



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü



**BAZI MISIR GENOTİPLERİNDE *Sesamia nonagrioides*  
(Lefebvre) (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis*  
Hbn. (Lepidoptera: Crambidae)'İN ZARAR DURUMUNUN  
BELİRLENMESİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Mehmet SABAN**

Bitki Koruma Anabilim Dalı

İzmir  
2023



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü

**BAZI MISIR GENOTİPLERİNDE *Sesamia nonagrioides*  
(Lefebvre) (Lepidoptera: Noctuidae) VE *Ostrinia nubilalis*  
Hbn. (Lepidoptera: Crambidae)'İN ZARAR DURUMUNUN  
BELİRLENMESİ**

Mehmet SABAN

Danışman: Doç. Dr. Firdevs ERSİN

Bitki Koruma Anabilim Dalı  
Entomoloji Yüksek Lisans Programı

İzmir  
2023



Ziraat Mühendisi Mehmet SABAN tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan **“Bazı Mısır Genotiplerinde *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre) (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Crambidae)’in Zarar Durumunun Belirlenmesi”** başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 04/09/2023 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

**Jüri Üyeleri:**

**İmza**

**Jüri Başkanı : Doç. Dr. Firdevs ERSİN**

.....

**Raportör Üye : Prof. Dr. Galip KAŞKAVALCI**

.....

**Üye : Prof. Dr. Feza CAN**

.....



## EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

### ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Bazı Mısır Genotiplerinde *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre) (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Crambidae)’in Zarar Durumunun Belirlenmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

02/ 10/ 2023

Mehmet SABAN



**ÖZET****BAZI MISIR GENOTİPLERİNDE *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre) (Lepidoptera: Noctuidae) VE *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Crambidae)'İN ZARAR DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

SABAN, Mehmet

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Firdevs ERSİN

Eylül 2023, 88 sayfa

Bu çalışmada, 2022 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde ekimi yapılan ve bölgemizde ikinci ürün olarak kullanıma uygun FAO 500-670 olum grubu 10 adet danelik mısır genotipi üzerinde *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in zarar durumu incelenmiştir. Bu zararlıların deneme tarlasında bulunup bulunmadığının tespit edilmesi amacıyla feromon ve ışık tuzaklarından yararlanılmıştır. Ayrıca, çiçeklenme süresi (gün), bitki boyu (cm), koçan yüksekliği (cm), koçan sayısı (adet/parsel), dane/koçan oranı (%), hasatta dane nemi (%), dane verimi (kg/da), olum müddeti (gün) gibi agronomik değerlere bakılmıştır.

*Sesamia nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in neden olduğu zarar belirlenebilmesi için, zarar gören dane yüzdesi, gövdedeki koçan altı ve koçan üstü olmak üzere delik sayısı, zararlının sebep olduğu galeri uzunluğu, gövdede ve koçanda bulunan canlı larva sayıları incelenmiş ve kayıt altına alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre en çok zarar gören ve tercih edilen mısır genotipinin DKC 6664 olduğu sonucuna varılmıştır. LG31.630 genotipinin ise birçok parametre açısından en az zarar gören ve tercih edilen mısır genotipi olduğu belirlenmiştir. M16S45 mısır genotipi, koçan zararı haricinde diğer parametrelerde ortalamanın üstünde zarar görmüş olmasına rağmen verim açısından da en yüksek değere ulaşan genotip olmuştur. Bu durum M16S45 genotipinin *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis* zararını diğer genotiplere göre daha fazla tolere edebildiğini düşündürmektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Sesamia nonagrioides*, *Ostrinia nubilalis*, zarar durumu, Mısır.



**ABSTRACT****DETERMINATION OF DAMAGE OF *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre) (Lepidoptera:Noctuidae) and *Ostrinia nubilalis* Hbn., (Lepidoptera: Crambidae) ON SOME MAIZE GENOTYPES**

SABAN, Mehmet

MSc in Department of Plant Protection

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Firdevs ERSİN

September 2023, 88 pages

In this study, the damage status of *Sesamia nonagrioides* and *Ostrinia nubilalis* on 10 maize genotypes of FAO 500-670 maturity group, which are cultivated in the Aegean Agricultural Research Institute Directorate in 2022 and suitable for use as a second crop in our region, were investigated. Pheromone and light traps were used to determine whether these pests were present in the experimental field. In addition, agronomic values such as flowering time (days), plant height (cm), cob height (cm), number of cobs (pcs/parcel), grain to cob ratio (%), grain moisture at harvest (%), grain yield (kg/ha), maturity period (days) were examined.

In order to determine the damage caused by *Sesamia nonagrioides* and *O. nubilalis*, the percentage of damaged grain, the number of holes in the stem under the cob and on the cob, the length of the gallery caused by the pest, the number of live larvae in the stem and cob were examined and recorded. According to the results, it was concluded that the most damaged and preferred maize genotype was DKC 6664. The genotype LG31.630 was found to be the least damaged and preferred maize genotype in terms of many parameters. Maize genotype M16S45 was damaged above average in all parameters except cob damage and it was the genotype that reached the highest value in terms of yield. This suggests that genotype M16S45 can tolerate *S. nonagrioides* and *O. nubilalis* damage more than other genotypes

**Keywords:** *Sesamia nonagrioides*, *Ostrinia nubilalis*, Determination of damage, Maize.



## ÖNSÖZ

Mısır, ana vatanı Amerika olan ve binlerce yıldır üretimi yapılan bir tahıl bitkisidir. Türkiye’de tarımı yapılan tahıl bitkilerinden buğdaydan sonra 6.750.000 ton üretimi ile 2. sırada yer alır (TÜİK, 2021). Son yıllarda İç ve Orta Anadolu ile Ege Bölgesinde de danelik mısır ekim alanlarında önemli ölçüde artış olduğu görülmektedir (Taşdan, 2021). Bu olumlu gelişmeler birçok bitki koruma sorununu da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlardan en öne çıkanı ise mısırdaki zararlı yoğunluğunun fazla olmasıdır. Mısır bitkisinde az ya da çok zarar oluşturan 400'den fazla zararlı tür vardır, aynı zamanda bu zararlı türlerin mısırın bitkisinin farklı fenolojik dönemlerinde zarar vermesi, durumun önemini vurgulamaktadır (Şimşek, 2004).

Mısır üretim alanlarında diğer bölgelerde olduğu gibi Ege Bölgesinde de bu ürüne zarar veren pek çok zararlı türü bulunmaktadır (Ölmez vd., 2010). Ülkemizin dahil olduğu Akdeniz Bölgesinde bulunan mısır tarım alanları, *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis* zararlılarının etkisi altında bulunmaktadır. Bu zararlılar arasında, *S. nonagrioides*'in *O. nubilalis*'e kıyasla daha çok zarar meydana getirdiği belirtilmektedir (Anglade, 1972). Ege Bölgesinde özellikle ikinci ürün danelik mısır üretiminde yüksek ürün kaybına sebep olmaktadır. Bu çalışma ile Ege Bölgesinde ikinci ürün danelik mısır üretiminde kullanıma uygun 10 farklı mısır genotipi üzerinde sebep oldukları zarar, kullanılan genotiplerin zararlılara karşı gösterdikleri reaksiyonlar, zararlı türlerin konukçu tercihleri ortaya konulmaktadır. Ayrıca bu çalışma sonucunda elde edilen verilerin, Ege Bölgesi ve ülkemizde yoğun olarak ikinci ürün danelik mısır üretiminin yapıldığı diğer bölgelerde bu zararlı türler ile yapılacak olan diğer çalışmalara zemin oluşturması amaçlanmaktadır.

İZMİR

02/10/2023

Mehmet SABAN



**İÇİNDEKİLER**Sayfa

|                                                                                                                            |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| İÇ KAPAK .....                                                                                                             | ii   |
| KABUL ONAY SAYFASI .....                                                                                                   | iii  |
| ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....                                                                                        | v    |
| ÖZET .....                                                                                                                 | vii  |
| ABSTRACT .....                                                                                                             | ix   |
| ÖNSÖZ .....                                                                                                                | xi   |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                                                          | xiii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                                                                                      | xvi  |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                                                                                    | xx   |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....                                                                                       | xxii |
| 1. GİRİŞ .....                                                                                                             | 1    |
| 2. GENEL BİLGİLER .....                                                                                                    | 7    |
| 2.1 <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> ile İlgili Dünya’da ve<br>Türkiye’de Yapılan Çalışmalar ..... | 7    |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM.....                                                                                                 | 14   |
| 3.1 Materyal .....                                                                                                         | 14   |

## İÇİNDEKİLER (devam)

### Sayfa

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2 Yöntem.....                                                             | 15 |
| 3.2.1 Deneme deseni ve denemede uygulanan tarımsal işlemler.....            | 15 |
| 3.2.2 Denemelerde yapılacak olan ölçüm ve gözlemler .....                   | 17 |
| 3.2.3 Denemenin değerlendirilmesi .....                                     | 29 |
| 4. BULGULAR.....                                                            | 30 |
| 4.1 Zararlıların alandaki varlığının belirlenmesi.....                      | 30 |
| 4.2 Zarar Durumunun Belirlenmesi .....                                      | 32 |
| 4.2.1 Zarar Gören Dane Yüzdesi .....                                        | 30 |
| 4.2.2 Koçan Altı Delik Sayısı .....                                         | 35 |
| 4.2.3 Koçan Üstü Delik Sayısı .....                                         | 36 |
| 4.2.4 Galeri Uzunluğu.....                                                  | 37 |
| 4.2.5 Gövdede Bulunan Canlı <i>Sesamia nonagrioides</i> Larva Sayıları..... | 39 |
| 4.2.6 Koçanda Bulunan Canlı <i>Sesamia nonagrioides</i> Larva Sayıları..... | 37 |
| 4.2.7 Gövdede Bulunan Canlı <i>Ostrinia nubilalis</i> Larva Sayıları .....  | 39 |
| 4.2.8 Koçanda Bulunan Canlı <i>Ostrinia nubilalis</i> Larva Sayıları .....  | 40 |
| 4.3 Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Verileri .....                       | 41 |

**İÇİNDEKİLER (devam)**Sayfa

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 5. TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRME..... | 50    |
| 6. SONUÇ.....                     | 54    |
| KAYNAKLAR DİZİNİ.....             | 56    |
| TEŞEKKÜR .....                    | 62    |
| ÖZGEÇMİŞ.....                     | 63    |
| EKLER .....                       | xxiii |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

| <u>Şekil</u>                                                                                                                                                                    | <u>Sayfa</u> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.1. Şekil 1.1. Dünyada mısır üretim miktarında öne çıkan önemli ülkeler.....                                                                                                   | 2            |
| 1.2. Dünyada mısır ithalatında öne çıkan önemli ülkeler.....                                                                                                                    | 3            |
| 1.3. Dünyada mısır ihracatında öne çıkan önemli ülkeler.....                                                                                                                    | 3            |
| 1.4. Türkiye’de mısır fiyatları (TL/kg).....                                                                                                                                    | 5            |
| 1.5. Türkiye’nin ülkelere göre mısır ihracatı.....                                                                                                                              | 6            |
| 1.6. Türkiye’nin ülkelere göre mısır ithalatı. ....                                                                                                                             | 6            |
| 3.1. Deneme parsellerine elle sıraya mısır tohumu ekimi (a) tohumlar arası mesafenin ve dikim derinliğinin görünümü (b).....                                                    | 15           |
| 3.2. Deneme tarlasında mısır tohumu ekilecek çizilerin oluşturulması. ....                                                                                                      | 16           |
| 3.3. Deneme tarlasında parsellerin oluşturulması. ....                                                                                                                          | 16           |
| 3.4. <i>Sesamia nonagrioides</i> ’in alandaki varlığını tespit etmek amacıyla kullanılan eşeysel feromon (a) feromon kapsülün koyulacağı funnel tipi tuzağın asılması (b). .... | 18           |
| 3.5. Eldiven yardımıyla feromon kapsülün tuzağa yerleştirilmesi (a) feromon kapsülün tuzaktaki görünümü (b). ....                                                               | 19           |
| 3.6. Feromon tuzakta yakalanan <i>Sesamia nonagrioides</i> erginleri.....                                                                                                       | 19           |
| 3.7. Güneş enerjisi ile çalışan ışık tuzağının genel görünümü (a), ışık tuzağında yakalanan ergin bireyler (b).....                                                             | 20           |

## ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

| <u>Şekil</u>                                                                                                                                                                                                 | <u>Sayfa</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 3.8. Mısır bitkilerini orak yardımıyla dipten kesilmesi (a), 10 adet bitki alındıktan sonra parselin ortasında oluşan boşluk (b), hasat edilen bitkilerin bağlanıp, etiketlenip taşımaya hazır hali (c)..... | 22           |
| 3.9. Değerlendirilmek üzere hazır hale getirilmiş mısır koçanı (a) koçanda zarar yapan <i>Sesamia nonagrioides</i> larvası (b). ....                                                                         | 23           |
| 3.10. Yapraklarının soyularak incelemeye hazır hale getirilmiş mısır bitkileri.....                                                                                                                          | 24           |
| 3.11. <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in gövdede açtığı delikler. ....                                                                                                             | 24           |
| 3.12. Sap kısmının tam ortadan ikiye bölünmesi. ....                                                                                                                                                         | 25           |
| 3.13. Zararlının sap içinde oluşturduğu galerilerinin metre ile ölçülmesi. ....                                                                                                                              | 26           |
| 3.14. Gövde kısmında bulunan canlı <i>Sesamia nonagrioides</i> larvaları.....                                                                                                                                | 26           |
| 3.15. Ağır zarar görmüş mısır gövdesinde bulunan <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in bireyleri. ....                                                                                | 27           |
| 3.16. Koçanın merkezinde bulunan canlı <i>Sesamia nonagrioides</i> larvası (a) koçanda dane ile beslenen <i>Ostrinia nubilalis</i> larvası ve zararı (b). ....                                               | 27           |
| 4.1. On farklı mısır genotipinde <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in sebep olduğu koçan zarar oranı (%). ....                                                                       | 31           |
| 4.2. On farklı mısır genotipinde <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in sebep olduğu ortalama koçan altı delik sayıları. ....                                                          | 32           |

## ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

| <u>Şekil</u>                                                                                                                                                              | <u>Sayfa</u> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 4.3. On farklı mısır genotipinde <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in sebep olduğu ortalama koçan üstü delik sayıları. ....                       | 33           |
| 4.4. On farklı mısır genotipinde <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in sebep olduğu galeri uzunlukları (cm). ....                                  | 35           |
| 4.5. On farklı mısır genotipinin gövde kısmında bulunan canlı <i>Sesamia nonagrioides</i> larva sayıları. ....                                                            | 36           |
| 4.6. On farklı mısır genotipinin koçan kısmında bulunan canlı <i>Sesamia nonagrioides</i> larva sayıları. ....                                                            | 38           |
| 4.7. On farklı mısır genotipinin gövde kısmında bulunan canlı <i>Ostrinia nubilalis</i> larva sayıları. ....                                                              | 39           |
| 4.8. On farklı mısır genotipinin koçanında bulunan canlı <i>Ostrinia nubilalis</i> larva sayıları. ....                                                                   | 40           |
| 4.9. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait erkek çiçeklenme gün sayısı verileri. .... | 43           |
| 4.10. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait hasat olum gün sayısı verileri. ....      | 44           |
| 4.11. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait bitki boyu verileri. ....                 | 45           |

**ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)**ŞekilSayfa

- 4.12. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait koçan yüksekliği verileri. ....46
- 4.13. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait dane/koçan oranı verileri. ....47
- 4.14. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait dane nemi verileri. ....48
- 4.15. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait dane verimi (%15 neme göre) verileri. ....49

## ÇİZELGELER DİZİNİ

| <u>Çizelge</u>                                                                                                                                                               | <u>Sayfa</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.1. Türkiye mısır denge tablosu.....                                                                                                                                        | 4            |
| 3.1. Denemede kullanılan mısır genotipleri ve olum grupları.....                                                                                                             | 14           |
| 3.2. Mısır bitkisinin fenolojik dönemleri .....                                                                                                                              | 17           |
| 3.3. <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in neden olduğu dane zararının değerlendirilmesinde kullanılan skala değerleri ve tanımları .....             | 23           |
| 3.4. <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in gövde üzerindeki delik sayısı zararının değerlendirilmesinde kullanılan skala değerleri ve tanımları ..... | 25           |
| 4.1. On farklı mısır genotipinde <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in sebep olduğu koçan zarar oranı (%).....                                        | 31           |
| 4.2. On farklı mısır genotipinde <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in sebep olduğu ortalama koçan altı delik sayıları (adet) .....                   | 33           |
| 4.3. On farklı mısır genotipinde <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in sebep olduğu ortalama koçan üstü delik sayıları (adet).....                    | 34           |
| 4.4. On farklı mısır genotipinde <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in sebep olduğu ortalama toplam delik sayıları (adet) .....                       | 34           |
| 4.5. On farklı mısır genotipinde <i>Sesamia nonagrioides</i> ve <i>Ostrinia nubilalis</i> 'in sebep olduğu galeri uzunlukları (cm) .....                                     | 36           |

## ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

|       |                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.6.  | On farklı mısır genotipinin gövde kısmında bulunan canlı <i>Sesamia nonagrioides</i> larva sayıları (adet) .....                                                                                                        | 37 |
| 4.7.  | On farklı mısır genotipinin koçan kısmında bulunan canlı <i>Sesamia nonagrioides</i> larva sayıları (adet) .....                                                                                                        | 38 |
| 4.8.  | On farklı mısır genotipinin gövde kısmında bulunan canlı <i>Ostrinia nubilalis</i> larva sayıları (adet) .....                                                                                                          | 40 |
| 4.9.  | On farklı mısır genotipinin koçan kısmında bulunan canlı <i>Ostrinia nubilalis</i> larva sayıları (adet) .....                                                                                                          | 41 |
| 4.10. | 2022 yılı ikinci ürün danelik mısır üretim sezonunda, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanına ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipinin verim ve kaliteye ait analiz sonuçları..... | 42 |

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

| <u>Kısaltmalar</u> | <u>Açıklama</u>                          |
|--------------------|------------------------------------------|
| EZE                | Ekonomik Zarar Eşiğı                     |
| FAO                | Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü |



## 1. GİRİŞ

Mısır bitkisi (*Zea mays* L.), Poaceae familyasına ait, çok yönlü kullanımı sebebiyle dünya genelinde yaygın olarak yetiştirilen ana tahıl ürünlerindendir. Kökeni tam olarak bilinmemekle birlikte kültüre alınmasının yüksek olasılıkla o dönemde nemli subtropikal iklimin hüküm sürdüğü Meksika ya da Güney Batı Amerika Birleşik Devletleri'ne, beş ya da on bin yıl öncesine dayandığı düşünülmektedir. Mısırın Avrupa'ya girişine dair ilk tarihi kayıt, Kristof Kolomb'un 1493 yılında Karayipler'den İspanya'ya getirdiği mısır olup 17. yüzyıla gelindiğinde kuzey İspanya ve güneybatı Fransa'da popüler hale gelmiştir. (Tenaillon and Charcosset, 2011) Türkiye'ye Kuzey Avrupa ülkeleri aracılığıyla gelen mısır bitkisinin Türkçede bu ismi almasında Mısır ve Suriye ülkeleri ile yapılan mısır ticaretinin etkisi vardır (Kün, 1985; Kırtok, 1998).

Dünya genelinde üretilen mısırın %27'si insan besinleri için kullanılırken, %73'ü hayvan besini olarak tüketilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde üretilen mısırın %46'sı hayvan besinleri için, %54'ü ise insan besinleri ve sanayi hammaddesi olarak değerlendirilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise bu oran %90 hayvan besini, %10'u ise insan besini ve sanayi hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Dünya genelinde insanların günlük kalori alımının %11'i mısır bitkisinden sağlanmaktadır (Çıldır ve Çanakçı, 2006). Türkiye'de üretilen mısırın ise %35'i insan beslenmesi için kullanılırken, %30'u hayvan besini olarak kullanılmaktadır.

Dünya çapında ve özellikle Türkiye'de, mısır üretimi 1970'li yıllardan bu yana önemli ölçüde artış göstermiştir. 1970 yılından günümüze kadar geçen süre zarfında, ortalama mısır üretim miktarı iki katından fazlasına çıkarak büyük bir artış kaydetmiştir. Türkiye'deki bu artışın temel nedenleri çeşitli faktörlere dayanmaktadır. İlk olarak, 1980'li yıllarda kullanılmaya başlanan hibrit tohumlarının üretim verimliliğine olan katkısıdır. Aynı zamanda, artan talebe cevap vermek amacıyla benimsenen yeni üretim teknikleri, üretim alanlarında gözle görülür bir artış ve politika değişiklikleri de üretim miktarının artmasına önemli ölçüde destek sağlamıştır. Türkiye özellikle "Güneydoğu Anadolu Projesi" (GAP) bölgesinde sulanabilir tarım alanlarını artırarak mısır yetiştiriciliği için büyük bir üretim potansiyeline sahip hale gelmiştir. Bununla birlikte, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yürüttüğü ikinci ürün projesi sayesinde mısır, özellikle güney

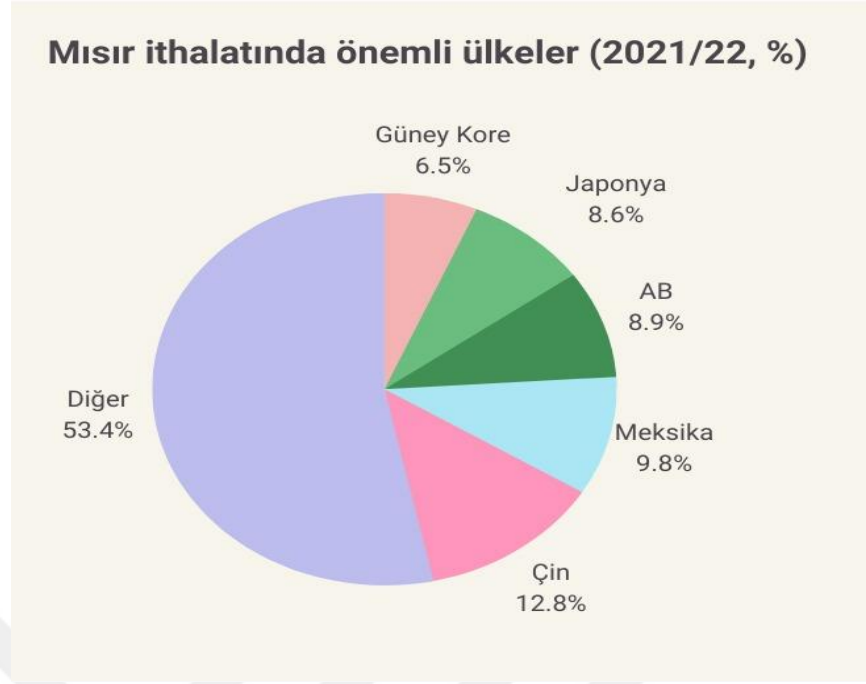
bölgelerde geniş çapta üretilebilir hale gelmiştir. Tüm bu değişikliklerin yanı sıra, küresel nüfus artışı, sınırlı tarım arazileri, endüstriyel üretim için tarım ürünlerine olan gereksinim ve sanayi sektöründeki mısır talebinin sürekli olarak yükselmesi gibi faktörler, mısır üretimini etkin kılmayı zorunlu hale getirmiştir (Bayramoğlu ve Bozdemir, 2018).

Dünyada 2021-2022 üretim sezonundaki mısır üretim miktarı yüzdeleri incelendiğinde; ABD'nin üretimdeki payı %31,6 iken Çin'in %22,4, Brezilya'nın ise %9,5 olduğu görülmektedir (Şekil 1.1).



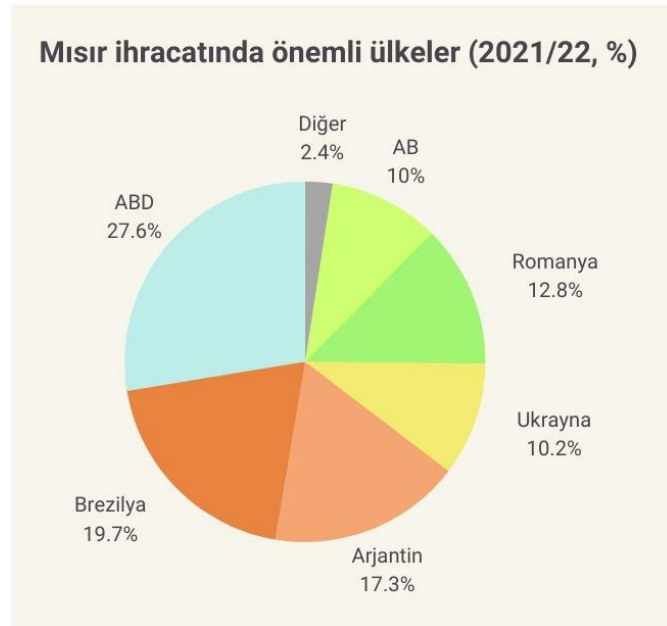
Şekil 1.1. Dünyada mısır üretim miktarında öne çıkan önemli ülkeler (IGC, 2021).

Dünya genelinde 2021-2022 sezonunda ülkelere göre mısır ithalat yüzdeleri incelendiğinde; ilk sırada %12,8 ile Çin gelmektedir, daha sonra %9,8 ile Meksika, %8,9 ile ABD, %8,6 ile Japonya ve %6,5 ile Güney Kore gelmektedir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Dünyada mısır ithalatında öne çıkan önemli ülkeler (IGC, 2021).

Ülkelerin mısır ihracatındaki payları 2021-2022 üretim sezonunda incelendiğinde; ABD'nin ihracattaki payı %27.6 iken, Brezilya'nın %19.7, Arjantin'in %17.3, Romanya'nın %12.8, Ukrayna'nın ise %10.2 olduğu görülmektedir (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Dünyada mısır ihracatında öne çıkan önemli ülkeler (IGC, 2021).

Günümüzde mısır, Türkiye'de ana ürün ve ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir. Diğer tarım bitkilerine kıyasla daha az yetiştiricilik ve iş gücü gerektirmektedir (Öner, 2011). Ülkemizde ekim alanı ve üretim miktarı göz önüne alındığında buğday ve arpanın ardından 3. sırada gelmektedir. Türkiye'de üretilen mısır genellikle gıda ve yem sanayisinde kullanılmaktadır. Son yıllarda ise biyoyakıt üretimi için de kullanımı artmaktadır (Bayramoğlu ve Bozdemir, 2018).

Türkiye'de son yıllarda mısır üretim alanlarında artış olmuştur. Bu artışa bağlı olarak dekardan alınan verimde de son iki yılda artış göstermektedir. Mısır üretimindeki artışın yanında Türkiye'deki tüketimde azalış görülmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Türkiye mısır denge tablosu (1000 ton) (TÜİK, 2021).

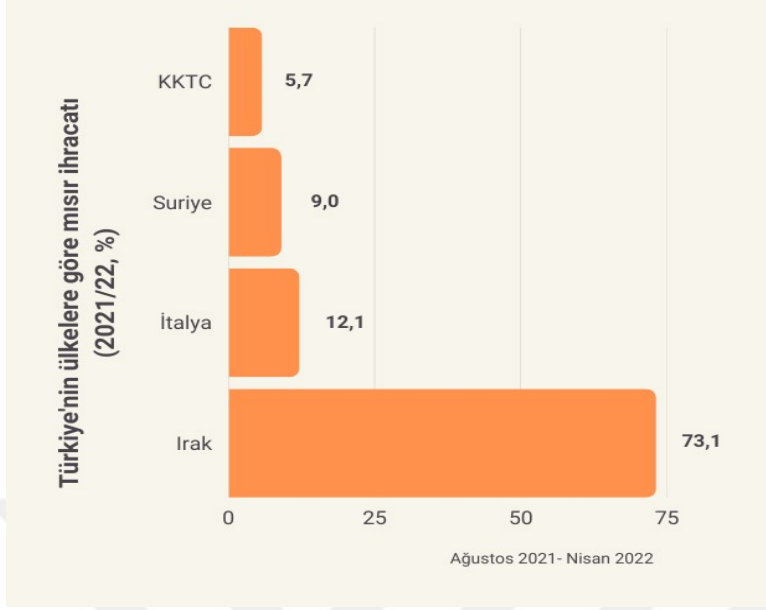
|                        | YILLAR    |           |           |           |           |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                        | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 | 2019-2020 | 2020-2021 |
| Alan (bin ha)          | 6.800     | 6.391     | 5.919     | 6.388     | 6.916     |
| Verim (kg/da)          | 941       | 923       | 963       | 939       | 940       |
| Üretim                 | 6.400     | 5.900     | 5.700     | 6.000     | 6.500     |
| Tüketim                | 7.074     | 7.804     | 7.866     | 7.706     | 7.430     |
| Yemlik                 | 5.268     | 6.380     | 6.451     | 6.376     | 5.990     |
| Stok değişimi          | -169      | 1         | -151      | 114       | -327      |
| İthalat                | 1.425     | 2.752     | 3.682     | 2.720     | 1.184     |
| İhracat                | 728       | 670       | 1.496     | 720       | 1.017     |
| Kendine yeterlilik (%) | 87.8      | 73.3      | 70.3      | 75.5      | 84.9      |

Türkiye’de mısır fiyatlarına bakıldığında kurumlar arasında sürekli farklılıklar olduğu görülmektedir. Tarım Ürünleri Üretici Fiyat Endeksinde (Tarım-ÜFE) 2021/22 sezonunda mısırın kg fiyatı 2,83 TL, borsada 3,83 TL olduğu görülmektedir (Şekil 1.4).



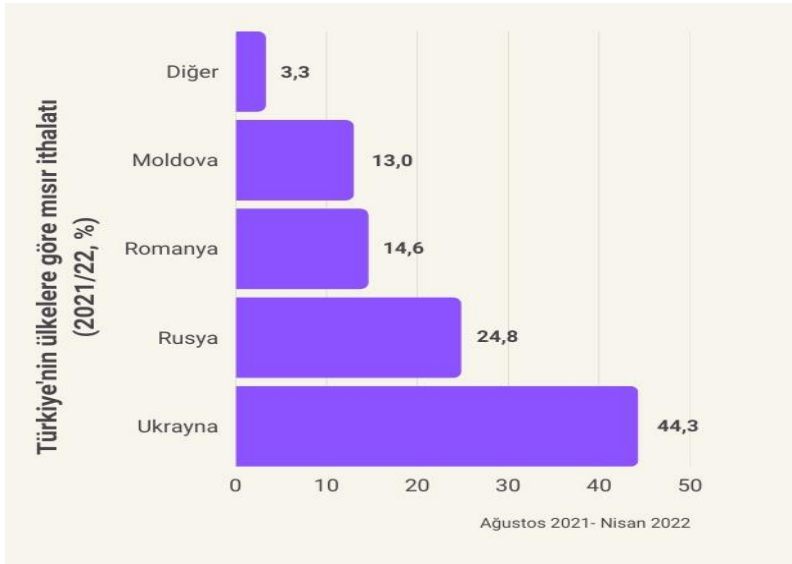
Şekil 1.4. Türkiye’de mısır fiyatları (TL/kg) (TÜİK, 2021).

Türkiye'nin 2021/22 mısır ihracatı en fazla %73.1'le Irak'a, %12.1'le İtalya'ya, %9'la Suriye'ye ve %5.7 ile KKTC'ye olduğu görülmektedir (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. Türkiye'nin ülkelere göre mısır ihracatı (TÜİK, 2021).

Mısır ithalat verilerine göre 2021/22 sezonunda Türkiye, Ukrayna'dan %44.3, Rusya'dan %24.8, Romanya'dan %14.6 ve Moldova'dan %13 oranında mısır satın aldığı görülmektedir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Türkiye'nin ülkelere göre mısır ithalatı (TÜİK, 2021).

## 2. GENEL BİLGİLER

Akdeniz Bölgesinde, ülkemiz de dahil olmak üzere, mısır üretim sahaları, *Sesamia nonagrioides* (Lefèbvre, 1827) (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796 (Lepidoptera: Crambidae) gibi zararlıların etkisine maruz kalmaktadır. Bu zararlıların içinde, *S. nonagrioides*, *O. nubilalis*'e göre daha büyük bir zarar potansiyeli taşır. Özellikle *S. nonagrioides*, kuzey-batı Afrika ile kuzey 45. paralel arasında yaygın olarak bulunur ve her yıl 2-4 döl oluşturur (Anglade, 1972). Pupa döneminde kışı geçiren bireyler, ilkbaharda ergin hale gelir ve çiftleşerek yumurtalarını yaprak kınlarının iç kısmına ve koçan yapraklarının iç yüzeyine bırakırlar. Yeni çıkan larvalar, pupa dönemine kadar sap ve koçanda galeriler açmaya başlarlar. Yaz aylarında son dönem larvalar, yaz sonu veya erken sonbaharda sapın alt taraflarına yönelirler. Bu kısımlarda bitkinin ihtiyacı olan su ve besin alımını sekteye uğratarak ürün kaybına sebep olan galeriler açarlar. Galerilerin neden olduğu ürün kaybında, koçandaki zarardan çok, sap içinde oluşturulan tüneller daha önemli bir rol oynamaktadır. Geç dönemlerde ise ürün kaybı genellikle sap kırılması ve larvaların danede beslenmesi ile meydana gelir. (Malvar et al., 2008).

Mısır bitkisinin geniş alanlarda yetiştirilmesi, birçok zararlıyı da beraberinde getirmektedir. Ancak, benzer şekilde zarar yapan ve ana zararlılar olarak kabul edilen sadece iki tür bulunmaktadır. Bu türler, *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'tir. Mısır üretim sezonu boyunca, daha çok ikinci ürün mısırdaki ciddi verim kayıplarına sebep oldukları belirtilmektedir (Sertkaya ve Kornoşor, 1996; Gözüaçık ve Mart, 2005; Bayram vd., 2007).

### 2.1 *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis* ile İlgili Dünyada ve Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Çukurova Bölgesinde yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, *O. nubilalis*'in doğal koşullarda kışlaması olgun larva döneminde, mısır bitkisinin gövde ve koçanlarının içinde geçirdiği belirlenmiştir. İlk pupaların ise nisan ayının başında görüldüğü ve ilk ergin bireylerin ise nisanın ortasından itibaren uçtuğu tespit edilmiştir. Mısır bitkisinin gelişme devresi boyunca, kışlamış olan dölün

larvaları mayıs ayının sonu ile haziran ayının başında, 2. döl ise temmuz ayı, 3. döl ağustos ayı, 4. döl ise eylül ayının başlarından itibaren etkili olduğu ve popülasyonun en yüksek düzeye ağustos ayı içerisinde ulaşıldığı belirlenmiştir (Kayapınar ve Kornoşor, 1988).

Ege Bölgesi mısır ekiliş alanlarında yapılan bir araştırmada, *S. nonagrioides*'in önemli bir zararlı olduğu belirtilmiştir (Kavut, 1977). İzmir ilinde ve çevresinde gerçekleştirilen bir araştırmada, *O. nubilalis*'in laboratuvar ve doğal ortamda biyolojisi incelenmiş, doğal düşmanları belirlenmiş ve morfolojik özellikleri saptanmıştır (Derin, 1992).

Çukurovada yapılan bir çalışmada, mısır bitkisindeki zararlılar *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in yayılışı ve bitkilerdeki dağılımı incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, sahilden Toros Dağları taraflarına doğru ilerlendikçe *S. nonagrioides*'in popülasyonunda azalma, *O. nubilalis*'in popülasyonunda artış belirlenmiştir. Buna ek olarak, *S. nonagrioides* larvalarının mısır bitkisinin sapının koçan altında ve koçan kısımlarında, *O. nubilalis* larvalarının ise koçan üstü kısımlarda yoğunlaştığı saptanmıştır (Kayapınar ve Kornoşor, 1992).

*Sesamia nonagrioides*'in biyolojisini inceleyen bir çalışmada, iklim odasının koşullarında erginlerin ortalama ömür uzunluğunu 5.96 gün olarak tespit edilmiştir. Dişiler ömrü boyunca mısır bitkisi üzerine ortalama 14.11 adet yumurta kümesi bıraktığı ve bu kümelerin içerisinde ortalama 637 adet yumurta olduğu saptanmıştır. Bir yumurta kümesinin içerisinde ortalama 67.57 adet yumurta olduğu gözlemlenmiş ve yumurtaların açılma süresinin 6.71 gün olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, larvaların 6 dönem geçirerek, 22.66 gün sonra pupa olduğu belirlenmiş ve 11.75 gün sonra pupaların gelişerek ergin hale geldiği belirtilmiştir (Sertkaya ve Kornoşor, 1996).

İspanya'da yapılan bir araştırmada, *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in mısır bitkisi açısından önemli zararlılar olduğu ve hasat tarihinde bir bitki üzerinde birden çok larvanın bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmada feromon tuzakları kullanılarak her iki türün de yılda 2 döl verdiği tespit edilmiştir. Zararlıların en fazla zararı eylül ayında yaptığı belirtilmektedir. *S. nonagrioides*'in popülasyonunun *O. nubilalis*'e kıyasla daha fazla olduğu ve tarlada kalan bitki saplarında kışı geçirdiği bildirilmiştir (Cordero et al., 1998).

İspanya'da yürütülen bir araştırmada, *S. nonagrioides*'in mısırdaki en çok zarar yapan tür olduğu belirlenmiştir. 121 farklı mısır genotipi ile gerçekleştirilen bu araştırmada, 20 genotipte sapta ve koçanda bulaşma oranları kaydedilmiştir. Sap ve koçan arasında dayanıklılık yönünden herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir (Butron et al., 1999).

*Ostrinia nubilalis*'in Hırvatistan'daki mısır tarlalarında biyolojik bir preparat kullanılarak mücadele edilmesine yönelik yapılan bir araştırmada, uygulama yapılmış alanlarında bitki başına 0.67 galeri ve 0.67 larva sayısı tespit edilirken, uygulama yapılmamış alanlarda ise bitki başına düşen galeri sayısı 1,61 ve larva sayısı 1.79 olarak belirlenmiştir. Öte yandan, uygulama yapılmayan parsellerde saptanan galeri uzunluğu ortalama 4,11 cm iken, uygulama yapılan alanlarda galeri uzunluğu 1,28 cm olarak ölçülmüştür (Raspudic et al., 1999).

Akdeniz ülkelerinde, mısırın başlıca zararlılarının *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis* olduğu belirtilmektedir. Bu zararlıların ikisinin de larva sayısı, bitki gövdesi ve koçanında belirlenmiş ve *S. nonagrioides*'in en fazla zarara neden olan tür olduğu, *O. nubilalis*'in ise bunu takip ettiği açıklanmıştır. Bitkilerin sap kısımlarında koçan kısmına kıyasla daha çok larva tespit edildiği belirtilmiştir (Malvar et al., 2002).

Adana ilinde yapılan bir çalışmada, *S. nonagrioides* zararlısının kışlamakta olan pupa ve larvaları incelenmiş ve Hymenoptera takımından beş ayrı larva parazitoiti türü bulunmuştur. Bulunan doğal düşmanlar arasında hem larva hem pupa parazitoiti olarak bilinen *Ichneumon sarcitorius* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Ichneumonidae)'un en önem arz eden tür olduğu tespit edilmiş ve bu türün zararlının %10'unu parazitleyerek etkilediği belirtilmiştir (Sertkaya vd., 2005). Ayrıca, zararlının parazitoiti olan *Trichogramma evanescens* Westwood, 1833 (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in laboratuvar koşullarında biyolojik özellikleri de incelenmiştir. Bu çalışmada, *T. evanescens*'in yumurta bırakmasının 11 gün sürdüğü saptanmış ve *T. evanescens*'in çıkışından 3 gün sonra parazitlemenin %59.12'sinin gerçekleştiği bildirilmiştir (Sertkaya ve Kornoşor, 2002).

Hırvatistan'da yapılan bir çalışmada, *O. nubilalis*'in 5 mısır genotipi üzerinde galeri uzunlukları ve bulaşma oranları incelenmiş ve zarar yoğunluğunun

ortalama %34.2 olduğu bildirilmiştir. En az bulaşma oranı %9.6 ile 2000 yılında kaydedilirken, en yüksek bulaşma %60.9 oranı ile 2001 yılında gözlemlenmiştir. Galerî uzunluğu parametresi açısından ise, 2000 yılında bitki başına ortalama 0.48 cm ile en düşük değeri görülürken, 2001 yılında bu değeri bitki başına ortalama 5.46 cm olarak ölçülmüştür. Bitki başına ortalama 16.62 cm ile en uzun galerî uzunluğu OSSK 444 genotipinde gözlemlenmiştir (Raspudic et al., 2003).

Dört farklı erkenci tatlı mısır genotipi (Baby Orchard, Dorinny Sweet, Orchard Baby, Golden Early Market) üzerinde yapılan bir çalışmada, *S. nonagrioides*'in bulaşma zamanları ve dayanıklılık durumu incelenmiştir. Geç bulaşmaların mısır genotiplerinde daha çok zarara sebep olduğunu saptamışlardır. Ayrıca, Baby Orchard ve Orchard Baby çeşitlerinin zararlıya karşı en çok dayanıklılık reaksiyonu gösteren çeşitler olduğu belirlenmiştir (Velasco et al., 2004).

Aydın ilinde yapılan bir araştırma sonucunda 1. ve 2. ürün mısır ekilen alanlarda, *O. nubilalis*'in ekonomik olarak zarara neden olmadığı gözlenmiştir. Ancak, *S. nonagrioides*'in 2. ürün mısır alanlarında önemli zarara sebep olduğu belirlenmiştir. Zararlıların daha çok bitkinin dip (1-4 boğum arası) ve orta (5-9 boğum arası) kısımlarında zarara neden olduğu saptanmıştır (Gençsoylu ve Çeltikoğlu, 2005).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi mısır ekiliş alanlarında, zarar yapan Lepidoptera türleri arasında *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in öne çıktığını belirtilmiştir (Gözüaçık ve Mart, 2005).

Akdeniz Bölgesinde *Sesamia nonagrioides*'in kışlamasına etki eden faktörleri inceleyen bir çalışmada, ekimi erken yapılan arazilerde zararlının popülasyon yoğunluğunun daha az olduğu saptanmış ve larva parazitlerinin kış ölümüne etkisi olmadığı belirlenmiştir (Bayram vd., 2007).

1997-2000 yılları arasında yapılan entegre mücadele çalışmaları sonucunda, mısır bitkisinin ana zararlıları olan *O. nubilalis* ve *S. nonagrioides*'e karşı, 1-2 kez ilaçlama yapmanın zararlıları baskı altına aldığı belirlenmiştir. Parazitoit salımı yapılmış alanlarda ise ilaçlamaya gerek olmadığı gözlenmiştir. Entegre mücadele yöntemleri uygulanmamış tarlalarda en azından 2-4 kez ilaçlama yapıldığı

saptanmıştır. Buna ek olarak, entegre mücadele yöntemleri uygulanmış tarlalarda dekarda 100-250 kg verim artışı saptanmıştır (Öztemiz vd., 2007).

İspanya'nın kuzeyindeki mısır ekim alanlarını inceleyen bir çalışmada, *O. nubilalis* ve *S. nonagrioides* zararlılarının popülasyon yoğunluğu ve bitki üzerindeki davranışları araştırılmıştır. Bu çalışmada, *S. nonagrioides*'in kıyı bölgelerde daha çok zarar yaptığı, *O. nubilalis*'in ise iç kesimlerde *S. nonagrioides* kadar zararlı yaptığı belirlenmiştir. İki zararlı türünün de aynı anda bitki içinde bulunduğu ve yılda 2 döl verdiği bildirilmiştir (Velasco et al., 2007).

*Ostrinia nubilalis* tarafından etkilenen 6 farklı mısır genotipi için en uygun ekim tarihini belirlemek için yürütülen bir araştırmada, *O. nubilalis*'in iki dölünün de bulaşma oranı, ekim zamanına göre %47 ile %70 aralığında değişim göstermiştir. Araştırma sonucunda, en makul ekim tarihinin nisanın üçüncü haftası olduğu saptanmıştır (Baca et al., 2008).

Çekya'da yapılan bir çalışmada, toprak işleme yöntemi, ekim zamanı ve gübrelemenin *O. nubilalis* zararlısına etkilerini inceleyen bir çalışmada, 2001 yılında zararlının bulaşma oranının %37, 2002 yılında %44 ve 2003 yılında %66 olduğu tespit edilmiştir. Araştırma, aynı zamanda ekim tarihinin zararlının yoğunluğuna etkisinin olduğunu göstermiştir. Birinci ürün olarak ekilen mısırlarda bulaşıklık %15.3 olurken, ikinci ürün olarak ekilen mısırlarda ekim tarihinde bu oran %53.9 olarak bulunmuştur. Gübreleme ve toprak işlemenin ise zararlıya etkisi tespit edilmemiştir (Stepanek et al., 2008).

Feromon tuzakları kullanarak 2004-2006 yılları arasında yapılan bir çalışmada, *S. nonagrioides* üzerinde yapılan uygulamanın en fazla 2. döl üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Bu uygulama, bulaşmayı %86-90 arasında azaltmış ve bitki başına düşen larva sayısında %67-98 oranında azalma görülmüştür. Üçüncü döl için bulaşma %41-71 oranında gerçekleşmiş ayrıca bitki başına düşen larva sayısında da %33-77 oranında azalma gözlenmiştir. Öte yandan, zararlı için feromon uygulamasıyla bitkilerdeki bulaşıklık %61-75 oranında azalmış ve bitki başına düşen larva sayısı %58-78 oranında azalmıştır. Zararlının 3. dölünde bitkideki bulaşma %69-97 oranında azalmış ve bitki başına düşen larva sayısı %70-98 oranında azalmıştır (Sole et al., 2008).

Samsun ilindeki mısır üretim alanlarında *O. nubilalis* üzerine yapılan bir araştırmada, ışık tuzakları kullanılarak ergin bireylerin çıkış zamanının 2 dönemde meydana geldiği belirlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak, Samsun ilinde zararlının yılda 2 döl verdiği saptanmıştır (Akyol vd., 2009).

Aydın ilinde 2010 yılında mısır tarlalarında feromon tuzaklardan yararlanılarak *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in popülasyon takibi yapılmış ve zarar durumları tespit edilmiştir. Çalışma sonucuna göre *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in sebep olduğu delik sayısı ve toplam galeri uzunluğu ile agronomik veriler arasında negatif korelasyon saptanmıştır. Aydın ilinin Çine ilçesindeki tuzakta 02.09.2010 tarihinde 39 adet erkek birey ile en yüksek *S. nonagrioides* bireyi yakalanmıştır (Yücel, 2012).

Çanakale'de 2010, 2011 ve 2012 yıllarında *S. nonagrioides* ile yapılan bir çalışmada, zararlı böceğin kışın larva halinde tarlalarda kalan mısır artıklarında bulunduğunu tespit etmişlerdir. Larvaların uygun koşullarda aktif olduklarını, sıcaklığın 0 °C'nin altına düştüğünde aktivitelerinin azaldığını gözlemlemişlerdir. Araştırmalarına göre, 2010 yılının Aralık ayında ortalama sıcaklığın 10.26 °C olduğu dönemde larva ölümlerinin %20 olduğu, 2011 yılının Ocak, Şubat ve Mart aylarında ortalama sıcaklığın sırasıyla 5.27 °C, 5.31 °C ve 7.76 °C olduğu dönemde ise larva ölümlerinin %35 olduğu bulunmuştur. Ayrıca, günlük ortalama sıcaklığın 13-14 °C'ye ulaştığı dönemlerde larvaların pupa aşamasına geçtiği rapor edilmiştir. Ergin popülasyonun gelişimini belirlemek için ise feromon tuzağı kullanmışlardır (Özpınar vd., 2014).

Polonya'da yapılan bir çalışmada, otomatik bilgisayar donanımının *O. nubilalis*'in tespiti ve mısır üretim alanlarında bulunan en yaygın Lepidoptera zararlılarından ayırma yeteneğini test etmişlerdir. Kanat ölçümlerine dayalı bu yöntemin *O. nubilalis*'i izlemek için etkili bir araç olabileceğini belirtmişlerdir (Przybyłowicz et al., 2015).

Amerika'da yapılan çalışmada, *Bacillus thuringiensis* kristal (Cry) protein toksinlerini sentezleyen transgenik bitkilerin, *O. nubilalis* türüne karşı etkili bir şekilde kontrol sağladığı tespit edilmiştir (Coates, 2016).

Fransa’da yapılan bir çalışmada, 7 farklı *O. nubilalis* popülasyonunda direnç mekanizmaları incelenmiştir. Zararlının deltametrin ve lambda-cyhalothrin aktif maddelerine karşı dirençli olduğu tespit edilmiştir (Siegwart et al., 2017).

Sakarya ilinde yapılan bir çalışmada, *O. nubilalis*’in yumurta parazitoitlerinin belirlenmesi ve doğal parazitlenme oranının saptanması amaçlanmış. Çalışma sonucuna göre *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parazitoit olarak tespit edilmiş ve doğal parazitlenme oranının 2018 yılında ortalama %94.82 2019 yılında ise ortalama %40.58 olarak saptamışlardır (Gülser, 2020).



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Tez çalışmaları 2022-2023 yılları arasında Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Entomoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde (Menemen/İzmir) gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışmasının ana materyallerini Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde ekimi yapılan ve bölgemizde ikinci ürün olarak kullanıma uygun FAO 500-670 olum grubu 10 adet danelik mısır genotipi oluşturmaktadır. FAO olum grubu mısırın olgunlaşma gün sayısını yani erkencilik-geççilik durumunu ifade eder. Bu genotipler ve olum grupları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan mısır genotipleri ve olum grupları

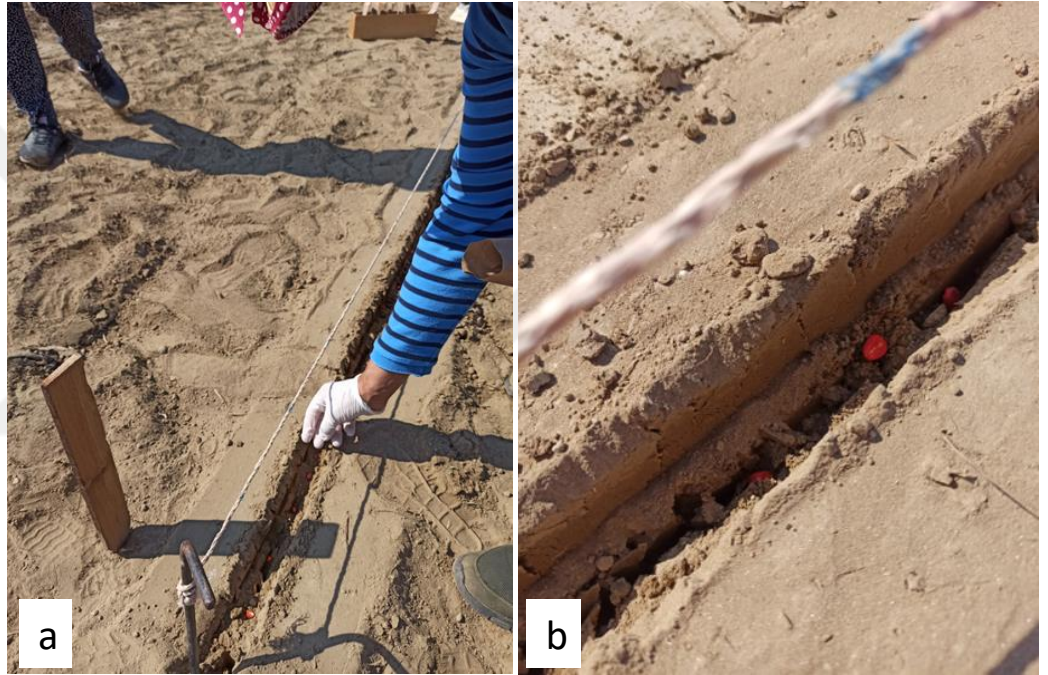
| Genotip No | Mısır Genotipleri | Olum Grupları |
|------------|-------------------|---------------|
| 1          | M16S45            | FAO 650       |
| 2          | 94May66           | FAO 650       |
| 3          | Bodega            | FAO 500       |
| 4          | KWS Kefieros      | FAO 580       |
| 5          | KWS Kefrancos     | FAO 670       |
| 6          | LG31.630          | FAO 650       |
| 7          | LG31.545          | FAO 560       |
| 8          | DKC 6664          | FAO 630       |
| 9          | DKC 6761          | FAO 650       |
| 10         | Capuzi            | FAO 600       |

*Sesamia nonagrioides* (Lefèbvre, 1827) (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796 (Lepidoptera: Crambidae) türlerinin bireyleri ve bu bireylerin arazide varlığını saptamak amacıyla ışık ve feromon tuzaklar ana materyali oluşturmaktadır. Ayrıca mısır bitkilerindeki zararının incelenebilmesi için bıçak, cetvel, metre kullanılmış olup, bu zararların fotoğraflanabilmesi için fotoğraf makinesi ve siyah örtü çalışmamızın diğer materyalleri arasında yer almaktadır.

### 3.2 Yöntem

#### 3.2.1 Deneme deseni ve denemede uygulanan tarımsal işlemler

Deneme, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen ilçesindeki koordinatları 38°33'53.4"N 27°02'40.9"E olan 18 no'lu deneme tarlasında ve tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrür olacak şekilde kurulmuştur. Deneme toplam da 40 parselden oluşurken, her bir parsel de 4 sıra ve sıra başına 36 adet bitki bulunmaktadır. Ekim derinliği 4-5 cm olarak belirlenmiş ve tohumların el ile sıralara ekim gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Deneme parsellerine (a) elle sıraya mısır tohumu ekimi (b) tohumlar arası mesafenin ve dikim derinliğinin görünümü.

Sıra uzunluğu 5 m ve sıra arası mesafe 70 cm olarak bırakılırken, sıra üzeri mesafe ise 16 cm olacak şekilde parseller oluşturulmuştur. Bloklar arasındaki mesafe 2 m iken, deneme parselinin eni 26 m ve boyu 28 m olmuştur (Şekil 3.2) (Şekil 3.3). Her bir parsel alanı 14 m<sup>2</sup>, hasatta ise parsel alanı 3,5 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Deneme alanında metrekareye toplamda 9 adet bitki düşmektedir.



Şekil 3.2. Deneme tarlasında mısır tohumu ekilecek çizilerin oluşturulması.



Şekil 3.3. Deneme tarlasında parsellerin oluşturulması.

Mısır ekimi, 21 Haziran 2022 yaz sezonunda ve ikinci ürün koşullarında gerçekleştirilmiştir. Bitki 2 yapraklı dönemdeyken ve her bir sıra için tohum yatağına atılan 2 adet tohumdan eğer ikisi de çimlenmişse, 1. çapa yapılırken her tohum yatağında 1 adet bitki kalacak şekilde tekleme işlemi yapılmıştır.

Gübreleme programı; ilk gübreleme 6 kg/da azot (N), 12 kg/da fosfor ( $P_2O_5$ ) (DAP gübresi olarak) ve saf 20 kg/da potasyum (K) ( $K_2SO_4$  gübresi olarak) ekimden önce yapılmıştır. Bitki 3-5 yapraklı dönemdeyken suda çözünür mikro elementlerden oluşan (Fe, Cu, Mn, Zn) Combi Mix gübresi sırt pülverizatörü ile yapraktan (100 g/100 lt) uygulanmıştır. Tepe püskülü ve koçan püskülü çıkarma dönemlerinden önce saf 6 kg/da azot (N) uygulanırken, püskül çıkarma döneminde ise, saf 6 kg/da azot (N) uygulanmıştır. Son olarak dane doldurma döneminde de bir kez saf 6 kg/da azot (N) üre gübresi damlama sulama ile verilmiştir. Üretim sezonu boyunca toplamda 24 kg/da azot (N), 12 kg/da fosfor ( $P_2O_5$ ) ve 20 kg potasyum ( $K_2SO_4$ ) uygulanarak gübreleme işlemi tamamlanmıştır. Deneme tarlasında damla sulama yöntemi tercih edilmiş olup, üretim sezonu boyunca 7 gün aralıklarla toplam 550 mm su toprak üstü damlama sulama sistemi ile verilmiştir.

### 3.2.2 Denemelerde yapılan olan ölçüm ve gözlemler

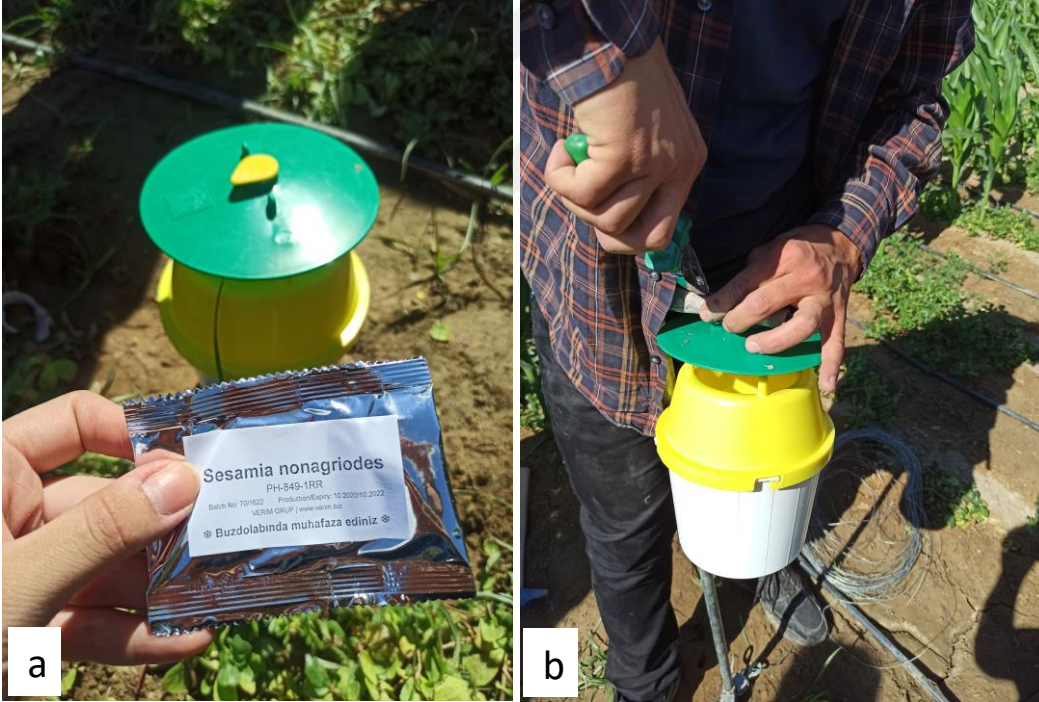
İkinci ürün mısır alanların da yapılan çalışmalar, (Hanway, 1966)'a göre mısır bitkisinin fenolojik gelişme dönemleri (Çizelge 3.2) temel alınarak yürütülmüştür.

Çizelge 3.2. Mısır bitkisinin fenolojik dönemleri (Hanway, 1966)

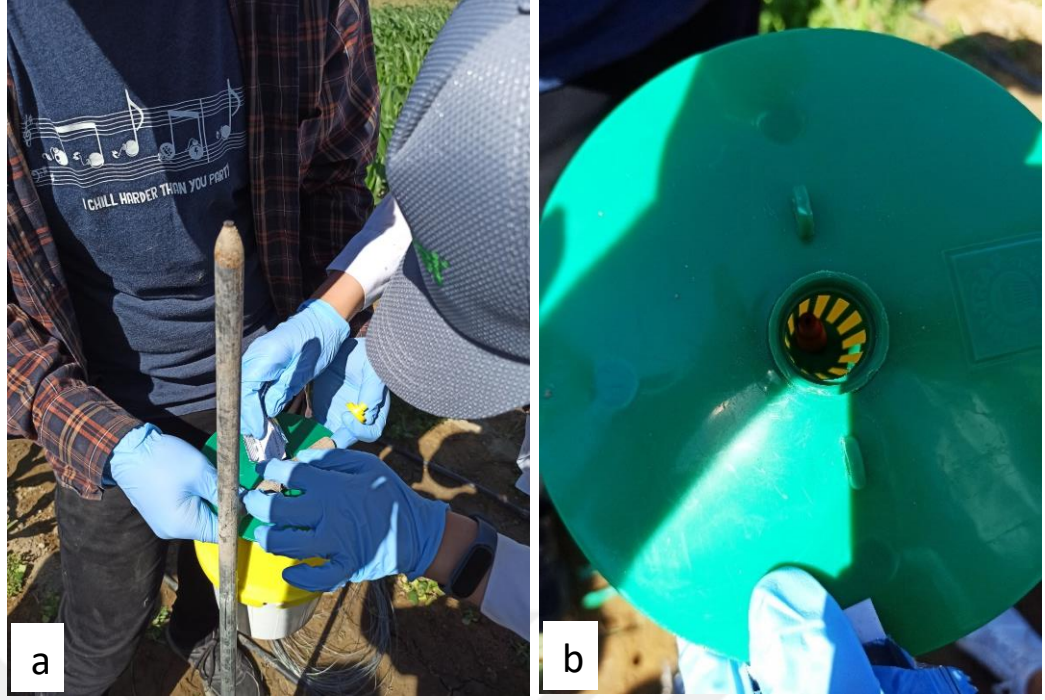
| Dönemler                 | Sıralama | Açıklama                      |
|--------------------------|----------|-------------------------------|
| Vejetatif gelişme dönemi | 1        | Çıkış öncesi                  |
|                          | 2        | Çıkış                         |
|                          | 3        | İki yapraklı (Yapraklar açık) |
|                          | 4        | Erken helezon (Dört yapraklı) |
|                          | 5        | Orta helezon (Sekiz yapraklı) |
|                          | 6        | Geç helezon (On iki yapraklı) |
| Generatif gelişme dönemi | 7        | Tepe püskül oluşumu           |
|                          | 8        | Koçan püskül oluşumu          |
| Olgun dönem              | 9        | Dane oluşumu                  |

### 3.2.2.1 Zararlıların alandaki varlığının belirlenmesi

Denemede kullanılan genotiplerin boyları ortalama 40-50 cm ve bitkiler 4 yapraklı dönemdeyken, 22 Temmuz, 2022 tarihinde, *S. nonagrioides*'in deneme alanındaki varlığını tespit etmek amacıyla, içerisinde *S. nonagrioides*'in eşeysel feromonunu barındıran kapsüller 2 adet funnel tuzakla kombine edilerek deneme arazisine asılmıştır. (Şekil 3.4). Tuzakların asılacağı alanlar tespit edilirken, deneme tarlasını homojen bir şekilde temsil edebilecek 2 farklı nokta seçilmiştir. Tuzaklar 90 cm yüksekliğinde metal çubuklar üzerine 60 cm yüksekliğe asılmıştır (Şekil 3.5. a, b). Funnel tuzağının haznesine %65 Malathion + 25 g/l Deltamethrin aktif maddeleri içeren insektisit emdirilmiş pamuk koyularak gelen zararlı bireylerin yakalanması sağlanmıştır. Asılan tuzaklar 1 hafta arayla incelenmiş ve temizlenmiştir. Yakalanan erginler Şekil 3.6'da görülmektedir.



Şekil 3.4. *Sesamia nonagrioides*'in alandaki varlığını tespit etmek amacıyla kullanılan (a) eşeysel feromon (b) feromon kapsülün koyulacağı funnel tipi tuzağın asılması.



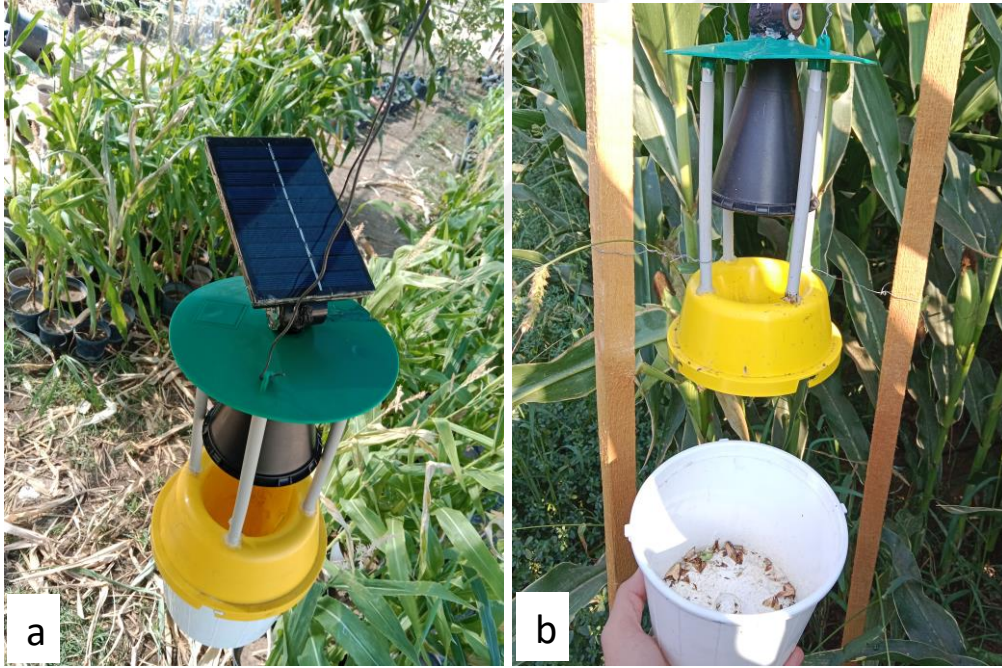
Şekil 3.5. Eldiven yardımıyla feromon kapsülün tuzağa yerleştirilmesi (a) feromon kapsülün tuzaktaki görünümü (b).



Şekil 3.6. Feromon tuzakta yakalanan *Sesamia nonagrioides* erginleri.

Deneme alanındaki *O. nubilalis*'in varlığını saptamak amacıyla yine aynı tarihte 1 adet ışık tuzağı yerleştirilmiştir. Işık tuzağını oluşturmak için hazır olarak

temin edilen aydınlatma kaynağı için Forlife markasının FL-3120 modelinden faydalanılmıştır. Güneş enerjisi ile şarj olabilen bu FL-3120 modelinin üstünde 8 cm eninde, 14 cm boyunda olan güneş paneli bulunmakta ve doğrudan ışık kaynağına bağlanmaktadır. Gece-gündüz algılama sensörü sayesinde, gündüzleri sönük geceleri aktif olmaktadır. Bütün gece boyunca daha verimli aydınlatma sağlaması amacıyla batarya kapasitesi arttırılmıştır. Işık kaynağını çalışabilir hale getirmek için funnel tipi tuzağın üst kısmı kesilmiş ve güneş paneli kısmı yukarıda, aydınlatma kısmı tuzağın merkezine bakacak şekilde yerleştirilmiştir. Ardından plastik çubuklar yardımıyla ışık kaynağı ile tuzak girişinin arası 10 cm olacak şekilde sabitlenmiş ve ışık tuzağı kullanıma hazır hale getirilmiştir (Şekil 7. a,b). Son olarak funnel tuzağının haznesine %65 Malathion + 25 g/l Deltamethrin aktif maddeleri içeren insektisit emdirilmiş pamuk koyularak gelen zararlı bireylerin yakalanması sağlanmıştır. Işık tuzağı 1 hafta arrayla incelenmiş ve temizlenmiştir.



Şekil 3.7. Güneş enerjisi ile çalışan ışık tuzağının genel görünümü (a), ışık tuzağında yakalanan ergin bireyler (b).

### 3.2.2.2 Zarar durumunun belirlenmesi

*Sesamia nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in neden olduğu zarar belirlenirken; zarar gören dane yüzdesi, gövdedeki koçan altı ve koçan üstü olmak üzere delik sayısı, zararlının sebep olduğu galeri uzunluğu, gövdede ve koçanda bulunan canlı larva sayıları incelenmiş ve kayıt altına alınmıştır.

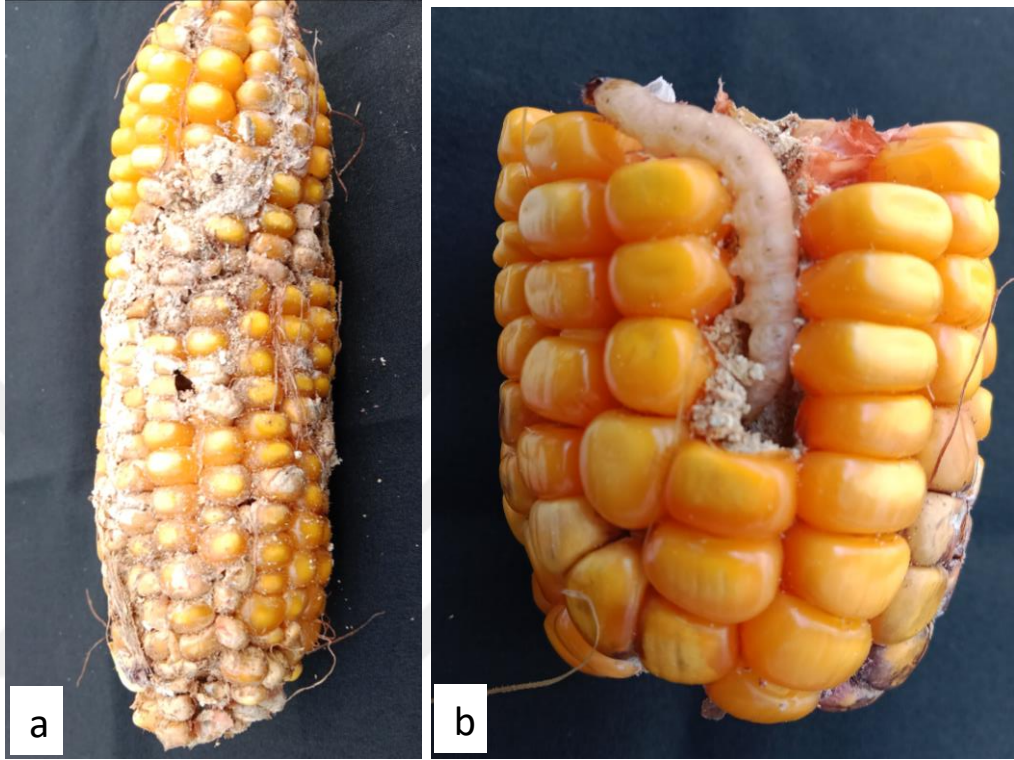
*Sesamia nonagrioides* ve *O. nubilalis* kaynaklı zararın belirlenebilmesi için mısır bitkilerinin hasat olgunluğuna 1-2 hafta süre kalması beklenmiştir. Denemede kullanılan mısır genotipleri 15.10.2022-21.10.2022 tarihleri arasında yeterli olgunluğa gelmiştir. Değerlendirmeler uzun süreceği için 15.10.2022 tarihinde FAO olum gruplarına göre daha erken olgunlaşan Bodega (FAO 500), LG31.545 (FAO 560), KWS Kefieros (FAO 580), Capuzi (FAO 600), DKC 6664 (FAO 630) genotipleri, sonrasında 21.10.2022 tarihinde geriye kalan DKC 6761 (FAO 650), LG31.630 (FAO 650), 94May66 (FAO 650), M16S45 (FAO 650), KWS Kefrancos (FAO 670) genotipleri değerlendirilmeye alınmıştır. Gereken incelemeleri ve ölçümleri yapabilmek için her parselin tam ortasından tesadüfi ve sıralı olarak 10 adet mısır bitkisi toprağa en yakın yerden kesilmiştir. Kesilen bu mısır bitkileri her parsel için ayrı ayrı bağlanmış ve etiketlenmiştir. Her parselden 10 adet mısır bitkisi olmak üzere, her bir mısır genotipi için 40 adet bitki, toplamda ise 400 adet bitki incelenmek üzere Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü serasına götürülmüştür (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Mısır bitkilerini orak yardımıyla dipten kesilmesi (a), 10 adet bitki alındıktan sonra parselin ortasında oluşan boşluk (b), hasat edilen bitkilerin bağlanıp, etiketlenip taşımaya hazır hali (c).

### Zarar gören dane yüzdesi

*Sesamia nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in neden olduğu dane zararının belirlenmesi için araziden getirilen mısır bitkilerinin koçanları gövdeden ayrılarak soyulmuştur (Şekil 3.9). Ardından bu mısır koçanları Çizelge 3.3'e göre değerlendirilmiş ve dane zarar oranı belirlenmiştir (Velasco et al., 1999).



Şekil 3.9. Değerlendirilmek üzere hazır hale getirilmiş mısır koçanı (a) koçanda zarar yapan *Sesamia nonagrioides* larvası (b).

Çizelge 3.3. *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in neden olduğu dane zararının değerlendirilmesinde kullanılan skala değerleri ve tanımları (Velasco et al., 1999)

| Skala değeri | Skala tanımı              |                |
|--------------|---------------------------|----------------|
| 1            | Zarar görmemiş dane       | Dayanıklı      |
| 2            | <%20 Zarar görmüş dane    | Orta Dayanıklı |
| 3            | %21-%40 Zarar görmüş dane |                |
| 4            | %41-%60 Zarar görmüş dane | Orta Hassas    |
| 5            | > %61 Zarar görmüş dane   | Hassas         |

### Gövdedeki delik sayısı

Zararlıya karşı mısır bitkisinin gösterdiği reaksiyonların belirlenmesinde; hasattan 1-2 hafta önce her parselden 10 adet sapta zararının sebep olduğu delikler koçan altı ve koçan üstü olarak sayılmıştır. Bu işlemin yapılabilmesi için araziden getirilen mısır bitkisinin bütün yaprakları soyulmuş ve delik sayıları koçan altı ve koçan üstü olarak sayılmıştır (Şekil 3.10 ve 3.11). Elde edilen veriler Çizelge 3.4'e göre değerlendirilmiş ve mısır genotiplerinin zarar durumu belirlenmiştir.



Şekil 3.10. Yapraklarının soyularak incelemeye hazır hale getirilmiş mısır bitkileri.



Şekil 3.11. *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in gövdede açtığı delikler.

Çizelge 3.4. *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in gövde üzerindeki delik sayısı zararının değerlendirilmesinde kullanılan skala değerleri ve tanımları (Koç ve ark., 2002)

| Gövde de delik sayısı<br>(bitkiye göre) | Tanımı         |
|-----------------------------------------|----------------|
| 3'ten az                                | Çok Dayanıklı  |
| 3-5 arasında                            | Dayanıklı      |
| 6-8 arasında                            | Orta Dayanıklı |
| 9'dan fazla                             | Hassas         |

### Galeri Uzunluğu

Deneme alanından her parselden 10 adet olmak üzere getirilen mısır bitkilerinin bütün yaprakları soyulmuş, sap ve koçandaki zarar durumu incelendikten sonra keskin bir bıçak yardımı ile sap tam ortadan ikiye kesilmiştir (Şekil 3.12). Bu işlemin ardından zararlının sap içinde oluşturduğu galerilerin başı ve sonu belirlenmiş ve metre ile ölçülerek her sap için zararlının sebep olduğu galeri uzunluğu tespit edilmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.12. Sap kısmının tam ortadan ikiye bölünmesi.



Şekil 3.13. Zararlıların sap içinde oluşturduğu galerilerinin metre ile ölçülmesi.

### Gövdede ve koçanda bulunan canlı larva sayıları

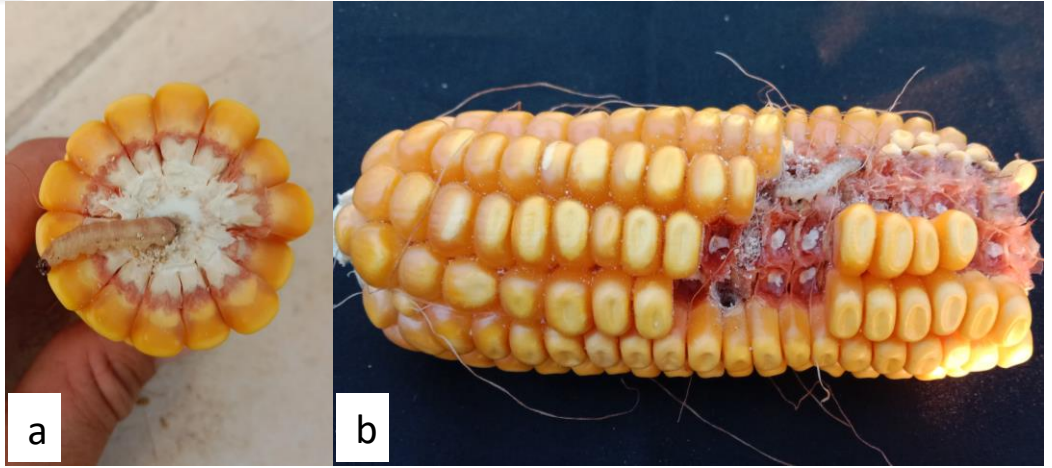
Deneme alanından her parselden 10 adet olmak üzere getirilen mısır bitkilerinin bütün yaprakları soyulmuş, koçanı saptan ayrılmış ve sap keskin bir bıçak yardımı ile tam ortadan ikiye bölünmüş ve zararlıların sebep olduğu galeriler ölçülürken, aynı zamanda sapın içinde bulunan canlı zararlı larvaları da sayılarak kayıt altına alınmıştır (Şekil 3.13 ve 3.14). Bu işlem koçandaki yüzde zarar belirlenirken koçana da uygulanmış ve gerekirse koçan parçalanarak içerisindeki canlı larvalar sayılmıştır (Şekil 3.15 ve 3.16).



Şekil 3.14. Gövde kısmında bulunan canlı *Sesamia nonagrioides* larvaları.



Şekil 3.15. Ağır zarar görmüş mısır gövdesinde bulunan *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in bireyleri.



Şekil 3.16. Koçanın merkezinde bulunan canlı *Sesamia nonagrioides* larvası (a) koçanda dane ile beslenen *Ostrinia nubilalis* larvası ve zararı (b).

### 3.2.2.3 Mısır çeşitlerinin verim ve kalite verileri

Çalışmanın bu aşamasında yetiştirilen mısır genotiplerinde *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in zarar durumlarının ve agronomik değerler üzerindeki etkileri ortaya konulacaktır. Yapılacak ölçümler;

**Çiçeklenme Süresi (gün):** Parseldeki mısır bitkilerin %50'sinin, ekim zamanından itibaren tepe püskülleri salkımının 1/3 kısmında polen dökme tarihine kadar geçen süre çiçeklenme gün sayısı olarak belirlenmiştir.

**Bitki Boyu (cm):** Dölllenme sonrası her parselden rastgele 5 bitkide toprak seviyesinden tepe püskülünün en uçtaki noktasına kadar ölçüm yapılmıştır.

**Koçan Yüksekliği (cm):** Her parselden rastgele 5 bitkide toprak seviyesinden en üst koçanın bağlı olduğu boğuma kadar olan dikey mesafe ölçülmüştür.

**Bitki Görünümü (1-5):** Çeşide ait bitki formu homojen bir şekilde zayıf ya da kuvvetli görünüm oluşturulmasına göre, 1-5 skalası ile değerlendirilecektir. Çeşide ait bitkilerin görünümü kuvvetli ve sağlıklı bir yapı oluşturmuş ise 1, zayıf, cılız ve deformasyonlu bir görünüm varsa 5'e kadar değer verilmiştir.

**Koçan Ucu Kapalılığı (1-5):** Koçan ucunun koçan kavuzları (koçan yaprağı) tarafından örtülme durumuna 1-5 arasında değerlendirme yapılmıştır (1-tam kapalı, 5-çok açık).

**Koçan Görünümü (1-5):** Koçan yapısına bakılarak kuvvetli, düzgün ve homojen bir yapı oluşturan koçana 1, bozuk ve deformasyonlu bir yapı gösteren koçanlara 5'e kadar değer verilmiştir.

**Koçan Sayısı (adet/parsel):** Hasattan önce ortadaki 2 sırada bulunan koçan sayılarak kaydedilmiştir.

**Dane/koçan oranı (%):** Her tekerrürden çeşidi temsil eden 5 adet koçan seçilerek tartılmış, tartılan koçanlar tanelenerek yeniden tartılmış ve dane/koçan oranı hesaplanmıştır.

**Hasatta dane nemi (%):** Hasattan sonra koçanın sömeklerinden ayrılan daneler karıştırılarak taşınabilir nem ölçme aleti ile en az 3 kez nem ölçümü yapılmış ve ortalaması alınarak kaydedilmiştir.

**Dane verimi (kg/da):** Parsel verimleri %15 dane nemi esas alınarak birim alan verimine çevrilmiştir (kg/da).

**Hasat olum gün sayısı (gün):** Ekimden fizyolojik hasada kadar geçen süredeki gün sayısı kaydedilmiştir.

### 3.2.3 Denemenin değerlendirilmesi

Yapılan bu tez çalışmasında, tesadüf parselleri deneme deseni kullanılmış olup, 4 tekerrürlü 10 karakterli bir deneme kurulmuştur. Elde edilen veriler SPSS istatistik programı kullanılarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve çoklu karşılaştırma testi olarak %95 güven ile LSD yapılmıştır.



## 4. BULGULAR

Yapılan tez çalışmasında, 2022 yılı ikinci ürün danelik mısır üretim sezonu boyunca Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme tarlasında, bazı mısır genotiplerinde *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre, 1827) (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796 (Lepidoptera: Crambidae) türlerinin zarar durumu belirlenmiştir.

### 4.1 Zararlıların alandaki varlığının belirlenmesi

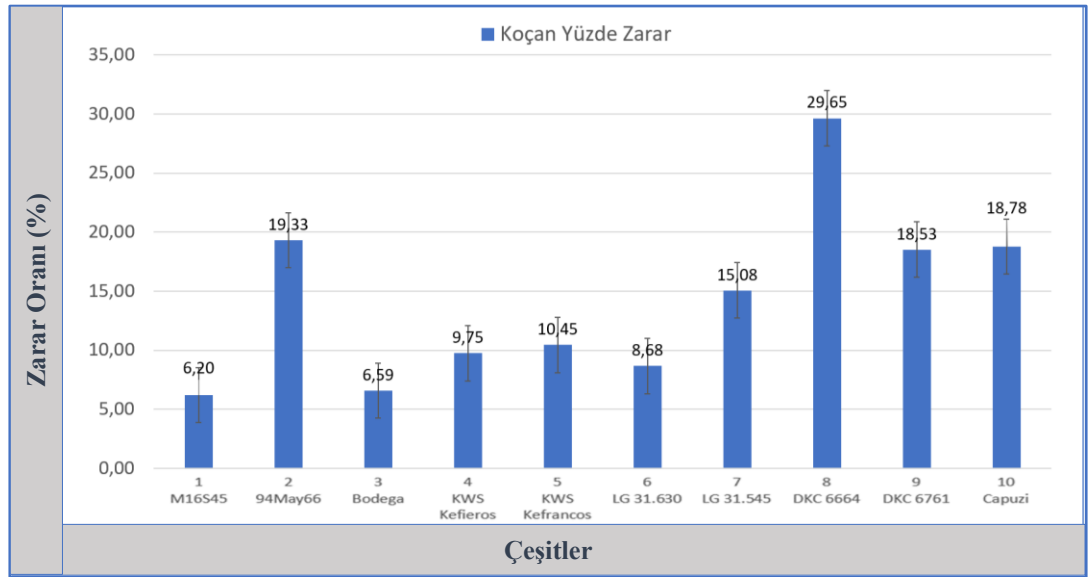
*Sesamia nonagrioides*'in alandaki varlığını belirlemek adına asılan feromon tuzaklarda ilk haftadan itibaren erginler yakalanmıştır. Tuzaklar her hafta incelenmiş ve temizlenmiştir.

*Ostrinia nubilalis*'in alandaki varlığını belirlemek için asılan ışık tuzağında hem *O. nubilalis* hem *S. nonagrioides* erginleri ilk haftadan itibaren yakalanmıştır. Işık tuzağı her hafta incelenmiş ve temizlenmiştir. Tuzaklar yardımıyla zararlıların alandaki varlığı tespit edilmiştir.

### 4.2 Zarar Durumunun Belirlenmesi

#### 4.2.1 Zarar Gören Dane Yüzdesi

*Sesamia nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in mısır danelerinde neden olduğu zararın belirlenebilmesi için mısır bitkilerinin hasat olgunluğuna 1-2 hafta süre kalması beklenmiştir. Denemede kullanılan mısır genotipleri 15.10.2022-21.10.2022 tarihlerinde gerekli olgunluğuna gelmiştir ve inceleme bu tarihte yapılmıştır. İnceleme yapılırken mısır koçanında oluşan zarar oranı (%) belirlenmiş ve analiz yapılmıştır (Şekil 4.1). Sonrasında elde edilen bu yüzde zarar verileri Çizelge 3.3'te verilen skala dikkate alınarak yorumlanmıştır.



Şekil 4.1. On farklı mısır genotipinde *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in sebep olduğu koçan zarar oranı (%).

Sonuçlar incelendiğinde, koçan zararı en az olan genotipin %6.2 ile 1 numaralı genotip (**M16S45**) olduğu görülmektedir. En fazla zarar gören genotip ise %29.65 ile 8 numaralı genotip (**DKC 6664**) olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık görüldüğü sonucu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.1).

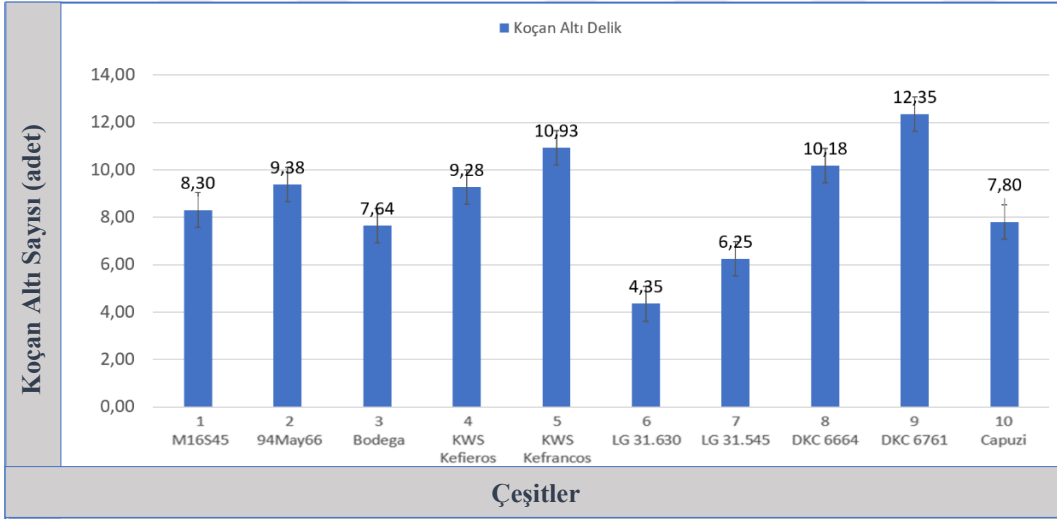
Çizelge 4.1. On farklı mısır genotipinde *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in sebep olduğu koçan zarar oranı (%).

| Genotip No | Genotip Adı   | Zarar Oranı Ortalama (%) |     |
|------------|---------------|--------------------------|-----|
| 1          | M16S45        | 6.20 ± 17.09             | d   |
| 2          | 94May66       | 19.32 ± 28.04            | ab  |
| 3          | Bodega        | 6.58 ± 12.58             | d   |
| 4          | KWS Kefieros  | 9.75 ± 10.52             | bcd |
| 5          | KWS Kefrancos | 10.45 ± 22.54            | bcd |
| 6          | LG31.630      | 8.67 ± 18.17             | cd  |
| 7          | LG31.545      | 15.07 ± 27.65            | bcd |
| 8          | DKC 6664      | 29.65 ± 36.45            | a   |
| 9          | DKC 6761      | 18.52 ± 29.69            | bc  |
| 10         | Capuzi        | 18.77 ± 23.30            | bc  |

Dane zararı için hazırlanan skalaya göre sonuçları incelediğimizde, 8 numaralı genotip (**DKC 6664**) 3 skala değerini alırken, diğer bütün genotipler 2 skala değerini almaktadır (Çizelge 3.3). Dayanıklılık yönünden baktığımızda ise bütün genotipler orta dayanıklı olarak görülmektedir.

#### 4.2.2 Koçan Altı Delik Sayısı

*Sesamia nonagrioides* ve *O. nubilalis*'e karşı mısır bitkisinin gösterdiği reaksiyonların belirlenmesinde; hasattan 1-2 hafta önce her parselden 10 adet mısır bitkisinin yaprakları soyulmuş ve koçanın altında kalan sap kısmındaki zararlıların sebep olduğu delikler sayılmıştır ve elde edilen verilere istatistiki analiz yapılmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. On farklı mısır genotipinde *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in sebep olduğu ortalama koçan altı delik sayıları (adet).

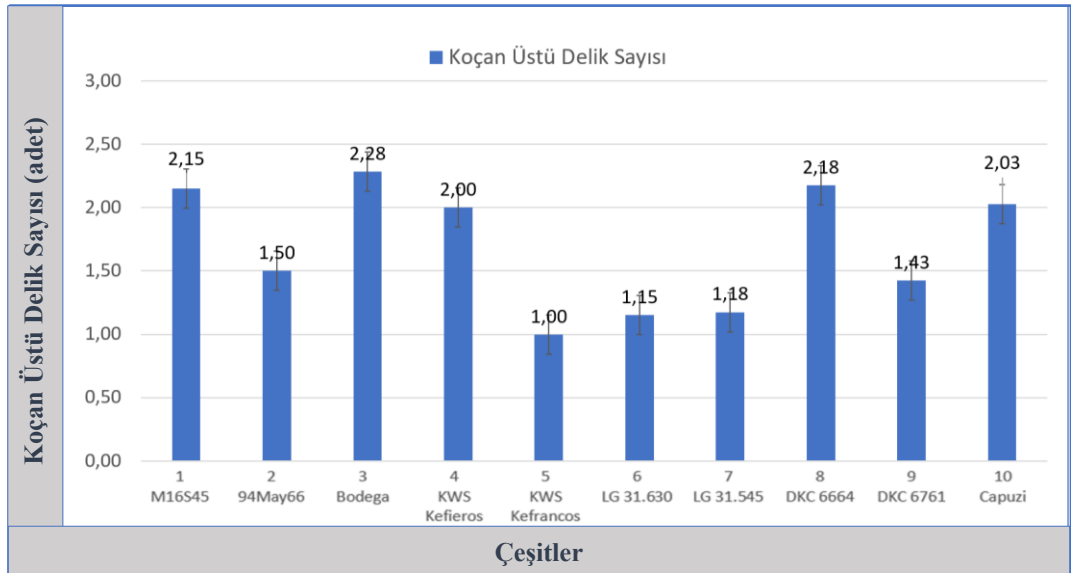
Sonuçlar incelendiğinde koçan altı sap kısmında en az delik olan genotipin ortalama 4.35 adet delik ile 6 numaralı genotip **LG31.630** olduğu saptanmıştır. Koçan altı sap kısmında en fazla delik olan genotipin ise ortalama 12.35 adet delik ile 9 numaralı genotip **DKC 6761** olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık görüldüğü sonucu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. On farklı mısır genotipinde *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in sebep olduğu ortalama koçan altı delik sayıları (adet).

| Genotip No | Genotip Adı     | Ortalama            |          |
|------------|-----------------|---------------------|----------|
| 1          | M16S45          | 8.30 ± 5.64         | cde      |
| 2          | 94May66         | 9.38 ± 5.77         | bcd      |
| 3          | Bodega          | 7.64 ± 4.60         | de       |
| 4          | KWS Kefieros    | 9.28 ± 5.27         | bcd      |
| 5          | KWS Kefrancos   | 10.93 ± 8.00        | ab       |
| 6          | <b>LG31.630</b> | <b>4.35 ± 2.58</b>  | <b>f</b> |
| 7          | LG31.545        | 6.25 ± 3.49         | ef       |
| 8          | DKC 6664        | 10.18 ± 5.47        | abc      |
| 9          | <b>DKC 6761</b> | <b>12.35 ± 6.60</b> | <b>a</b> |
| 10         | Capuzi          | 7.80 ± 5.81         | cde      |

#### 4.2.3 Koçan Üstü Delik Sayısı

*Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'e karşı mısır bitkisinin gösterdiği reaksiyonların belirlenmesinde; hasattan 1-2 hafta önce her parselden 10 adet mısır bitkisinin yaprakları soyulmuş ve koçanın üstünde kalan sap kısmındaki zararlının sebep olduğu delikler sayılmıştır ve elde edilen verilere istatistiki analiz yapılmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. On farklı mısır genotipinde *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in sebep olduğu ortalama koçan üstü delik sayıları (adet).

Sonuçlar incelendiğinde koçan üstü sap kısmında en az delik olan genotipin ortalama 1.0 adet delik ile 5 numaralı genotip **KWS Kefrancos** olduğu saptanmıştır. Koçan üstü sap kısmında en fazla delik olan genotipin ise ortalama 2.28 adet delik ile 3 numaralı genotip **Bodega** olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde genotipler arasında istatistiksel olarak farklılık görüldüğü sonucu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. On farklı mısır genotipinde *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in sebep olduğu ortalama koçan üstü delik sayıları (adet).

| Genotip No | Genotip Adı          | Ortalama           |          |
|------------|----------------------|--------------------|----------|
| 1          | M16S45               | 2.15 ± 3.41        | a        |
| 2          | 94May66              | 1.50 ± 2.01        | abc      |
| 3          | <b>Bodega</b>        | <b>2.28 ± 1.72</b> | <b>a</b> |
| 4          | KWS Kefieros         | 2.00 ± 2.52        | ab       |
| 5          | <b>KWS Kefrancos</b> | <b>1.00 ± 1.55</b> | <b>c</b> |
| 6          | LG31.630             | 1.15 ± 1.66        | bc       |
| 7          | LG31.545             | 1.17 ± 1.69        | bc       |
| 8          | DKC 6664             | 2.17 ± 2.85        | a        |
| 9          | DKC 6761             | 1.42 ± 1.55        | abc      |
| 10         | Capuzi               | 2.02 ± 2.02        | ab       |

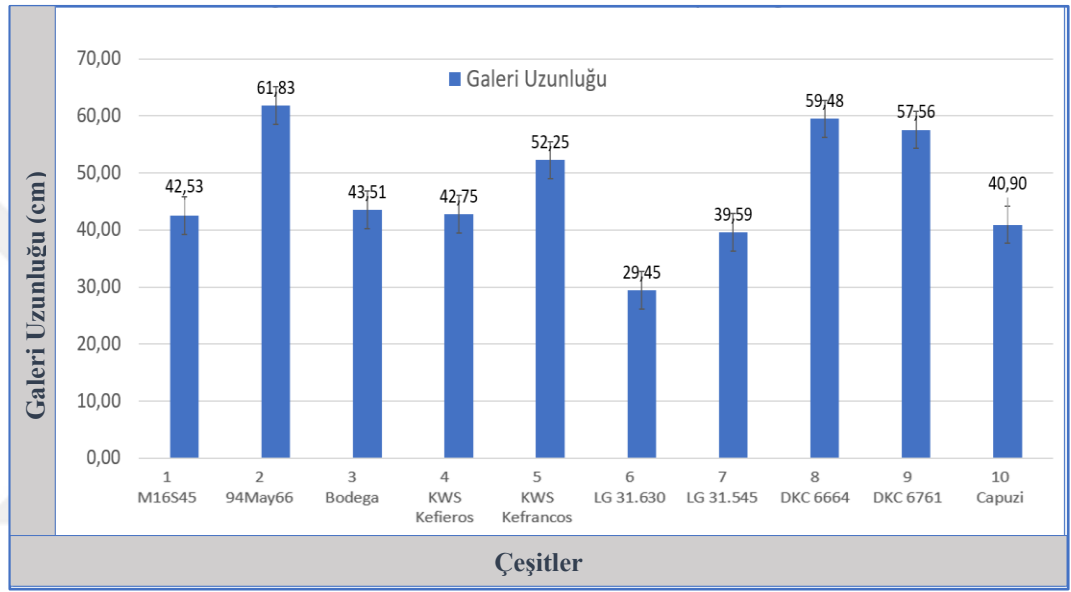
Son olarak bir bitkiye ait toplam delik sayısını değerlendirebilmek için koçan altı ve koçan üstü delik sayıları toplanmış ve Çizelge 4.4'te verilmiştir. Ardından bu veriler *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in neden olduğu zararının değerlendirilmesinde kullanılan skalaya göre 6 numaralı genotip LG31.630 ve 7 numaralı genotip LG31.545 orta dayanıklı, geriye kalan bütün genotipler hassas bulunmuştur (Çizelge 3.4).

Çizelge 4.4. On farklı mısır genotipinde *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in sebep olduğu ortalama toplam delik sayıları (adet).

| Genotip No | Genotip Adı     | Bitki Başına Ortalama Toplam Delik Sayısı |           |
|------------|-----------------|-------------------------------------------|-----------|
| 1          | M16S45          | 10.45 ± 5.39                              | cd        |
| 2          | 94May66         | 10.87 ± 6.81                              | bcd       |
| 3          | Bodega          | 9.92 ± 4.73                               | de        |
| 4          | KWS Kefieros    | 11.27 ± 5.36                              | bc        |
| 5          | KWS Kefrancos   | 11.92 ± 8.15                              | b         |
| 6          | <b>LG31.630</b> | 5.50 ± 2.65                               | f         |
| 7          | LG31.545        | 7.42 ± 3.21                               | ef        |
| 8          | DKC 6664        | <b>12.34 ± 4.37</b>                       | <b>ab</b> |
| 9          | <b>DKC 6761</b> | <b>13.77 ± 5.45</b>                       | <b>a</b>  |
| 10         | Capuzi          | 9.82 ± 4.68                               | de        |

#### 4.2.4 Galeri Uzunluğu

Deneme alanından her parselden 10 adet olmak üzere getirilen mısır bitkilerinin bütün yaprakları soyulmuş, sap ve koçandaki zarar durumu incelendikten sonra keskin bir bıçak yardımı ile sap tam ortadan ikiye kesilmiştir. Bu işlemin ardından zararlının sap içinde oluşturduğu galerilerin başı ve sonu belirlenmiş ve metre ile ölçülerek her sap için zararlının sebep olduğu galeri uzunluğu tespit edilerek istatistik analiz yapılmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. On farklı mısır genotipinde *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in sebep olduğu galeri uzunlukları (cm).

Sonuçlar incelendiğinde galeri uzunluğu en az olan genotipin ortalama 29.45 cm ile 6 numaralı genotip **LG31.630** olduğu saptanmıştır. Galeri uzunluğu en fazla olan genotipin ise ortalama 61.82 cm ile 2 numaralı genotip **94May66** olduğu belirlenmiştir.

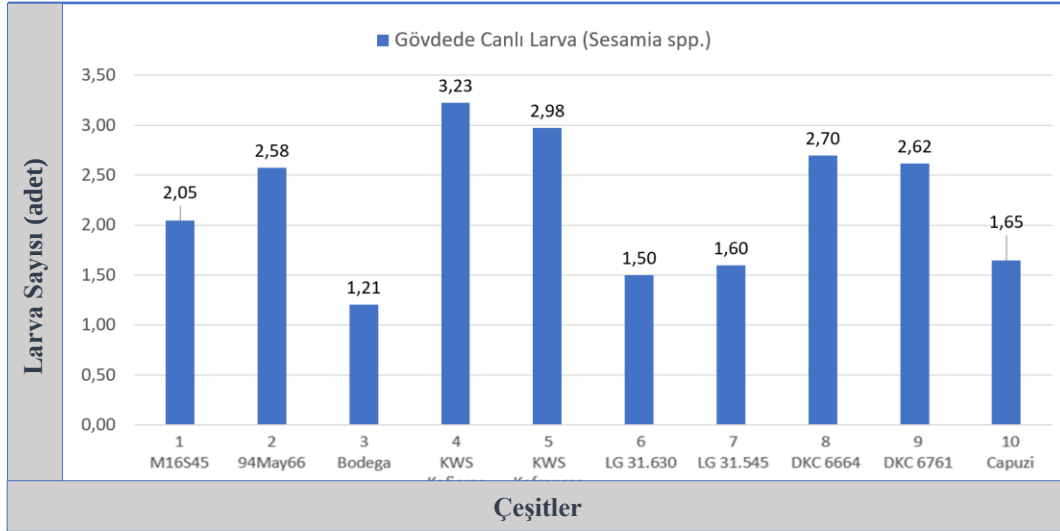
Sonuçlar incelendiğinde genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık görüldüğü sonucu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. On farklı mısır genotipinde *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in sebep olduğu galeri uzunlukları (cm).

| Genotip No | Genotip Adı     | Ortalama             |          |
|------------|-----------------|----------------------|----------|
| 1          | M16S45          | 42.52 ± 33.72        | bc       |
| 2          | <b>94May66</b>  | <b>61.82 ± 35.69</b> | <b>a</b> |
| 3          | Bodega          | 43.51 ± 27.44        | bc       |
| 4          | KWS Kefieros    | 42.75 ± 22.64        | bc       |
| 5          | KWS Kefrancos   | 52.25 ± 27.20        | ab       |
| 6          | <b>LG31.630</b> | <b>29.45 ± 17.00</b> | <b>d</b> |
| 7          | LG31.545        | 39.58 ± 21.60        | cd       |
| 8          | DKC 6664        | 59.47 ± 27.77        | a        |
| 9          | DKC 6761        | 57.56 ± 25.72        | a        |
| 10         | Capuzi          | 40.90 ± 24.15        | bcd      |

#### 4.2.5 Gövdede Bulunan Canlı *Sesamia nonagrioides* Larva Sayıları

Deneme alanından her parselden 10 adet olmak üzere getirilen mısır bitkilerinin bütün yaprakları soyulmuş, koçanı saptan ayrılmış ve sap keskin bir bıçak yardımı ile tam ortadan ikiye bölünmüş ve zararlıların sebep olduğu galeriler ölçülürken, aynı zamanda sapın içinde bulunan canlı *S. nonagrioides* larvaları da sayılarak kayıt altına alınmış ve istatistik analiz yapılmıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. On farklı mısır genotipinin gövde kısmında bulunan canlı *Sesamia nonagrioides* larva sayıları (adet).

Sonuçlar incelendiğinde, gövde kısmında en az canlı *S. nonagrioides* larvası bulunan genotipin ortalama 1.20 adet ile 3 numaralı genotip **Bodega** olduğu saptanmıştır. Gövde kısmında en fazla canlı *Sesamia nonagrioides* larvası bulunan genotipin ise 3.23 adet ile 4 numaralı genotip **KWS Kefieros** olduğu belirlenmiştir.

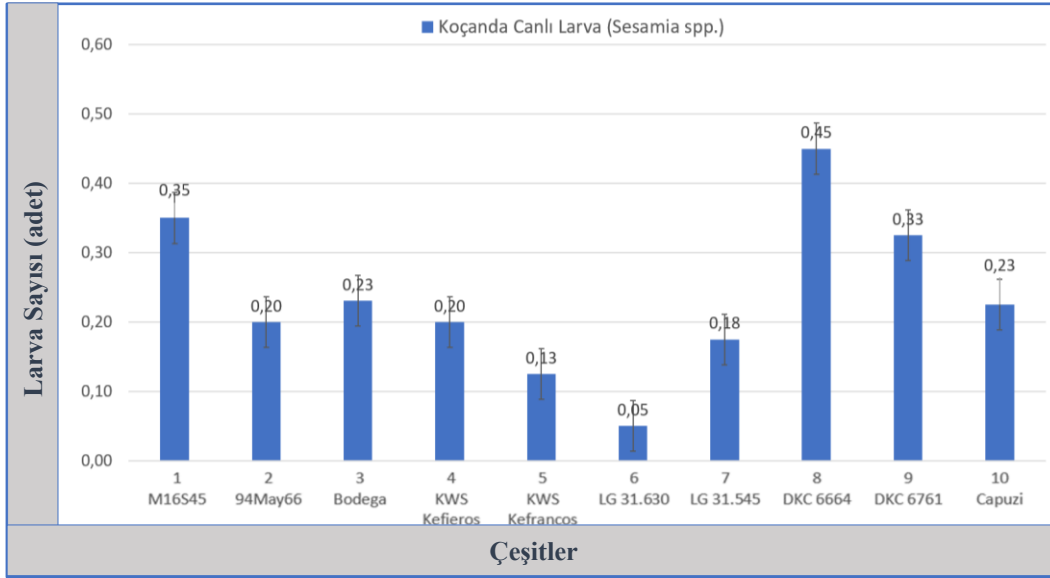
Sonuçlar incelendiğinde genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık görüldüğü sonucu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. On farklı mısır genotipinin gövde kısmında bulunan canlı *Sesamia nonagrioides* larva sayıları (adet).

| Genotip No | Genotip Adı         | Ortalama           |          |
|------------|---------------------|--------------------|----------|
| 1          | M16S45              | 2.05 ± 2.49        | bc       |
| 2          | 94May66             | 2.57 ± 2.34        | ab       |
| 3          | <b>Bodega</b>       | <b>1.20 ± 1.56</b> | <b>c</b> |
| 4          | <b>KWS Kefieros</b> | <b>3.23 ± 2.77</b> | <b>a</b> |
| 5          | KWS Kefrancos       | 2.97 ± 2.04        | a        |
| 6          | LG31.630            | 1.50 ± 1.54        | c        |
| 7          | LG31.545            | 1.60 ± 1.69        | c        |
| 8          | DKC 6664            | 2.70 ± 2.51        | ab       |
| 9          | DKC 6761            | 2.61 ± 1.97        | ab       |
| 10         | Capuzi              | 1.65 ± 1.64        | c        |

#### 4.2.6 Koçanda Bulunan Canlı *Sesamia nonagrioides* Larva Sayıları

Deneme alanından her parselden 10 adet olmak üzere getirilen mısır bitkilerinin koçanı saptan ayrılmıştır. Koçandaki yüzde zarar belirlenmiş ve gerekirse koçan parçalanarak içerisindeki canlı *S. nonagrioides* larvaları sayılmıştır ve istatistik analiz yapılmıştır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. On farklı mısır genotipinin koçan kısmında bulunan canlı *Sesamia nonagrioides* larva sayıları.

Sonuçlar incelendiğinde, koçan kısmında en az canlı *Sesamia nonagrioides* larvası bulunan genotipin ortalama 0.05 adet ile 6 numaralı genotip **LG31.630** olduğu saptanmıştır. Koçan kısmında en fazla canlı *Sesamia nonagrioides* larvası bulunan genotipin ise 0.45 adet ile 8 numaralı genotip **DKC 6664** olduğu belirlenmiştir.

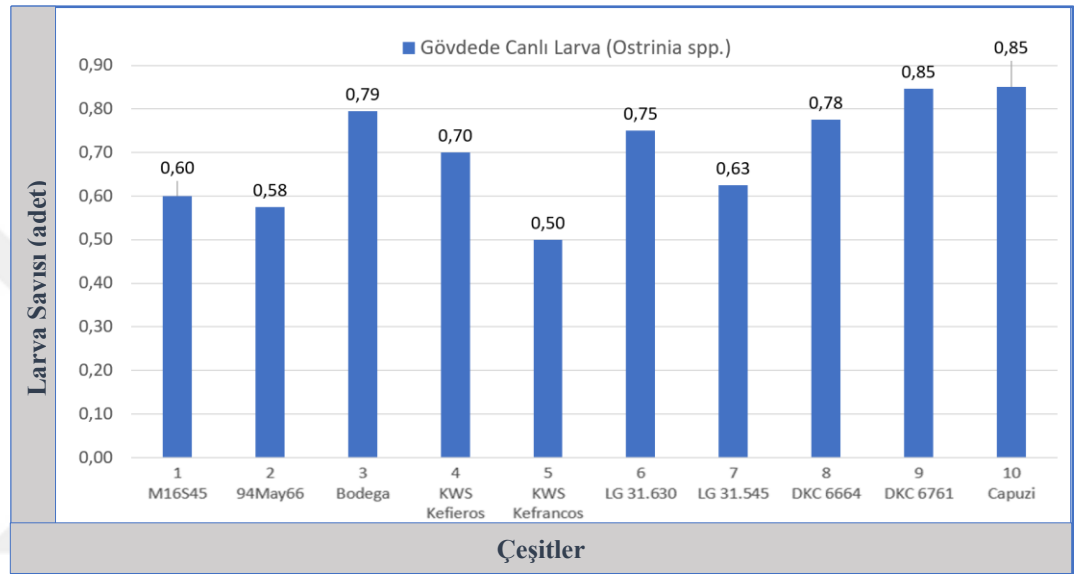
Sonuçlar incelendiğinde genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık görüldüğü sonucu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. On farklı mısır genotipinin koçan kısmında bulunan canlı *Sesamia nonagrioides* larva sayıları (adet).

| Genotip No | Genotip Adı     | Ortalama           |          |
|------------|-----------------|--------------------|----------|
| 1          | M16S45          | 0.35 ± 0.74        | ab       |
| 2          | 94May66         | 0.20 ± 0.41        | bc       |
| 3          | Bodega          | 0.23 ± 0.71        | abc      |
| 4          | KWS Kefieros    | 0.20 ± 0.61        | bc       |
| 5          | KWS Kefrancos   | 0.12 ± 0.33        | bc       |
| 6          | <b>LG31.630</b> | <b>0.05 ± 0.22</b> | <b>c</b> |
| 7          | LG31.545        | 0.17 ± 0.38        | bc       |
| 8          | <b>DKC 6664</b> | <b>0.45 ± 0.55</b> | <b>a</b> |
| 9          | DKC 6761        | 0.32 ± 0.57        | ab       |
| 10         | Capuzi          | 0.22 ± 0.48        | abc      |

#### 4.2.7 Gövdede Bulunan Canlı *Ostrinia nubilalis* Larva Sayıları

Deneme alanından her parselden 10 adet olmak üzere getirilen mısır bitkilerinin bütün yaprakları soyulmuş, koçanı saptan ayrılmış ve sap keskin bir bıçak yardımı ile tam ortadan ikiye bölünmüş ve zararlıların sebep olduğu galeriler ölçülürken, aynı zamanda sapın içinde bulunan canlı *Ostrinia nubilalis* larvaları da sayılarak kayıt altına alınmış ve istatistik analiz yapılmıştır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. On farklı mısır genotipinin gövde kısmında bulunan canlı *Ostrinia nubilalis* larva sayıları (adet).

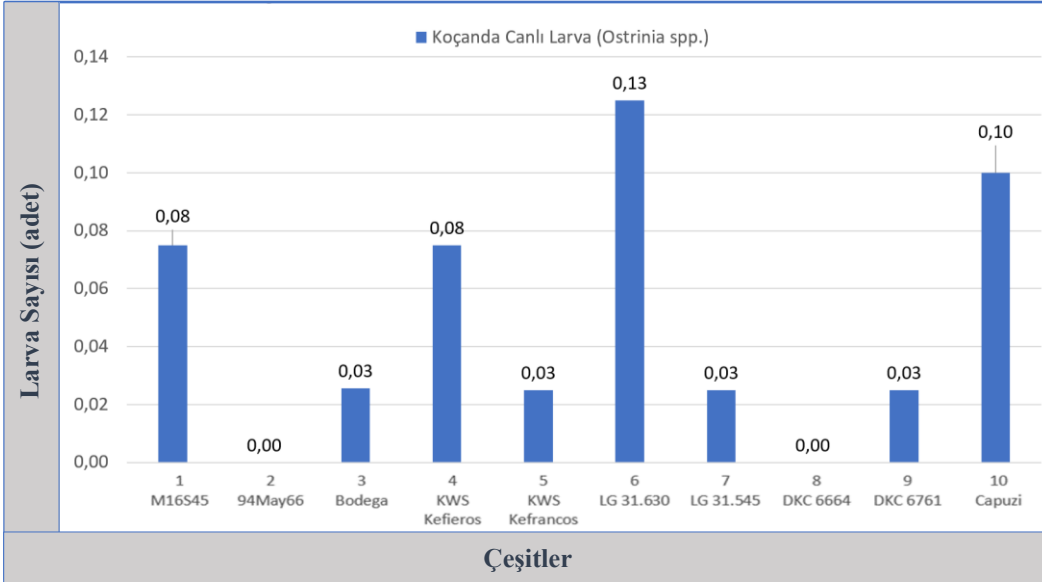
Sonuçlar incelendiğinde, gövde kısmında en az canlı *Ostrinia nubilalis* larvası bulunan genotipin ortalama 0.50 adet ile 5 numaralı genotip **KWS Kefrancos** olduğu saptanmıştır. Gövde kısmında en fazla canlı *Ostrinia nubilalis* larvası bulunan genotipin ise ortalama 0.85 adet ile 10 numaralı genotip **Capuzi** olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar arasında her ne kadar rakamsal olarak farklılık tespit edilse bile, istatistiksel olarak 10 farklı genotip arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. On farklı mısır genotipinin gövde kısmında bulunan canlı *Ostrinia nubilalis* larva sayıları (adet).

| Genotip No | Genotip Adı   | Ortalama        |   |
|------------|---------------|-----------------|---|
| 1          | M16S45        | $0.60 \pm 1.08$ | a |
| 2          | 94May66       | $0.57 \pm 0.90$ | a |
| 3          | Bodega        | $0.79 \pm 1.56$ | a |
| 4          | KWS Kefieros  | $0.70 \pm 1.77$ | a |
| 5          | KWS Kefrancos | $0.50 \pm 0.88$ | a |
| 6          | LG31.630      | $0.75 \pm 0.95$ | a |
| 7          | LG31.545      | $0.62 \pm 1.08$ | a |
| 8          | DKC 6664      | $0.77 \pm 1.00$ | a |
| 9          | DKC 6761      | $0.84 \pm 0.81$ | a |
| 10         | Capuzi        | $0.85 \pm 1.05$ | a |

#### 4.2.8 Koçanda Bulunan Canlı *Ostrinia nubilalis* Larva Sayıları

Deneme alanından her parselden 10 adet olmak üzere getirilen mısır bitkilerinin koçanı saptan ayrılmıştır. Koçandaki yüzde zarar belirlenmiş ve gerekirse koçan parçalanarak içerisindeki canlı *Ostrinia nubilalis* larvaları sayılmıştır ve istatistik analiz yapılmıştır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. On farklı mısır genotipinin koçanında bulunan canlı *Ostrinia nubilalis* larva sayıları (adet).

Sonuçlar incelendiğinde, koçan kısmında hiç canlı *Ostrinia nubilalis* larvası bulunmayan genotipler; 2 numaralı genotip **94May66** ile 8 numaralı genotip **DKC 6664** olduğu belirlenmiştir. Koçan kısmında en fazla canlı *Ostrinia nubilalis* larvası bulunan genotipin ise ortalama 0.125 adet ile 6 numaralı genotip **LG31.630** olduğu belirlenmiştir.

Sonuçlar incelendiğinde genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık görüldüğü sonucu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. On farklı mısır genotipinin koçan kısmında bulunan canlı *Ostrinia nubilalis* larva sayıları (adet).

| Genotip No | Genotip Adı     | Ortalama           |          |
|------------|-----------------|--------------------|----------|
| 1          | M16S45          | 0.08 ± 0.27        | abc      |
| 2          | <b>94May66</b>  | <b>0.00</b> ± 0.00 | <b>c</b> |
| 3          | Bodega          | 0.03 ± 0.16        | bc       |
| 4          | KWS Kefieros    | 0.08 ± 0.27        | abc      |
| 5          | KWS Kefrancos   | 0.03 ± 0.16        | bc       |
| 6          | <b>LG31.630</b> | <b>0.13</b> ± 0.33 | <b>a</b> |
| 7          | LG31.545        | 0.03 ± 0.16        | bc       |
| 8          | <b>DKC 6664</b> | <b>0.00</b> ± 0.00 | <b>c</b> |
| 9          | DKC 6761        | 0.03 ± 0.16        | bc       |
| 10         | Capuzi          | 0.10 ± 0.30        | ab       |

#### 4.3 Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Verileri

2022 yılı ikinci ürün danelik mısır üretim sezonu boyunca, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında bulunan zararlıların popülasyon yoğunluklarının 10 farklı mısır genotipi üzerindeki etkilerinin ortaya konulabilmesi bakımından, bahsi geçen genotiplere ait birçok verim ve kalite parametreleri incelenmiştir. Verim ve kaliteye ait analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

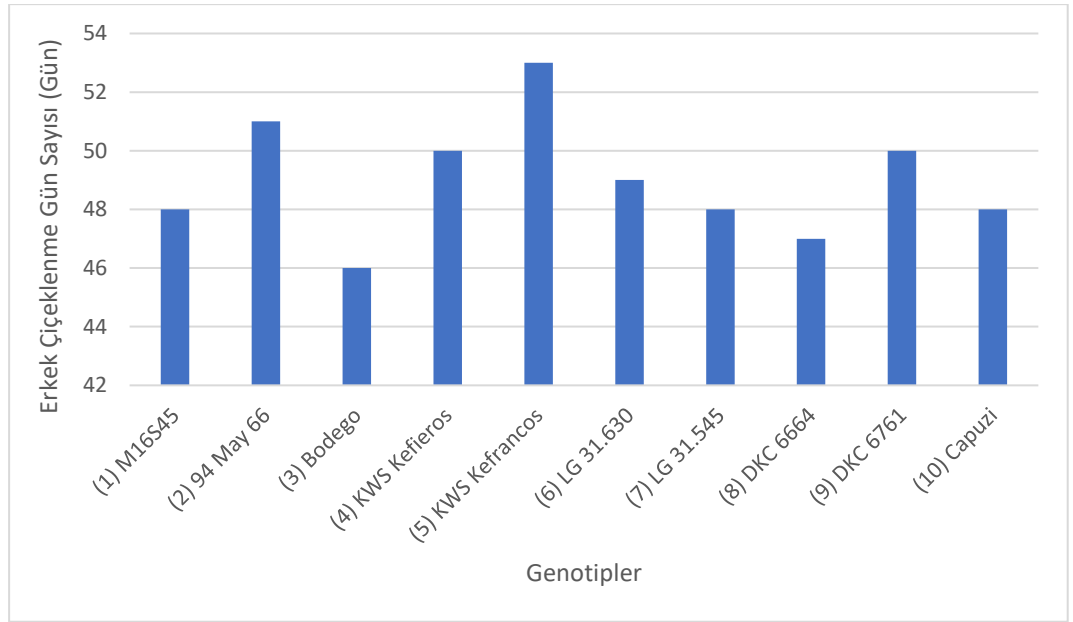
Çiçeklenme gün sayısı açısından genotipler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bodega genotipi en erken, KWS Kefroncos en geç çiçeklenme gün sayısına sahip genotip olmuştur. Bodega genotipinin olum grubu 500, KWS Kefroncos'un ise 670'tir. Denemede kullanılan genotiplerin FAO olum grupları 500A-670 arasındadır. Genel olarak genotipler olum gruplarına paralel

olarak çiçeklenme gün sayıları göstermişlerdir. Mısır genotiplerinin erkek çiçeklenme dönemine geçiş süresinin ortalama 49 gün olduğu saptanmıştır. Çiçeklenme gün sayılarına ait veriler Şekil 4.9’de verilmiştir.

Çizelge 4.10. 2022 yılı ikinci ürün danelik mısır üretim sezonunda, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanına ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipinin verim ve kaliteye ait analiz sonuçları

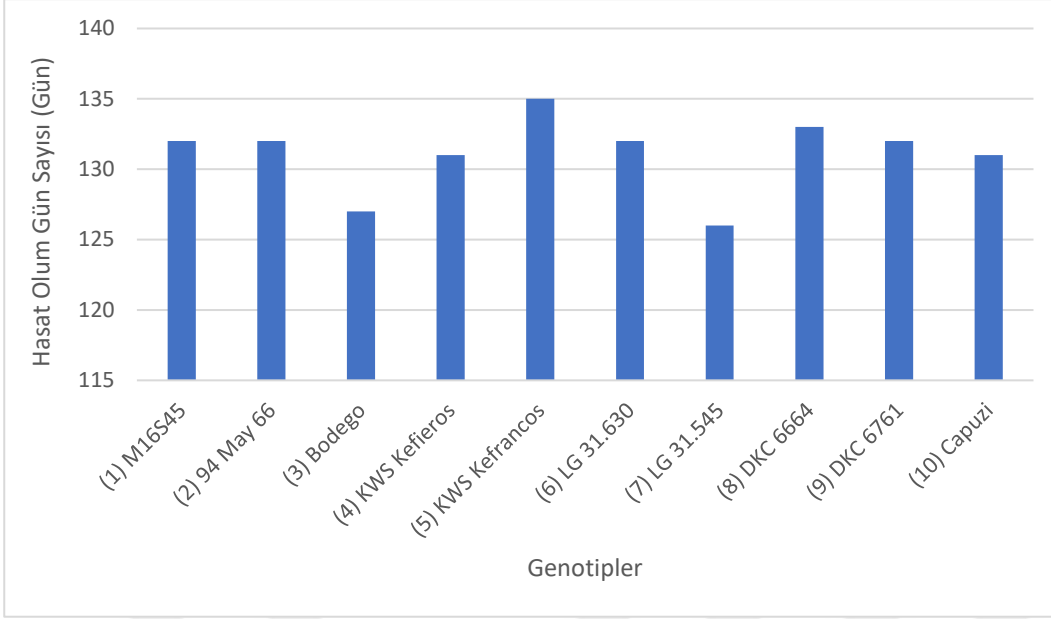
| NO       | ÇEŞİT         | Erkek çiçek gün sayısı (adet) | Hasat olum gün sayısı (gün) | Bitki boyu (cm) | Koçan yüksekliği (cm) | Dane/koçan oranı | Dane nemi (%) | *Dane verim (kg/da) |
|----------|---------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------|------------------|---------------|---------------------|
| 1        | M16S45        | 48 cd                         | 132 bc                      | 258             | 120 a                 | 0.88 bc          | 15.9 ac       | 1534 a              |
| 2        | 94May66       | 51 b                          | 132 b                       | 248             | 116 a                 | 0.85 cd          | 17.3 a        | 1340 bd             |
| 3        | Bodega        | 46 e                          | 127 d                       | 231             | 94 d                  | 0.89 ab          | 15.0 bc       | 1175 d              |
| 4        | KWS Kefieros  | 50 cd                         | 131 bc                      | 239             | 99 cd                 | 0.84 d           | 16.6 ab       | 1416 ab             |
| 5        | KWS Kefrancos | 53 a                          | 135 a                       | 251             | 102 cd                | 0.84 d           | 15.7 ac       | 1228 cd             |
| 6        | LG31.630      | 49 cd                         | 132 bc                      | 248             | 105 bc                | 0.87 bc          | 17.3 a        | 1420 ab             |
| 7        | LG31.545      | 48 ce                         | 126 d                       | 233             | 97 cd                 | 0.88 ab          | 14.5 c        | 1393 ac             |
| 8        | DKC6664       | 47 de                         | 133 b                       | 246             | 100 cd                | 0.89 ab          | 15.0 bc       | 1374 ac             |
| 9        | DKC6761       | 50 cd                         | 132 b                       | 246             | 114 ab                | 0.91 a           | 16.0 ac       | 1466 ab             |
| 10       | Capuzi        | 48 de                         | 131 c                       | 229             | 96 cd                 | 0.91 a           | 14.6 c        | 1320 bd             |
| Ortalama |               | 49                            | 131,1                       | 242,9           | 104,3                 | 0.876            | 15.79         | 1366,6              |
| CV       |               | 3.65                          | 0.82                        | 5.41            | 6.48                  | 2.28             | 7.29          | 9.12                |
| LSD (%5) |               | 2.6                           | 1.58                        | ÖD              | 5.01                  | 0.03             | 1.67          | 180.58              |

Çiçeklenme gün sayısı açısından genotipler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bodega genotipi en erken, KWS Kefroncos en geç çiçeklenme gün sayısına sahip genotip olmuştur. Bodega genotipinin olum grubu 500, KWS Kefroncos’un ise 670’tir. Denemede kullanılan genotiplerin FAO olum grupları 500A-670 arasındadır. Genel olarak genotipler olum gruplarına paralel olarak çiçeklenme gün sayıları göstermişlerdir. Mısır genotiplerinin erkek çiçeklenme dönemine geçiş süresinin ortalama 49 gün olduğu saptanmıştır. Çiçeklenme gün sayılarına ait veriler Şekil 4.9’de verilmiştir.



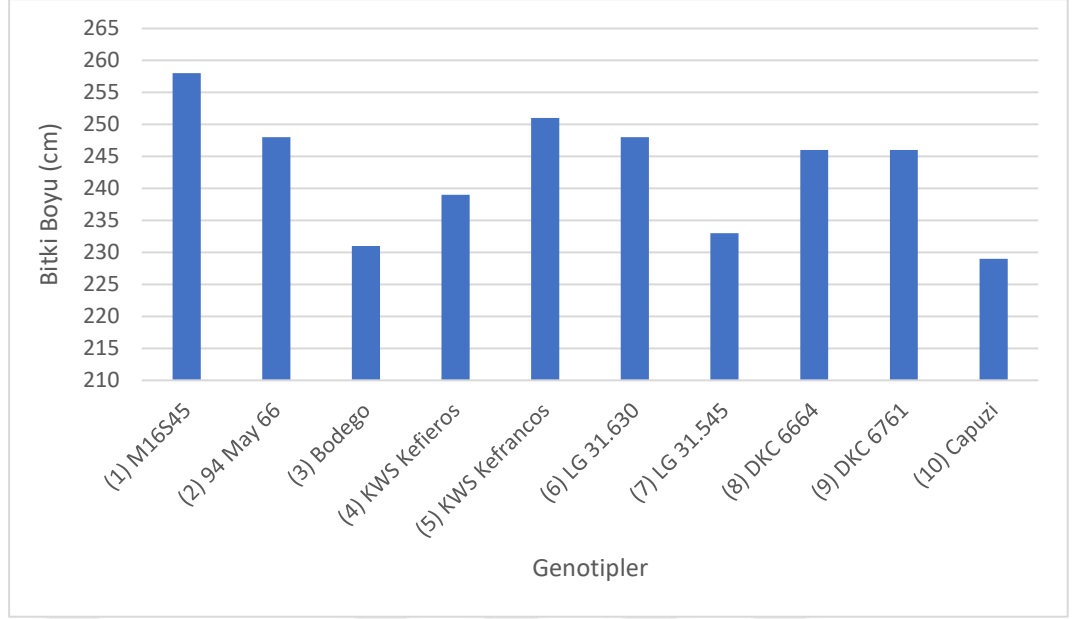
Şekil 4.9. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait erkek çiçeklenme gün sayısı verileri.

M16S45, 94May66, Bodega, KWS Kefieros, KWS Kefrancos, LG31.630, LG31.545, DKC 6664, DKC 6761 ve Capuzi genotipleri hasat olum gün sayısı bakımından incelendiğinde ise sırasıyla; 132, 132, 127, 131, 135, 132, 126, 133, 132 ve 131 gün olarak belirlenmiştir. Hasat olum gün sayısına ilişkin olarak genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. En erken hasat olgunluğuna ulaşan genotipin LG31.545, en geç hasat olgunluğuna ulaşan genotipin ise KWS Kefrancos olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Mısır genotiplerinin hasat olum gün sayısı ortalamasının ise 131,1 gün olduğu bulunmuştur. Genotiplerin çiçeklenme gün sayısı gibi, olum gruplarına paralel bir hasat olum gün sayılarına sahip olduğu belirlenmiştir. Hasat olum gün sayılarına ait veriler Şekil 4.10'da verilmiştir.



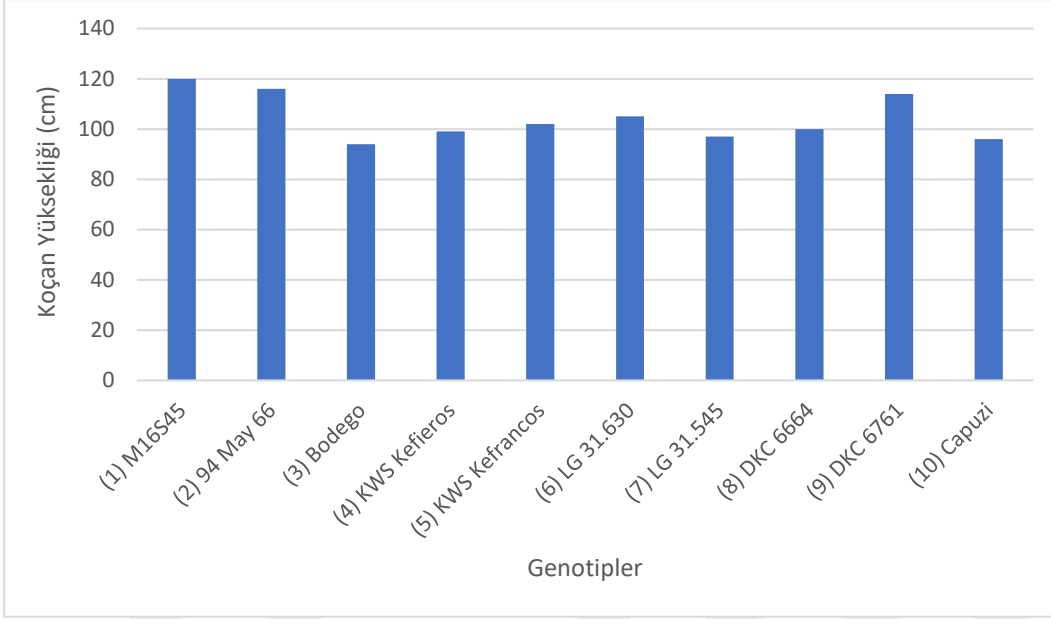
Şekil 4.10. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait hasat olum gün sayısı verileri.

M16S45, 94May66, Bodega, KWS Kefieros, KWS Kefrancos, LG31.630, LG31.545, DKC 6664, DKC 6761 ve Capuzi genotipleri için bitki boyları tekerrür ortalamaları ise sırasıyla; 258, 248, 231, 239, 251, 248, 233, 246, 246 ve 229 cm olarak belirlenmiştir. Genotipler arasındaki farklar olum gruplarından ziyade genotipe ait özellik olarak kabul edilmelidir. M16S45 genotipinin 258 cm ile en yüksek bitki boyu değerini oluşturduğu, Capuzi genotipinin ise 229 cm ile en düşük bitki boyu değerini oluşturduğu saptanmıştır. Mısır genotiplerinin bitki boyu ortalaması ise 242,9 cm olarak bulunmuştur.



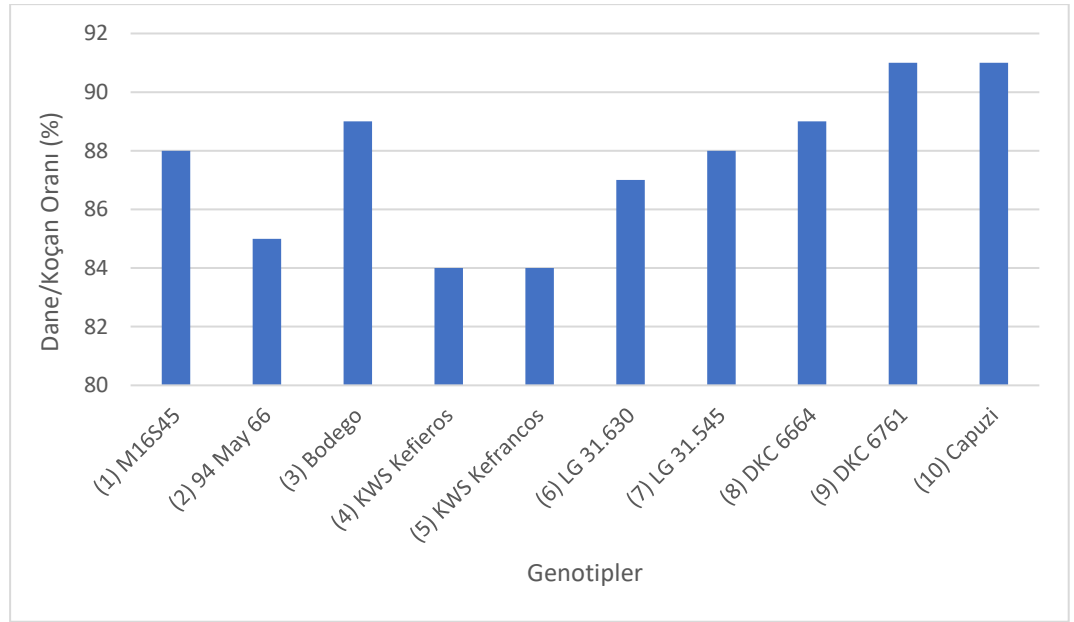
Şekil 4.11. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait bitki boyu verileri.

M16S45, 94May66, Bodega, KWS Kefieros, KWS Kefrancos, LG31.630, LG31.545, DKC 6664, DKC 6761 ve Capuzi genotipleri için koçan yüksekliği tekerrür ortalamaları ise sırasıyla; 120, 116, 94, 99, 102, 105, 97, 100, 114 ve 96 cm olarak belirlenmiştir. Bitki boyu bulgularına paralel olarak koçan yüksekliği değerleri de yüksek olarak gerçekleşmiştir. Uzun boylu bitkilerdeki koçanlar daha yüksek değerlere sahip olurken, kısa boylu genotiplerde daha düşük koçan yüksekliği değerleri ölçülmüştür. M16S45 genotipi 120 cm ile en yüksek koçan yüksekliği değerini oluştururken, Bodega genotipi 94 cm ile en düşük koçan yüksekliği değerini oluşturmaktadır. Mısır genotiplerinin koçan yüksekliği ortalaması ise 104,3 cm olarak bulunmuştur. Genel olarak genotiplerin koçan yüksekliği değerleri arasında çok farklılık oluşmamasına rağmen M16S45 ve 94May66 genotipleri bir ayrıcalık göstererek en yüksek değerleri elde etmişlerdir. Koçan yüksekliğine ait veriler Şekil 4.12’de verilmiştir.



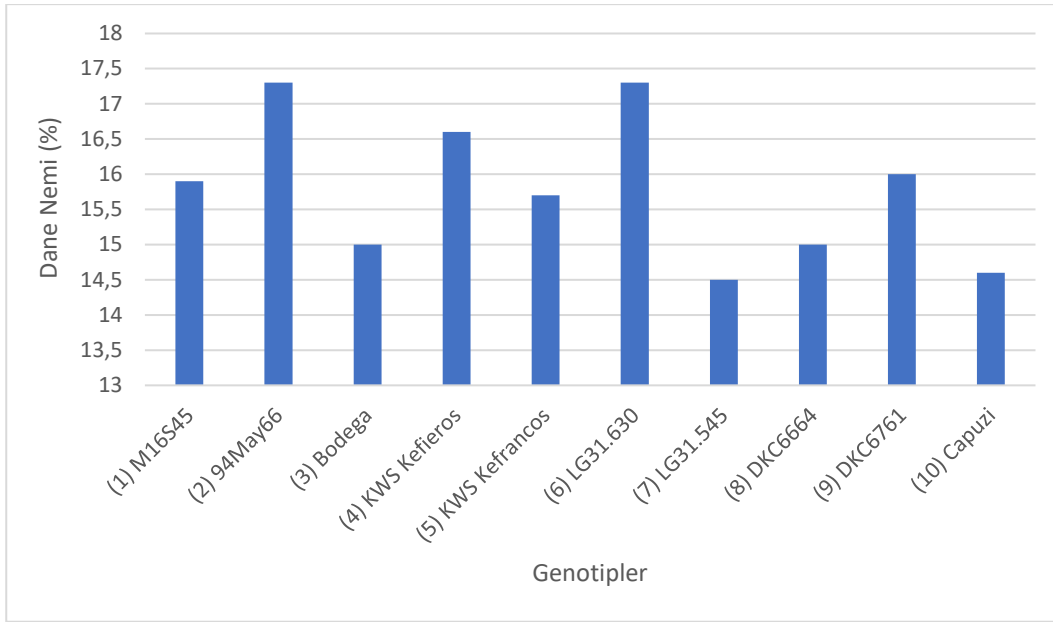
Şekil 4.12. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait koçan yüksekliği verileri.

M16S45, 94May66, Bodega, KWS Kefieros, KWS Kefrancos, LG31.630, LG31.545, DKC 6664, DKC 6761 ve Capuzi genotipleri için dane/koçan oranları sırasıyla; %88, %85, %89, %84, %84, %87, %88, %89, %91 ve %91 olarak belirlenmiştir. Dane/koçan oranı açısından genotipler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. DKC 6761 ve Capuzi genotipleri %91 ile en yüksek dane/koçan oranı değerine sahip genotipleri oluştururken, KWS Kefieros ve KWS Kefrancos genotipleri %84 ile en düşük dane/koçan oranı değerine sahip genotipleri oluşturmaktadır. Mısır genotiplerinin dane/koçan oranı değeri ortalaması ise %87,6 olarak bulunmuştur. Elde edilen dane/koçan oranları mısır genotiplerinde kabul edilen değerler arasındadır. Dane/koçan oranları ait veriler Şekil 4.13’de verilmiştir.



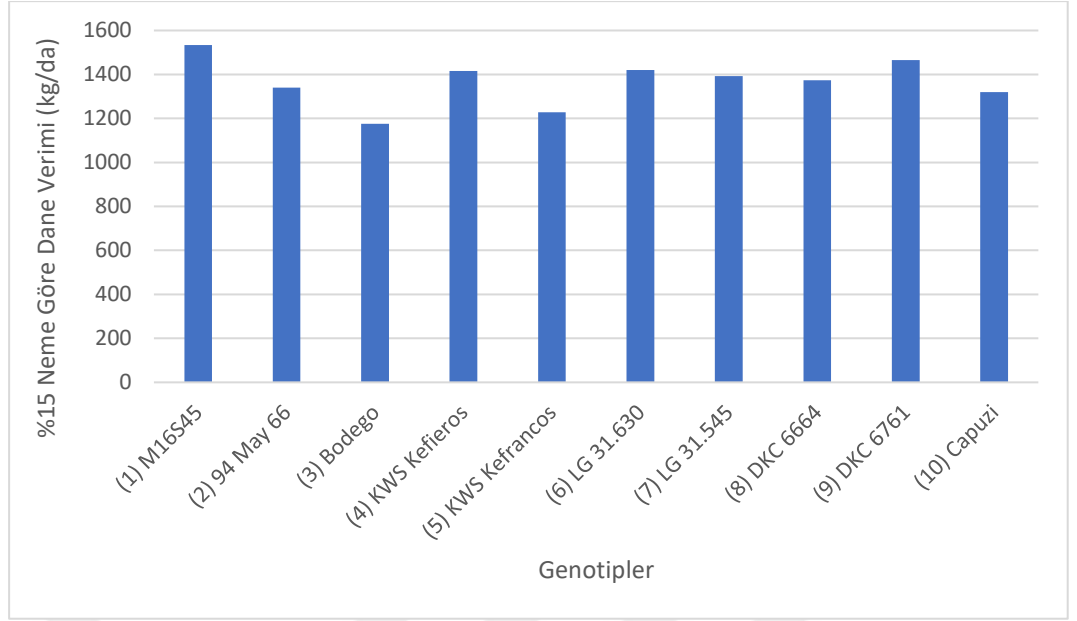
Şekil 4.13. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait dane/koçan oranı verileri.

M16S45, 94May66, Bodega, KWS Kefieros, KWS Kefrancos, LG31.630, LG31.545, DKC 6664, DKC 6761 ve Capuzi genotipleri için dane verimi sırasıyla; %15.9, %17.3, %15, %16.6, %15.7, %17.3, %14.5, %15, %16 ve %14,6 olarak belirlenmiştir. Dane nemi açısından genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. LG31.545 genotipi ile Capuzi genotipi en düşük dane nemine sahip iken, 94May66 ile LG31.630 genotipleri ne yüksek dane nemine sahip genotipler olarak kaydedilmişlerdir. Genel olarak dane nemi genotip özelliği olmakla birlikte yetiştirme şartlarından özellikle sulamadan etkilenebilmektedir. Dane nemine ait veriler Şekil 4.14'te verilmiştir.



Şekil 4.14. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait dane nemi verileri.

M16S45, 94May66, Bodega, KWS Kefieros, KWS Kefrancos, LG31.630, LG31.545, DKC 6664, DKC 6761 ve Capuzi genotipleri için %15 neme göre dane verimi sırasıyla; 1534, 1340, 1175, 1416, 1228, 1420, 1393, 1374, 1466 ve 1320 kg/da olarak belirlenmiştir. Dane verimleri açısından genotipler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. M16S45 genotipinin 1534 kg/da ile en yüksek dane verime (%15 neme göre) sahip genotip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu genotipi dekarda 1466 kg ile DKC 6761, 1420 kg ile LG31.630 ve 1416 kg ile KWS Kefieros genotipi takip etmektedir. Bodega genotipinin ise 1175 kg/ da ile en düşük dane verimine (%15 neme göre) sahip genotip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Mısır genotiplerinin dane verimi (%15 neme göre) ortalaması ise 1366,6 kg/da olarak bulunmuştur. Dane verimine ait veriler Şekil 4.15'te verilmiştir.



Şekil 4.15. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen (İzmir) ilçesindeki deneme alanında ekimi yapılan 10 farklı mısır genotipine ait dane verimi (%15 neme göre) verileri.

## 5. TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRME

Mısır bitkisinin önde gelen zararlıları olan *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre, 1827) (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796 (Lepidoptera: Crambidae) ile mücadele son derece önemlidir. Mısır tarımının yaygınlaşması ile zararlı popülasyonlarında önemli düzeyde artışlar olması, bu zararlılarla mücadelenin önemini daha da arttırmaktadır (Sade, 1999). Özellikle *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'e karşı mücadele yapılmayan mısır alanlarında larvaların neden olduğu ürün kaybı, birinci üründe %10, geç ekimler ve ikinci üründe ise %100'e ulaşabilmektedir. Bu zararlılar sap ve koçan içinde beslendikleri için yapılan kimyasal mücadele zordur ve başarı oranı düşüktür (Öztemiz ve ark., 2007). Bu nedenle, mısır tarımında zararlılarla mücadele için etkili stratejiler ve yöntemlerin uygulanması önemlidir.

Bu çalışma ile *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in 10 farklı mısır genotipi üzerindeki zarar durumu belirlenmiştir. Ayrıca adı geçen zararlıların hangi genotipleri daha fazla tercih ettiği saptanarak, sonraki araştırmalar için kaynak teşkil etmesi sağlanmıştır.

Hasada 15 gün kala *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in sebep olduğu galeri uzunluğu ölçümlerinin sonucunda en uzun galeri 61.82 cm ile 2 nolu genotipe (94May94) ait olduğu görülmektedir ve bunu 59.47 cm ile 8 nolu (DKC6664) genotip takip etmektedir. Bu iki genotipin galeri uzunluğu açısından en fazla tercih edildiği ve en fazla zarar gördüğü belirlenmiştir. En kısa galeri uzunluğu ise 29.45 cm ile 6 nolu genotip (LG31.630), galeri uzunluğu açısından en az tercih edilen ve en az zarar gören genotip olmuştur. Hırvatistan'da yapılan benzer bir çalışmada, galeri uzunluğunun bitki başına 4.11 cm olarak saptamışlardır (Raspudik et al., 1999). Yapmış olduğumuz çalışmada ise, ölçülen galeri uzunluklarının daha uzun olmasının nedenin, çeşit farklılığı ve bulaşma miktarının daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu genotipler verim açısından incelenecek olursa, çalışmada kullanılan 10 genotip içinde 2 nolu genotip (94May94) 1340 kg/da ile 7. sırada bulunurken, 8 nolu genotip (DKC6664) ise 1374 kg/da ile 6. sırayı almıştır. 6 nolu genotip (LG31.630) 1420 kg/da verim ile 3. sırada yer almıştır. Kreps (1998) tarafından yapılan çalışmada verim ile galeri uzunluğu arasında negatif bir korelasyon olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada da zararlıların sebep olduğu galeri uzunluklarının verime negatif bir etkisi olduğu

düşünülse de genotiplerin tolerans durumu ve diğer faktörler bu olguyu net olarak desteklememektedir.

Çalışmayı gövdedeki delik sayısı açısından incelediğimizde zararlılar tarafından açılan deliklerin büyük çoğunluğunun, koçan altında kalan sap kısmından gerçekleştiği görülmektedir. Koçan altı delik sayısı bitki başına 4.35 ile 12.35 adet, koçan üstü delik sayısı ise bitki başına ortalama 2.28 ile 1 adet arasında değer almaktadır. Gençsoylu ve Çeltikoğlu (2005) tarafından yapılan araştırmada, II. üründe mısır tarlasında *S. nonagrioides*'in *O. nubilalis*'e kıyasla yoğun şekilde bulunduğu ve bulaşmaların özellikle sapların dip kısımlarında (1-4 boğum) görüldüğünü belirtmektedir ve bu durum çalışmamızla paralellik göstermektedir. Bitki başına toplam delik sayısını incelediğimizde 9 nolu genotipin (DKC 6761) 13.77 adet ile en fazla delik olan genotip olduğu görülmüştür. Bitki başına en az delik sayısına sahip olan genotip ise 5.5 adet ile 6 nolu genotip (LG31.630) olduğu tespit edilmiştir. 6 nolu genotip (LG31.630) aynı zamanda galeri uzunluğu açısından da en kısa değeri almış ve bu sonuç delik sayısı ile de paralellik göstermektedir. Genotipleri, *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in neden olduğu zararın değerlendirilmesinde kullanılan skalaya (Çizelge 3.4) göre değerlendirdiğimizde 9 nolu genotip (DKC 6761), 8 nolu genotip (DKC 6664), 4 nolu genotip (KWS Kefrancos), 5 nolu genotip (KWS Kefieros), 2 nolu genotip (94May66), 1 nolu genotip (M16S45), 3 nolu genotip (Bodega) ve 10 nolu genotip (Capuzi) genotiplerinin hassas, 6 nolu genotip (LG31.630) ve 7 nolu genotip (LG31.545) genotiplerinin orta dayanıklı olduğu ve daha az tercih edildiği sonucuna varılmıştır.

*Sesamia nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in gövde ve koçanda bulunan canlı larva sayılarını incelediğimizde her iki türün de gövdede koçana göre daha fazla sayıda bulunduğu tespit edilmiştir. Gövdede *S. nonagrioides* larva sayısı bitki başına ortalama 1.20 ile 3.23 adet arasında saptanmıştır. Gövde kısmında en az canlı *S. nonagrioides* larvası bulunan genotipin ortalama 1.20 adet ile 3 numaralı genotip (Bodega) olduğu saptanmıştır. Gövdede en fazla canlı *S. nonagrioides* larvası bulunan genotipin ise 3.23 adet ile 4 numaralı genotip (KWS Kefieros) olduğu belirlenmiştir. Gövdede *O. nubilalis* larvası ise bitki başına ortalama 0.85 ile 0.50 adet arasında bulunmuştur ve istatistiki açıdan genotipler arasında bir fark bulunmamıştır. Dimou et al. (2007) tarafından Yunanistan'da yürütülen araştırmada, *S. nonagrioides* larvalarının bitki başına ortalama 1,41 adet bulunduğu

ve bu larvaların genellikle bitkinin alt boğumlarında yer aldığı tespit edilmiştir. Öte yandan, Hırvatistan'da yapılan bir araştırmada, *O. nubilalis*'in bitki başına düşen larva sayısı ortalama 1,79 olarak tespit edilmiştir (Raspudik et al.1999). Yapılan çalışmalarda zararlı türlerin bulunma sayısı birbirine yakın olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise *S. nonagrioides*'in deneme alanında daha yoğun bulunduğu, *O. nubilalis*'in ise daha düşük yoğunlukta olduğu belirlenmiştir. Zararlının bitkinin alt boğumlarında bulunması ise bu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Koçanda bulunan *S. nonagrioides* larvası ise bitki başına ortalama 0.05 ile 0.45 adet arasında tespit edilmiştir. Koçanda en az canlı *S. nonagrioides* larvası bulunan genotipin ortalama 0.05 adet ile 6 numaralı genotip (LG31.630) olduğu saptanmıştır. 6 numaralı genotip (LG31.630) galeri uzunluğu, delik sayısı ve zarar gören dane parametrelili birlikte düşünüldüğünde en az zarar gören ve tercih edilen genotip olmuştur. Koçanda en fazla canlı *S. nonagrioides* larvası bulunan genotipin ise 0.45 adet ile 8 numaralı genotip (DKC 6664) olduğu belirlenmiştir. 8 numaralı genotip (DKC 6664) aynı zamanda galeri uzunluğu ve delik sayıları parametrelerinin her ikisinde de en çok zarar gören ve tercih edilen 2. genotip olmuştur. Bu iki parametreye ek olarak koçanda bulunan canlı larva parametresini de ele aldığımızda 8 nolu genotipin en çok zarar gören ve tercih edilen genotip olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmadaki önemli diğer bir parametre ise zarar gören dane yüzdesidir. Genotipleri, *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis*'in neden olduğu zarar görmüş daneler açısından incelendiğinde, en fazla zarar gören genotip %29.65 ile 8 numaralı genotip (DKC 6664) olmuştur. 8 numaralı genotip (DKC 6664) gövdede galeri uzunluğu ve delik sayıları parametrelerinde genotipler içinde en çok zarar gören genotip olarak 2. sırada yer almaktadır, koçanda bulunan canlı larva sayısı açısından ise en yüksek değeri alan 1. sıradaki genotip olmuştur. Zarar gören dane yüzdesi parametresi açısından da, en çok tercih edilen ve zarar gören genotip olması sonuçlar açısından tutarlılık sağlamakla birlikte 8 nolu genotipin (DKC 6664) zararlılar açısından en çok tercih edilen genotip olduğu sonucunu vermiştir. Zarar gören dane yüzdesi açısından en fazla zarar gören 2. sıradaki genotip %19.32 ile 2 numaralı genotip (94May66) olmuştur. Aynı zamanda bu genotipin gövdedeki galeri uzunluğu parametresinde en fazla zarar gördüğü saptanmıştır. *Sesamia nonagrioides* ve *O. nubilalis*, 8 nolu (DKC 6664) ve 2 nolu genotipin (94May94)

gövde kısmında yoğun olarak zarar yapmış ve gövdedeki bu zarara paralel olarak koçan kısmında da zarar devam etmiştir. Zarar gören dane yüzdesi en az olan genotip ise %6.2 ile 1 numaralı genotip (M16S45) olmuştur. Bu genotipin galeri uzunluğu ve gövdedeki delik sayıları parametrelerinde ortalamanın üstünde zarar görmüş olmasına rağmen, koçan yüzde zararı en düşük genotip olmuş ve verim açısından da en yüksek değere ulaşan genotip olduğu saptanmıştır. Bu durum 1 numaralı genotipin (M16S45), *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis* zararını diğer genotiplere göre daha fazla tolere edebildiğini düşündürmektedir.

6 numaralı genotipin (LG31.630) galeri uzunluğu, gövdedeki delik sayısı parametrelerinde en az zararı almış, koçanda bulunan canlı *S. nonagrioides* larvası sayısında en düşük değer ve gövdede bulunan canlı *S. nonagrioides* larvası sayısında ise en düşük 2. sırada yer almıştır. Bu verilerin sonucunda 6 numaralı (LG31.630) genotipin en az tercih edilen genotip olduğu sonucuna varılmıştır. Bu genotip verim açısından ise en iyi 3. sıradaki genotip olmuştur.

Dane zararı için kullanılan skalaya göre sonuçları incelediğimizde, 8 nolu genotip (DKC 6664), 3 skala değerini alırken, diğer bütün genotipler 2 skala değerini almaktadır. Değerlerin skaladaki karşılığına göre ise bütün genotipler orta dayanıklı olarak saptanmıştır (Çizelge 3.3).

## 6. SONUÇ

2022 yılı ikinci ürün mısır üretim sezonu boyunca Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde ekimi yapılan 10 adet danelik mısır genotipinde *Sesamia nonagrioides* ve *Ostrinia nubilalis*'in zarar durumları ve hangi genotipleri daha fazla tercih ettiği incelenmiştir. 8 nolu genotip (DKC 6664) gövdede galeri uzunluğu ve delik sayıları parametrelerinde en çok zarar gören 2. sırada, koçanda bulunan canlı larva sayısı açısından da en yüksek değeri bulan 1. sıradaki genotip olmuştur. Zarar gören dane yüzdesi parametresi açısından da en çok tercih edilen ve zarar gören genotip olması sonuçlar açısından tutarlılık sağlamakla birlikte 8 nolu genotipin (DKC 6664) en çok zarar gören ve tercih edilen genotip olduğu sonucunu vermiştir. Zarar gören dane yüzdesi açısından en fazla zarar gören 2. sıradaki genotip %19.32 ile 2 nolu genotip (94May66) olmuştur. Aynı zamanda gövdede galeri uzunluğu parametresinde en fazla zarar gören genotip olmuştur. 2 nolu genotipin (94May66), 8 nolu genotipten (DKC 6664) sonra en çok zarar gören ve tercih edilen genotip olduğu sonucuna varılmıştır. Her iki genotipte de gövdede yoğun olan zararın koçan kısmında da devam etmesi gövdede oluşan zarar ile koçanda oluşan zararın paralellik gösterdiğini ortaya koymuştur.

Zarar gören dane yüzdesi en az olan 1 nolu genotip (M16S45), galeri uzunluğu ve gövdedeki delik sayıları parametrelerinde ortalamanın üstünde zarar görmüş olmasına rağmen, koçan yüzde zararı en düşük genotip olmuş ve verim açısından da en yüksek değere ulaşan genotip olmuştur. Bu durum 1 nolu genotipin (M16S45), *S. nonagrioides* ve *O. nubilalis* zararını diğer genotiplere göre daha fazla tolere edebildiğini düşündürmektedir.

Altı nolu genotip (LG31.630) galeri uzunluğu, gövdedeki delik sayısı parametrelerinde en az zararı almıştır. Koçanda bulunan *S. nonagrioides* larvası sayısında en düşük değer ve gövdede bulunan *S. nonagrioides* larvası sayısında ise en düşük 2. değeri almıştır. Bu verilerin sonucunda 6 numaralı genotipin (LG31.630) en az zarar gören ve en az tercih edilen genotip olduğu sonucuna varılmıştır. Bu genotip verim açısından ise en iyi 3. sıradaki genotip olmuştur.

Genotiplerin dane verimlerinin zararlılar tarafından ne kadar etkilendiği konusunda net bir bulgu olmamasına rağmen, 3 nolu genotipin (Bodega) dane

veriminin diğ er genotiplere oranla  ok d    k olması, bu genotipin zararlılar a ısından tercih edilmesi kadar erkenci bir genotip olmasıyla da ili kilendirilmi tir.



## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akyol, H., Ak, K. ve Ecevit, O.,** 2009, Orta Karadeniz Bölgesi'nde Mısır Kurdu *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Crambidae)' nun populasyon takibi, Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, Van, 52 s.
- Anglade, P.,** 1972. Les Sesamia. In: *Entomologie Aplique Al'agriculture*, Mason et Cie, Paris, 1389-1400 s.
- Baca, F., Gosic-Dondo, S., Kaitovic, Z., Videnovic, Z., Kresovic, B. And Knezevic, S.,** 2008. Effect of planting dates on the level of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) infestation, and crop injury and grain yield of mazie (*Zea mays* L.). *Maydica* 53(2): 111-115.
- Bayram, A., Gultekin, A., Bruce, T.J. ve Gezan, S.,** 2007, Factors associated with mortality of the overwintering of *Sesamia nonagrioides* under field conditions, *Phthoraspis*, 35(5): 490-506.
- Bayramoğlu, Z. ve Bozdemir, M.,** 2018, Türkiye'de Üretilen Mısırın Ekonomik Gelişim Seyri, *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1092- 1100s.
- Butron, A., Malvar, R.A., Cartea, M.E., Ordas, A. and Velasco, P.,** 1999, Resistance of maize inbreds to pink stem borer *Crop Science* 39(1): 102-107.
- Coates, B. S.,** 2016. *Bacillus thuringiensis* toxin resistance mechanisms among Lepidoptera: progress on genomic approaches to uncover causal mutations in the European corn borer, *Ostrinia nubilalis*. *Current opinion in insect science*, 15,70-77.
- Cordero, A., Malvar, R.A., Butron, A., Velasco, P. and Ordas, A.,** 1998, Population dynamics and life-cycle of corn borers in South Atlantic European Coast, *Maydica*, 43(1): 5-12.
- Çıldır, O. ve Çanakçı, M.,** 2006, Çeşitli Bitkisel Yağlardan Biyodizel Üretiminde Katalizör ve Alkol Miktarının Yakıt Özellikleri Üzerine Etkisinin Araştırılması. *Gazi Üniv., Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt:21, No:2, 367-372 s.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Derin, A.,** 1992, İzmir İlinde Mısır Kurdu (*Ostrinia nubilalis*)’nun Konukçuları, Yayılışı, Zararı, Biyolojisi ve Doğal Düşmanlarının Saptanması Üzerine Araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir.
- Dimou, I., Pitta, E. and Angelopoulos, K.,** 2007. Corn stalk borer (*Sesamia nonagrioides*) infestions on sorghum in central Greece. *Phytoparasitica* 35(2): 191-193
- Gençsoylu, İ. ve Çeltikoğlu, S.,** 2005, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.: Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.: Pyralidae)’ın I. ve II. ürün mısır da bulaşma oranı, larva yoğunluğu ve bitkide bulunma yerlerinin saptanması, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt I, 257-261 s.
- Gözüaçık, C. ve Mart, C.,** 2005, Güney Doğu Anadolu Bölgesi’nde mısırdaki zararlı Lepidoptera türleri, yoğunlukları ve yayılışlarının belirlenmesi üzerine çalışmalar, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9(4): 11-16 s.
- Gülser, G.,** 2020, Sakarya ili mısır alanlarında mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* hübn. lepidoptera: Crambidae)’nın biyolojik mücadelesinde yumurta parazitoitlerinin belirlenmesi ve doğal parazitlenme oranının saptanması, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, Düzce.
- Hanway, J.J.,** 1966, How a Corn Plant Develops. Iowa State Univ. Coop. Ext. Ser. Spec. Rep. 48: 17-18.
- IGC,** 2021, *Uluslararası Hububat Konseyi*, <https://www.igc.int/en/default.aspx> (Erişim Tarihi: 8 Haziran 2023).
- Kavut, H.,** 1977, Ege Bölgesi’nde Mısır ve Sorgum Zararlıları Üzerinde Faunistik Sürvey ve Önemli Olanların Zararları, Populasyon Yoğunlukları Üzerinde Araştırmalar, Uzmanlık tezi, Ege Üniversitesi yayınları, İzmir, 91s.
- Kayapınar, A. ve Kornoşor, S.,** 1988, Population development of maize corn borer of the Cukurova region (Turkey) in different seasons, Symposium on Corn borers and control measures, Adana (Turkey).

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kayapınar, A. ve Kornoşor, S.,** 1992, Çukurova Bölgesi'nde *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep., Pyralidae) ile *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep., Noctuidae)' in yayılışı ve bitkideki dağılımları, Türkiye II. Entomoloji Kongresi 28-31 Ocak, Adana, 491-501.
- Kırtok, Y.,** 1998, Mısır; Üretimi ve Kullanımı, Kocaoluk Basın ve Yayınevi, İstanbul, 448 s.
- Koç, N., Ekiz, H., Soysal, M., Pamukçu, M., ve Toros, A.,** 2002 Mısır sap ve koçan kurtlarına dayanıklı çeşit geliştirme ıslah p rojesi. Sonuç Raporu, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya.
- Kreps, R.C., Gumber, R.K., Schuiz, B., Klein, D. and Melchinger, A.E.,** 1998. Breeding and genetic studies on corn borer resistance of european maize breeding materials. Bericht Über die Arbei tstagung der “Arbeitsgemeinschaft der Saatzuchtleiter” im Rahmen der “Vereinigung Österreichischer Pflanzenzüchter”. 48 -61-68.
- Kün, E.,** 1985, Sıcak İklim Tahılları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 953, Ders Kitabı No: 257, Ankara, 317 s.
- Malvar, R.A., Revilla, P., Valesco, P., Cartea, M. and Ordas, A.,** 2002, Insects damage to sweet corn hybrids in the South Atlantic European Coast, Journal of the American Society for Horticulture Science 127(4): 693-696.
- Malvar, R.A., Buton, A., Ordás, B. and Santiago, R.,** 2008, Causes of natural resistance to stem borers in maize, In: Crop Protection Research Advances. (Burton, E.N., Williams, P.V., Eds.) Nova Science Publishers, Inc., 57–100 s.
- Ölmez, M., Aslan, M.M. ve Güzel, G.,** 2010, Kahramanmaraş'daki Mısır Alanlarındaki Zararlı Lepidopter Türlerinin Tespiti, Popülasyon Gelişimleri ve Predatörlerinin Saptanması, *KSÜ Doğa Bil. Dergisi*, 13(1): 26-33s.
- Öner, F.,** 2011, Karadeniz Bölgesindeki Yerel Mısır (*Zea mays* L.) Genotiplerinin Agronomik ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Ondokuz Mayıs Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Çanakkale, 1-3 s.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özpınar, A., Polat, B., Şahin, A. K. ve Özpınar, S.,** 2014, Çanakkale ilinde mısır bitkisinde zararlı Mısır koçankurdu, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre 1827 (Lepidoptera: Noctuidae)'in kışlama durumu ve ergin popülasyon gelişmesi. Plant Protection Bulletin, 54 (2), 93-102.
- Öztemiz, S., Güllü, M., Tath, F. ve Üremiş, K.,** 2007 Doğu Akdeniz Bölgesi'nde mısırdaki entegre mücadele araştırma, uygulama ve eğitim projesi sonuçlarının değerlendirilmesi, Harran Üniv. Z.F. Dergisi, 11(3/4): 33-42.
- Przybyłowicz, Ł., Pniak, M. and Tofilski, A.,** 2015. Semiautomated identification of European corn borer (Lepidoptera: Crambidae). Journal of economic entomology, 109:1,195-199.
- Raspudic, E., Ivezic, M. and Brmez, M.,** 2003, Larval tunneling of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hubner) on OS corn hybrids. Zbornik predavanj in referatov 6. Slovenskega Posvetoranj o Varstvu Rastin, Zrece, Slovenije, , 526-530.
- Raspudic, E., Ivezic, M., Samota, D., Brmez, M. and Vrandecic, K.,** 1999, Biological control European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hubner) on silage corn with biological preparation, XL. Poljoprivreda, 5(1): 23-25.
- Sade, B.,** 1999, Tahıl Islahı (Buğday ve Mısır). Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 31,114 s. Konya.
- Sertkaya, E. ve Kornoşor, S.,** 1994, Çukurovada *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep., Noctuidae)'in yumurta parazitoidi *Platytenomus busseole* (Gahan) (Hym.; Scelionidae)'nin yaygınlığı ve doğal Parazitlenme oranı üzerinde araştırmalar, Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, İzmir, p. 565.
- Sertkaya, E. ve Kornosor, S.,** 1996, Çukurova'da mısır bitkisinde *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.: Noctuidae)'in bazı biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar, Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri (24-28 Eylül 1996), Ankara, 583-590 s.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sertakaya, E. ve Kornosor, S.**, 2002, Investigation of some biological parameters of *Trichogramma evanescens* on *Sesamia nonagrioides* eggs, Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1/2): 73-80, Hatay.
- Sertkaya, E., Bayram, A. ve Kornosor, S.**, 2005, Larval and pupal parasitoids of overwintering *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep.: Noctuidae) and natural parasitization rates of *Ichneumon sarcitorius* Balcal (Adana), Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(1/2): 31-36. Hatay.
- Siegwart, M., Thibord, J. B., Olivares, J., Hirn, C., Elias, J., Maugin, S. and Lavigne, C.**, 2017, Biochemical and Molecular Mechanisms Associated With the Resistance of the European Corn Borer (Lepidoptera: Crambidae) to LambdaCyhalothrin and First Monitoring Tool. Journal of economic entomology, 110:2,598-606.
- Sole, J., Sans, A., Riba, M., Rosa, E., Bosch, M.P., Palencia, J., Castella, J. and Guerrero, A.**, 2008, Reduction of damage by the Mediterranean corn borer *Sesamia nonagrioides*, and European corn borer *Ostrinia nubilalis*, in maize fields trifluoromethyl ketone pheromone analog, Entomologia Experimentalis et Applicata, 126 (1): 28-39 s.
- Stepanek, P., Vesela, M. and Muska, F.**, 2008, The influence of various cultivating technologies of maize on the occurrence of *Ostrinia nubilalis*, Hubner. Acta Agricuturae et Silviculture Mendelianae Brunensis, 56(2): 227-233.
- Tenaillon, M.I. and Charcosset, A.**, 2011 A European perspective on maize history. *Comptes Rendus-Biol.*, 334, 221–228.
- TÜİK**, 2021, Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin üretim miktarları, Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Şimşek, V.M.**, 2004, Mısırdaki Zararlı Telkurtları, *Agriotes* spp. (Coleoptera: Elateridae)'e Karşı İlaçlanan Farklı Ebatlardaki Tohumların İlaç Kaplama Miktarının ve İlaç Uygulamalarının Biyolojik Etkinliğinin Araştırılması, Fen Bilimler Ens. Yüksek Lisans Tezi, 40-50s.

**Taşdan, K.**, 2021, *Tarım Ürünleri Piyasaları-Mısır Raporu*, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE, 1-2s

**Velasco, P., Revilla, P., Cartea, M.E., Ordas, A. and Malvar, M.A.**, 2004, Resistance of early maturing sweet corn varieties to damage caused by *Sesamia nonagrioides* (Lep.: Noctuidae), Journal of Economic Entomology, 97(4): 1432-1437 s.

#### **KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

**Velasco P., Revilla, P., Monetti, L., Butron, A., Ordas, A. and Malvar, R.A.**, 2007, Corn borers (Lepidoptera: Noctuidae; Crambidae) in Northwestern Spain: Population dynamics and distribution, Maydica 52(2): 195-203 s.

**Velasco, P., Malvar, R.A., Revilla, P., Butrón, A., and Ordás, A.**, 1999, Ear resistance of sweet corn populations to *Sesamia nonagrioides* (Lepidoptera: Noctuidae) and *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae). J. Econ. Entomol. 92:732–739.

**Yücel, N.T.**, 2012. Aydın ili I. Ve II. ürün mısır üretim alanlarında feromon tuzağı kullanılarak *Sesamia nonagrioides* Lef., (Lep.: Noctuidae) ve *Ostrinia nubilalis* Hbn., (Lep.: Crambidae)'nın populasyon değişimlerinin ve zararlarının saptanması. A. M. Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, 58s.

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince hem çalışmalarımda hem de tezimin tamamlanmasında yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve görüşleri ile bana yol gösteren ve destek olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Firdevs ERSİN'e çalışmamın her sürecinde yanımda olan ve tecrübelerini aktaran Sayın Prof. Dr. Ferit TURANLI'ya, çalışmamın her aşamasında yanımda olan ve yol gösteren Zir. Yük. Müh. Erkan YILMAZ'a, çalışmamızın gerçekleştirilmesi için bize Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün her türlü imkanlarını sunan Sayın Dr. Hüseyin ÖZPINAR ve çalışma arkadaşlarına, teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca tez çalışmamın verilerinin istatistiksel olarak değerlendirmesinde desteğini aldığım Araştırma Görevlisi Utku ŞANVER'e ve çalışma boyunca ekip arkadaşım olan Zir. Yük. Müh. Sena KOPARAN'a teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde emekleri olan ve çalışmam boyunca beni her yönden destekleyen aileme teşekkürü bir borç bilirim.

04/ 09/ 2023

MEHMET SABAN

## ÖZGEÇMİŞ

Lise eğitimini Mersin 19 Mayıs Anadolu Lisesi'nde tamamlamıştır. 2013 yılında Ege Üniversitesi Yabancı Diller Yüksekokulu'nda 1 yıl süre ile İngilizce hazırlık eğitimi almış ve 2014 yılında Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nde lisans eğitimine başlamıştır. 2016 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliği'nde 10 gün süre ile staj yapmıştır. 2020 yılında Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü lisans programından mezun olmuştur. 2020 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitime başlamıştır. 2022 yılında BASF Türk Kimya şirketinde Ürün Geliştirme Uzman Yardımcısı olarak çalışmıştır. 2023 yılı itibariyle Agro Project Academy Tarım ve Mühendislik Ltd. Şti. bünyesinde Ürün Geliştirme Uzmanı olarak çalışmaktadır.



## EKLER

**EK 1** Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden çalışılan yıllara ait İzmir İli  
Menemen İlçesi günlük sıcaklık ve oransal nem verileri



**EK 1 Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden çalışılan yıllara ait  
İzmir İli Menemen İlçesi günlük sıcaklık ve oransal nem verileri**

| Tarih/Saat       | Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) | Günlük Ortalama Oransal Nem (%) |
|------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 22.07.2022/11:28 | 30,3                          | 30,7                            |
| 23.07.2022/16:56 | 30,3                          | 28,7                            |
| 24.07.2022/12:32 | 31,6                          | 26,7                            |
| 25.07.2022/13:54 | 31,4                          | 31,6                            |
| 26.07.2022/12:58 | 29,9                          | 37,9                            |
| 27.07.2022/12:29 | 30                            | 35                              |
| 28.07.2022/14:15 | 29,8                          | 40,9                            |
| 29.07.2022/12:46 | 29,3                          | 48,6                            |
| 30.07.2022/13:50 | 28,6                          | 53,7                            |
| 31.07.2022/10:46 | 29,1                          | 53,7                            |
| 01.08.2022/12:22 | 30,1                          | 43,9                            |
| 02.08.2022/20:18 | 30,1                          | 35,8                            |
| 03.08.2022/07:51 | 30,2                          | 42,8                            |
| 04.08.2022/18:56 | 29,8                          | 48,9                            |
| 05.08.2022/06:26 | 29,8                          | 50,2                            |
| 06.08.2022/19:51 | 30,2                          | 47,9                            |
| 07.08.2022/08:04 | 30,2                          | 47,7                            |
| 08.08.2022/13:23 | 30,3                          | 49,9                            |
| 09.08.2022/12:49 | 30                            | 49,3                            |
| 10.08.2022/12:04 | 29,7                          | 47,8                            |
| 11.08.2022/08:09 | 29,4                          | 46,9                            |
| 12.08.2022/13:03 | 29,2                          | 48,6                            |
| 13.08.2022/12:47 | 26,7                          | 65,1                            |
| 14.08.2022/10:48 | 26                            | 68,9                            |
| 15.08.2022/11:45 | 25,2                          | 72,3                            |
| 16.08.2022/12:22 | 25,8                          | 64,4                            |
| 17.08.2022/12:54 | 27                            | 65,2                            |
| 18.08.2022/13:11 | 31,9                          | 37,8                            |
| 19.08.2022/09:34 | 31,5                          | 38,7                            |
| 20.08.2022/13:48 | 29,8                          | 44,2                            |
| 21.08.2022/07:02 | 28,1                          | 55,5                            |
| 22.08.2022/13:17 | 27,5                          | 66,4                            |
| 23.08.2022/13:15 | 26,7                          | 74,5                            |
| 24.08.2022/12:41 | 24,8                          | 89,3                            |
| 25.08.2022/11:42 | 25,4                          | 81                              |
| 26.08.2022/12:29 | 25                            | 81,3                            |
| 27.08.2022/11:29 | 25,5                          | 74,7                            |
| 28.08.2022/13:45 | 26,7                          | 73,9                            |
| 29.08.2022/12:08 | 27,9                          | 62,9                            |
| 30.08.2022/11:52 | 27,6                          | 69,5                            |
| 31.08.2022/13:16 | 26,9                          | 75,4                            |
| 01.09.2022/14:57 | 26,7                          | 70                              |
| 02.09.2022/14:03 | 27                            | 70,9                            |

**EK 1 Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden çalışılan yıllara ait  
İzmir İli Menemen İlçesi günlük sıcaklık ve oransal nem verileri  
(devam)**

| Tarih/Saat       | Günlük Ortalama Sıcaklık (°C) | Günlük Ortalama Oransal Nem (%) |
|------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 03.09.2022/14:19 | 26,2                          | 72,3                            |
| 04.09.2022/14:24 | 27,7                          | 60,7                            |
| 05.09.2022/19:26 | 25,8                          | 51,6                            |
| 06.09.2022/14:54 | 24,4                          | 46,1                            |
| 07.09.2022/09:43 | 25,7                          | 46,2                            |
| 08.09.2022/11:35 | 25,2                          | 43,6                            |
| 09.09.2022/12:58 | 24,2                          | 50,1                            |
| 10.09.2022/15:01 | 25,8                          | 46                              |
| 11.09.2022/13:40 | 25,9                          | 58,1                            |
| 12.09.2022/11:40 | 25                            | 61,4                            |
| 13.09.2022/12:48 | 24,4                          | 45                              |
| 14.09.2022/14:46 | 23,1                          | 43,3                            |
| 15.09.2022/05:40 | 23,5                          | 45,6                            |
| 16.09.2022/12:59 | 25                            | 46,9                            |
| 17.09.2022/13:00 | 25,5                          | 53,6                            |
| 18.09.2022/10:21 | 25,9                          | 68,2                            |
| 19.09.2022/12:56 | 22,3                          | 60                              |
| 20.09.2022/11:10 | 21,4                          | 53,2                            |
| 21.09.2022/14:41 | 21,5                          | 48,1                            |
| 22.09.2022/13:02 | 19,3                          | 45,4                            |
| 23.09.2022/13:42 | 18,4                          | 43,2                            |
| 24.09.2022/12:17 | 18,7                          | 42,8                            |
| 25.09.2022/08:18 | 18,4                          | 50,6                            |
| 26.09.2022/13:24 | 19,1                          | 47,3                            |
| 27.09.2022/17:58 | 22,3                          | 50,8                            |
| 28.09.2022/09:38 | 25,5                          | 64,4                            |
| 29.09.2022/12:49 | 25,1                          | 68,4                            |
| 30.09.2022/12:25 | 24,9                          | 69,2                            |