLENME ORANINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	1196.667	398.889	4.111*	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	579.333	115.867	1.194	2.900	4.560
HATA	15	1455.333	97.022			
Genel	23	3231.333	140.493			

EK ÇİZELGE 3.2. ORTALAMA ÇİMLENME SÜRESİNE (GÜN) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	1196.667	398.889	4.111*	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	579.333	115.867	1.194	2.900	4.560
HATA	15	1455.333	97.022			
Genel	23	3231.333	140.493			

EK ÇİZELGE 3.3. ÇİMLENME ZAMAN DAĞILIMINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	226.353	75.451	3.973*	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	91.918	18.384	0.968	2.900	4.560
HATA	15	284.883	18.992			
Genel	23	603.154	26.224			

EK ÇİZELGE 3.4. VİGOR İNDEKSİNE (ÇİMLENME HIZI) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	0.017	0.006	7.143**	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	0.006	0.001	1.580	2.900	4.560
HATA	15	0.012	0.001			
Genel	23	0.034	0.001			

EK ÇİZELGE 4. 25ºC ÇIKIŞ TESTLERİ

EK ÇİZELGE 4.1. ÇIKIŞ ORANINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	624.000	208.000	4.588*	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	93.333	18.667	0.412	2.900	4.560
HATA	15	680.000	45.333			
Genel	23	1397.333	60.754			

EK ÇİZELGE 4.2. ORTALAMA ÇIKIŞ SÜRESİNE (GÜN) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	1.131	0.377	3.126	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	0.401	0.080	0.665	2.900	4.560
HATA	15	1.809	0.121			
Genel	23	3.341	0.145			

EK ÇİZELGE 4.3. ÇİMLENME ZAMAN DAĞILIMINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	2.089	0.696	2.134	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	1.309	0.262	0.802	2.900	4.560
HATA	15	4.894	0.326			
Genel	23	8.292	0.361			

EK ÇİZELGE 4.4. VİGOR İNDEKSİNE (ÇİMLENME HIZI) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	0.203	0.068	3.372*	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	0.130	0.026	1.294	2.900	4.560
HATA	15	0.301	0.020			
Genel	23	0.634	0.028			

EK ÇİZELGE 5. I. VE II. EKİM DÖNEMİ VERİM TESTLERİ

EK ÇİZELGE 5.1. BİTKİ BAŞINA MEYVE SAYISINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	96.693	32.231	12.879**	2.840	4.310
Ekim Zamanı	1	45.494	45.494	18.178**	4.080	7.310
Tohum Uyg.	5	13.794	2.759	1.102	2.450	3.510
E.Z.xT.U. İntreraksiyonu	5	6.891	1.378	0.551	2.450	3.510
HATA	33	82.586	2.503			
Genel	47	245.457	5.222			

EK ÇİZELGE 5.2. BİTKİ BAŞINA MEYVE AĞIRLIĞINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	10892.032	3630.677	16.523**	2.840	4.310
Ekim Zamanı	1	3124.059	3124.059	14.217**	4.080	7.310
Tohum Uyg.	5	726.946	145.389	0.662	2.450	3.510
E.Z.xT.U. İntreraksiyonu	5	566.079	113.216	0.515	2.450	3.510
HATA	33	7251.258	219.735			
Genel	47	22560.373	480.008			

EK ÇİZELGE 5.3. TOPLAM VERİME (kg/da) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	339637.457	113212.486	12.021**	2.840	4.310
Ekim Zamanı	1	90930.689	90930.689	9.655**	4.080	7.310
Tohum Uyg.	5	70281.074	14056.215	1.493	2.450	3.510
E.Z.xT.U. İntreraksiyonu	5	31749.714	6349.943	0.674	2.450	3.510
HATA	33	310783.846	9417.692			
Genel	47	843382.780	17944.314			

EK ÇİZELGE 6. I. EKİM DÖNEMİ VERİM TESTLERİ

EK ÇİZELGE 6.1. BİTKİ BAŞINA MEYVE SAYISINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	65.464	21.821	8.639**	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	8.201	1.640	0.649	2.900	4.560
HATA	15	37.889	2.526			
Genel	23	111.554	4.850			

EK ÇİZELGE 6.2. BİTKİ BAŞINA MEYVE AĞIRLIĞINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	10005.653	3335.218	16.261**	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	845.393	169.079	0.824	2.900	4.560
HATA	15	3076.504	205.100			
Genel	23	13927.550	605.546			

EK ÇİZELGE 6.3. TOPLAM VERİMİNE (kg/da) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	301343.249	100447.750	12.719**	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	79475.414	15895.083	2.013	2.900	4.560
HATA	15	118462.096	7897.473			
Genel	23	499280.759	21707.859			

EK ÇİZELGE 7. II. EKİM DÖNEMİ VERİM TESTLERİ

EK ÇİZELGE 7.1. BİTKİ BAŞINA MEYVE SAYISINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	301343.249	100447.750	12.719**	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	79475.414	15895.083	2.013	2.900	4.560
HATA	15	118462.096	7897.473			
Genel	23	499280.759	21707.859			

EK ÇİZELGE 7.2. BİTKİ BAŞINA MEYVE AĞIRLIĞINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	301343.249	100447.750	12.719**	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	79475.414	15895.083	2.013	2.900	4.560
HATA	15	118462.096	7897.473			
Genel	23	499280.759	21707.859			

EK ÇİZELGE 7.3. TOPLAM VERİMİNE (kg/da) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	150023.070	50007.690	9.307**	3.290	5.420
Tohum Uyg.	5	22555.374	4511.075	0.840	2.900	4.560
HATA	15	80592.888	5372.859			
Genel	23	253171.332	11007.449			

EK ÇİZELGE 8. ERKENCİ MEYVE VERİMİ

EK ÇİZELGE 8.1. BİTKİ BAŞINA MEYVE SAYISINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	47.896	15.965	19.090**	2.840	4.310
Ekim Zamanı	1	33.517	33.517	40.077**	4.080	7.310
Tohum Uyg.	5	7.257	1.451	1.735	2.450	3.510
E.Z.xT.U. İntreraksiyonu	5	2.137	0.427	0.511	2.450	3.510
HATA	33	27.598	0.836			
Genel	47	118.405	2.519			

EK ÇİZELGE 8.2. BİTKİ BAŞINA MEYVE AĞIRLIĞINA AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	4215.359	1405.120	20.977**	2.840	4.310
Ekim Zamanı	1	1509.315	1509.315	22.533**	4.080	7.310
Tohum Uyg.	5	421.943	84.389	1.260	2.450	3.510
E.Z.xT.U. İntreraksiyonu	5	84.027	16.805	0.251	2.450	3.510
HATA	33	2210.461	66.984			
Genel	47	8441.105	179.598			

EK ÇİZELGE 8.3. TOPLAM VERİME (kg/da) AİT VARYANS ANALİZ ÇİZELGESİ

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Cetvel %5	F Cetvel %1
Tekerrür	3	123392.303	41130.768	12.048**	2.840	4.310
Ekim Zamanı	1	40007.469	40007.469	11.719**	4.080	7.310
Tohum Uyg.	5	32860.416	6572.083	1.925	2.450	3.510
E.Z.xT.U. İntreraksiyonu	5	9550.713	1910.143	0.560	2.450	3.510
HATA	33	112657.946	3413.877			
Genel	47	318468.846	6775.933			

EK ÇİZELGE 9. UZUN YILLAR SICAKLIK DEĞERLERİ

EK ÇİZELGE 9.1. AYLIK MINIMUM SICAKLIK

YIL	O	Ş	M	N	MA	H	T	A	E	EK	K	A
1996	-7.0	-4.2	-3.7	2.4	10.0	12.0	14.4	14.9	10.2	5.3	2.8	-5.1
1997	-3.0	-7.8	-2.5	-1.2	7.7	8.6	16.0	14.2	8.8	4.2	4.3	-9.3
1998	-3.2	-0.9	-1.7	1.7	-.0	14.5	10.9	16.6	12.4	6.9	0.7	-.36
1999	-2.5	-5.5	0.0	4.8	5.8	14.2	17.9	15.4	14.5	7.8	-1.4	-1.8
2000	-8.4	-1.6	-1.0	2.3	5.2	11.7	15.8	15.5	8.5	6.0	5.4	-2.2
2001	0.5	-1.7	1.2	2.9	6.6	11.8	17.4	16.5	9.3	6.4	0.7	-7.5
2002	-7.4	0.4	1.7	0.7	8.5	13.1	18.1	17.7	11.2	4.7	4.9	-5.2
2003	-3.0	-5.0	-3.4	0.1	7.7	12.2	17.4	17.2	9.9	1.6	0.2	-1.0
2004	-7.9	-9.1	-3.8	1.2	7.7	13.7	16.0	16.3	9.2	10.6	-3.1	-1.5
2005	-3.0	-9.5	-1.2	1.0	8.0	12.0	16.6	16.8	13.0	3.2	-0.6	-5.0
2006	-8.2	-6.2	-3.8	3.7	3.7	12.2	16.0	16.8	13.0	6.8	-1.9	

EK ÇİZELGE 9.2. AYLIK MAKSIMUM SICAKLIK

YIL	O	Ş	M	N	MA	H	T	A	E	EK	K	A
1996	11.3	20.0	12.3	21.7	26.7	32.2	31.2	32.2	30.0	24.5	21.1	22.0
1997	17.9	17.1	17.8	22.7	26.9	31.2	33.0	32.2	31.4	28.9	20.6	17.6
1998	13.2	19.7	20.4	26.7	27.3	30.5	33.3	36.4	31.7	24.7	24.0	20.5
1999	18.2	18.7	20.7	25.5	24.7	30.5	31.4	32.2	26.4	25.0	20.0	19.0
2000	13.2	16.6	20.9	29.7	26.9	29.2	38.4	32.3	33.2	23.6	20.8	20.0
2001	18.8	19.5	28.1	22.0	32.0	33.0	32.5	33.7	33.9	26.4	24.4	14.8
2002	18.2	18.8	24.8	21.1	27.6	32.1	34.0	34.0	28.9	26.0	21.0	15.3
2003	18.3	14.5	16.3	18.6	26.8	33.0	31.2	31.0	33.2	34.2	23.6	14.8
2004	16.3	21.0	22.1	24.6	25.4	27.5	31.2	30.2	28.5	29.3	21.9	21.4
2005	15.0	17.0	23.0	24.0	25.0	27.8	32.5	32.5	29.0	23.0	20.5	20.6
2006	12.3	17.3	21.8	23.5	31.6	31.6	31.0	33.4	31.0	23.5	18.2	

EK ÇİZELGE 9.3. AYLIK ORTALAMA SICAKLIK

YIL	O	Ş	M	N	MA	H	T	A	E	EK	K	A
1996	3.4	3.9	4.2	9.7	18.6	21.5	23.7	23.5	19.0	14.2	11.7	8.9
1997	6.0	4.6	5.6	8.8	17.3	21.4	23.9	21.8	17.7	13.8	10.8	6.9
1998	5.5	6.3	5.6	13.8	16.6	22.3	24.3	25.0	20.0	16.1	10.8	4.7
1999	5.9	5.3	8.4	13.6	17.2	22.4	25.4	24.7	20.7	16.3	10.8	9.5
2000	2.4	5.7	7.2	14.0	16.6	20.9	24.5	24.4	20.3	14.9	12.7	8.7
2001	7.3	7.2	12.3	12.4	16.9	21.3	25.7	25.2	21.1	16.6	9.8	2.1
2002	3.7	8.2	9.4	10.9	17.1	22.3	26.0	24.3	20.1	16.1	12.8	5.6
2003	7.1	1.1	4.5	8.8	17.9	23.0	24.8	25.2	19.3	16.0	10.6	6.4
2004	4.0	5.7	8.3	12.0	16.3	21.0	23.7	23.2	20.2	17.1	11.4	7.7
2005	6.1	4.2	7.6	12.2	16.9	20.5	24.5	24.8	21.0	14.6	9.7	7.3
2006	2.4	4.4	8.0	12.4	17.2	21.6	23.8	25.8	20.3	15.9	9.7	

EK ÇİZELGE 9.4. AYLIK ORTALAMA TOPRAK SICAKLIĞI (5 cm)

YIL	O	Ş	M	N	MA	H	T	A	E	EK	K	A
1996	4.8	5.2	6.7	13.5	23.4	27.9	30.1	28.8	22.9	15.8	12.1	8.9
1997	6.5	5.6	7.7	11.5	21.5	26.5	28.7	25.3	21.4	14.7	11.0	6.7
1998	5.9	7.0	7.1	15.5	19.4	26.6	28.4	30.7	23.7	17.4	11.8	5.6
1999	6.2	5.7	10.0	16.7	21.9	26.7	30.2	29.3	24.1	18.9	11.8	8.4
2000	3.9	6.7	9.1	17.1	20.8	25.9	30.5	28.3	24.1	17.0	14.0	8.9
2001	7.5	8.1	13.9	15.3	20.9	26.5	30.5	29.6	25.1	18.8	10.5	3.3
2002	3.9	8.9	11.1	13.7	22.1	26.3	30.8	27.6	22.6	17.7	13.5	6.6
2003	7.3	3.4	6.8	12.3	22.5	28.2	29.2	30.2	22.6	17.3	11.6	7.0
2004	5.1	6.2	10.2	14.9	21.1	25.2	28.4	26.2	24.0	19.3	12.3	7.4
2005	6.4	5.9	9.7	15.6	21.2	26.2	29.9	30.5	25.2	16.7	10.6	7.6
2006	4.3	5.5	9.5	16.6	21.7	26.3	29.4	31.6	23.7	17.3	10.8	

EK ÇİZELGE 10. Tekerrürlerden Elde Edilen bitki Sayıları

EK ÇİZELGE 10.1. Tekerrür 1

TEKERRÜR I											
I. EKİM						**II. EKİM**					
K	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**K**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
22	23	18	13	14	18	25	23	13	21	20	17

EK ÇİZELGE 10.2. Tekerrür 2

TEKERRÜR II											
I. EKİM						**II. EKİM**					
K	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**K**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
24	20	9	27	25	19	25	15	15	23	26	22

EK ÇİZELGE 10.3. Tekerrür 3

TEKERRÜR III											
I. EKİM						**II. EKİM**					
K	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**K**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
26	21	26	19	24	25	30	18	12	18	24	23

EK ÇİZELGE 10.4. Tekerrür 4

TEKERRÜR IV											
I. EKİM						**II. EKİM**					
K	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**K**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
13	19	16	11	17	20	19	21	7	22	30	23

ÖZGEÇMİŞ

Furkan Tınmaz, 1981 yılında Kırklareli İlinde doğdum. Lise eğitimini, 1999 yılında Kırklareli Atatürk Lisesi Yabancı Dil Ağırlıklı Bölümü'nde tamamladım. 2000 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Bölümünde lisans eğitimine başlayarak Bahçe Bitkileri alt bölümünden 2004 yılında mezun oldum. 2005 yılı bahar döneminde yüksek lisans eğitimine başladım. Halen Yapı Kredi Emeklilik bünyesinde yatırım danışmanı olarak görev yapmaktayım.