



# TARIMIN DİLİ

Disiplinler Arası Bakış

Editörler

Prof. Dr. Halil BOLU

Dr. Öğr. Üyesi Ali Murat TATAR

**Genel Yayın Yönetmeni / Editor in Chief • C. Cansın Selin Temana**

**Kapak & İç Tasarım / Cover & Interior Design • Serüven Yayınevi**

**Birinci Basım / First Edition • © Aralık 2024**

**ISBN • 978-625-5955-78-4**

**© copyright**

Bu kitabın yayın hakkı Serüven Yayınevi'ne aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

The right to publish this book belongs to Serüven Publishing. Citation can not be shown without the source, reproduced in any way without permission.

**Serüven Yayınevi / Serüven Publishing**

**Türkiye Adres / Turkey Address:** Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak

Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA

**Telefon / Phone:** 05437675765

**web:** [www.seruvenyayinevi.com](http://www.seruvenyayinevi.com)

**e-mail:** [seruvenyayinevi@gmail.com](mailto:seruvenyayinevi@gmail.com)

**Baskı & Cilt / Printing & Volume**

Sertifika / Certificate No: 47083

# TARIMIN DİLİ: DİSİPLİNLER ARASI BAKIŞ

Aralık 2024

Editörler

PROF. DR. HALİL BOLU<sup>1</sup>  
DR. ÖĞR. ÜYESİ ALİ MURAT TATAR<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü/ Diyarbakır-Sur TR 21280

<sup>2</sup> Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü/ Diyarbakır-Sur TR 21280



# İÇİNDEKİLER

## Bölüm 1

### SIĞIRCILIK İŞLETMELERİNDE GÜBRE YÖNETİMİ

|                      |   |
|----------------------|---|
| Ali Murat TATAR..... | 1 |
|----------------------|---|

## Bölüm 2

### YENİ MİLENYUMDA TÜRKİYE TARIMININ PANORAMİK GÖRÜNÜMÜ

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Ramazan DEMİREL.....        | 19 |
| Dilek ŞENTÜRK DEMİREL ..... | 19 |

## Bölüm 3

### BİÇERDÖVERLERDE KULLANILAN HASAT BAŞLIKLARI VE TEKNOLOJİK GEREKSİNİMLER

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Abdullah SESSİZ ..... | 43 |
| Mihriban OKUR.....    | 43 |
| Reşat ESGİCİ .....    | 43 |

## Bölüm 4

### SOYA (*Glycine max* L.) ÜRETİMİNE GENEL BAKIŞ

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Bora BAYHAN.....            | 65 |
| Mefhar Gültekin TEMİZ ..... | 65 |

## Bölüm 5

### DİYARBAKIR KARPUZUNUN BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

|                    |    |
|--------------------|----|
| ERHAN AKALP .....  | 77 |
| Vedat PİRİNÇ ..... | 77 |

## Bölüm 6

### BEYAZ ŞAPKALI KÜLTÜR MANTARI ÜRETİM POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ; DİYARBAKIR ÖRNEĞİ

|                    |    |
|--------------------|----|
| Vedat PİRİNÇ ..... | 99 |
| Erhan AKALP .....  | 99 |

## Bölüm 7

### KAHRAMANMARAŞ İLİ FARKLI BUĞDAY (*Triticum* spp.) ÇEŞİTLERİ ÜZERİNDE BULUNAN YARARLI BÖCEK TÜRLERİ

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Gülçin Seda KAPLAN ..... | 117 |
| Mahmut Murat ASLAN.....  | 117 |

## Bölüm 8

### KAHRAMANMARAŞ İLİ FARKLI BUĞDAY (*Triticum* spp.) ÇEŞİTLERİ ÜZERİNDE BULUNAN ZARARLI BÖCEK TÜRLERİ

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Gülçin Seda KAPLAN ..... | 129 |
| Mahmut Murat ASLAN.....  | 129 |

## Bölüm 9

### CEVİZ HASTALIKLARI

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Serkan BAYMAN ..... | 153 |
|---------------------|-----|

## Bölüm 10

### İSTİLACI MISIR ZARARLISI *Chilo partellus*'un BİYOLOJİSİ, EKOLOJİSİ, DOĞAL DÜŞMANLARI VE MÜCADELESİ

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Ahmet BAYRAM ..... | 173 |
|--------------------|-----|



## *Bölüm 1*

### **SİĞİRCİLİK İŞLETMELERİNDE GÜBRE YÖNETİMİ**

*Ali Murat TATAR<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi / Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 21280,  
Diyarbakır-Sur TR E-posta: tatar@dicle.edu.tr ORCID ID: 0000-0002-4993-2779

## Giriş

Hayvanların bakım ve besleme ihtiyaçlarının karşılandığı, hayvanlara güvenli ortam sağlayan modern veya basit yapılara barınak adı verilir. Barınaklar küçük basit bir aile işletmesi de olsa, modern büyük işletmelerde olsa içerisinde günlük birtakım atıklar oluşacaktır. Başka bir ifadeyle barınaklar, içerisinde katı ve sıvı atıkların, çeşitli gaz ve tozların üretildiği ve bu atıkların çevreye ve atmosfere bırakıldığı yapılardır.

Gübre, organik bir madde olup bir hayvansal atık materyali olarak tanımlanabilir. Her organik madde zaman içerisinde bozulur ve kokuşur, gübrede zamanla ayrışma uğrayarak yapısını ve özelliğini yitirir (Karmakar vd., 2007). Ayrışma (bozulma) sonucunda kimyasal kirlilikle birlikte, görüntü kirliliği ve kötü kokularda beraberinde ortaya çıkmaktadır.

Bundan dolayı gübrenin gelişigüzel etrafa atılması veya saçılması, kontrolsüzce kullanımı durdurulmalıdır. Gübrenin tarım arazilerinde veya başka amaçla kullanılması için bekletilmesi aşamalarında, çevre kirliliğini önleyecek şekilde ve bilinçli yapılmalıdır. Hayvan barınaklarında kirlilik denilince, miktar ve etkisi açısından ilk akla gelen ve incelenmesi gereken faktörün gübre olduğu bilinmektedir. Gübre hem barınak iç hem de dış ortamında yüksek ölçüde çevre kirliliği yaratmaktadır.

Barınak içi gübre taşıma sistemleri, barınak içi koku ve kirliliğin yayılımı ile doğrudan ilgilidir. Barınak dış ortamında yanlış gübre taşınması, depolamanın uygun yapılmaması da kirliliği birinci dereceden etkileyen ve arttıran sebeplerdendir. Gübrenin olumsuz çevre ve sağlıksız bir ortam yaratmaması açısından uygulanması ve alınması gereken yasal önlemler, standartlara uygun depolama ve projelendirme kriterleri göz ardı edilmemelidir (Milanesi, 1989).

Barınaklarda ortaya çıkan gübre, çeşitli formlarda ve zarar düzeylerindedir. Bunların zararları; başta çevreye, hayvan ve insana olabilecek etkileri bilinmeli, mümkün olan en iyi projelendirme ve uygulamayla etki en aza indirilmelidir (Erkan, 2005). Bu koşul, yasal mevzuattaki standartlara uygunluk ile sağlanır. Aksi halde barınaklar, çevrede birer kirletici kaynağı olarak faaliyetlerini gösterirler.

Sığırcılık işletmelerinde ortaya çıkan gübre kırsal kesimde büyük oranda, işletme içinde yada etrafında açıkta bekletilmekte veya doğrudan bahçelere ve tarım arazilerine serilmektedir.

Barınaklarda oluşan gübre ileride değerlendirilmek üzere mutlaka standartlara uygun kapalı bir şekilde inşa edilmiş gübrelik alanlarda depolanmalıdır. Gübrelikler işletmenin hayvan sayısına göre belirli süre gübre depolayabilecek kapasitede olmalıdır ki gübre açıkta bekletilerek hem çevre kirliliği hem de içerisinde bulunan kimyasallar nedeniyle hava kirliliği yaratmasının önüne geçilebilsin. Ayrıca gübre satan şirketlere veyahut bitkisel üretim yapan çiftçi-



lere satılmak suretiyle işletmeye bir gelir sağlanmış olur.

Türkiye'nin özellikle sığır yetiştiriciliğinde, gübrenin çevre kirliliğine sebebiyet vermeden, bünyesinde bulundurduğu bitki besin maddelerini muhafaza edecek şekilde yönetilmesi konusunda; çiftçileri, yetiştiricilik yapan kurum ve kuruluşları bilinçlendirmesi, üretilen gübrenin hem en yararlı şekilde kullanılması, hem de işletmeler ve çevre açısından bir kirlilik kaynağı olarak görülmemesini sağlaması açısından büyük önem arz etmektedir. Bu konunun Türkiye'de ciddiyetle ele alınması gerekmektedir. Bir sığircılık işletmesinin planlanması aşamasında gübre deposunun yeri, üzerinde durulması gereken en önemli noktalardan bir tanesidir.

### **Gübre Nedir?**

Gübre, bitkinin tohumdan çimlenmesine ve olgunlaşma sürecinin tamamlanmasına kadar, topraktan ya da bitkinin toprak üstü organlarından emilebilen, organik veya inorganik yapıda olup bitki gelişimini teşvik eden maddelerdir. Başka bir tanımda gübre, kültür topraklarının verim gücünü yükseltmek, ürünün nitelik ve niceliğini artırmak amacıyla toprağa verilen maddelere denir.

Hayvansal gübreler, et, süt, yumurta vb. insan gıdası üretimi amacıyla yetiştirilen hayvanlardan elde edilen katı, yarı katı ve sıvı gibi yan ürünlerdir. Elde edilen bu yan ürünler, hayvan dışkısı, idrar, toprak, yem atıkları, yataklık malzemeler, yıkama sularının karışımıdır (Soyergin, 2003; Taban ve Turan, 2012; Wander, 2015).

### **Bitkisel Üretim Açısından Önemi**

Sığircılık işletmelerinde ortaya çıkan gübrenin bitkisel üretimde kullanılması hem işletmenin ekonomisine katkıda bulunması hem de toprağın organik madde bakımından zenginleşmesi sonucu toprağın verimliliğinin artmasını sağlamaktadır. Sığircılık işletmelerinde ortaya çıkan gübreler kimyasal gübreler kadar olmasa da önemli sayılacak kadar bitki besin maddesi içerirler. Günümüzde sığircılık işletmelerinin kaba yemi kendi bünyesinde üretmesinin, işletme ekonomisi açısından ne kadar önemli olduğu bilinmektedir. Bu anlamda gübrenin işletme içinde de değerlendirilmek suretiyle kullanılabilmesi göze gözü edilmemelidir.

Organik gübreler, toprağın fiziksel özelliklerini (havalanma, su tutma, ısınma) iyileştirmenin yanı sıra, bitki besin maddelerinin toprakta daha iyi tutulmasını sağlar ve kullanılabilir olmayan besin maddelerinin bitkiler için faydalı hale gelmesine yardımcı olarak toprak kimyasal yapısını olumlu yönde etkilerler (Zabunoğlu ve Karaçal, 1992).

Hayvanların idrarlarında bulunan besin maddelerinden bitkiler kısa sürede ve kolayca yararlanmaktadır. Ayrıca idrarın yapısında bulunan Azot (N) ve

Potasyum hidroksit ( $K_2O$ ) miktarı daha yüksek olup, bitkilerin istifade edebilecekları formlara kolaylıkla dönüşmektedir. Katı gübrelerdeki besin maddelerinin, bitkilerin kullanabileceği formlara dönüşebilmesi için oldukça uzun bir ayrışma süresi gereklidir. Bitkiler, idrarda bulunan fosfor ve potasyumu hızla kullanabilirken, azotu ise üre formunda toprağa girdikten kısa bir süre sonra alabilirler. İdrardaki azotun %30'u bitkiler tarafından değerlendirilirken, katı gübreden salınan azotun yalnızca %6'sı kullanılabilir (Yetkin, 2010).

### **Ahır İçindeki Gübrenin Yönetimi**

Gübre yönetimi, gübreden kaynaklanan besin kayıplarını en aza indirerek, karlı tarımsal üretimi şimdiki ve gelecekteki koşullar için birleştirmeyi amaçlayan bir karar alma süreci olarak tanımlanmaktadır (Brandjes vd., 1996).

Sığırcılık işletmelerinde ahır içinde ortaya çıkan gübrenin insanın iş gücünü minimuma indirerek, traktörler veya mekanik sıyırıcılarla temizlenmesi iyi bir gübre yönetimi için yapılması gereken en önemli noktadır. Ahır içindeki gübrenin yönetimini sağlamak amacıyla çeşitli uygulamalar aşağıda anlatılmaktadır.

### **Ahır İçinde Ortaya Çıkan Gübrenin Temizlenmesi**

Tarımsal ürünler, Türkiye ekonomisinde önde gelen gelir kaynaklarından. Bitkisel üretimin toplam tarım ürünleri içerisindeki payının, hayvansal üretimin payına göre düşük olduğu Türkiye'de hayvansal üretim değerlerinin diğer ülkelere göre düşük olduğu söylenebilir (Akman, 2013).

Her işletmecilikte olduğu gibi sığır yetiştiriciliğinde de, belirli bir gidere karşılık en yüksek geliri elde etmek ilk amaçtır. Bu ise işletme içi üretim faaliyetlerinin iyi bir şekilde planlanması ve uygulanması ile mümkün olabilir.

Süt sığırcılığı işletmelerinde, işletme içi faaliyetler sağım, yemleme ve gübre temizliğinden oluşmakta; bunun yanında bakım işleri de yer almaktadır. Gübre temizliği insan iş gücünden faydalanılarak yapıldığında hem çok zaman alan hem de tam olarak temiz bir ahır içi ortamı sağlayamayan bir uygulamadır.

Ayrıca hayvan barınaklarında biriken gübrenin dışarı atılması, hayvan sağlığı yönünden aksatılmaması gereken bir işlemdir ve belirli periyotlarda mutlaka düzenli olarak yapılmalıdır (Sungur ve Bilgen, 1985).

### **Temizleme Sistemlerinin Sığırcılık İşletmeleri Açısından Önemi**

Sığırcılık işletmelerinde, bitkisel üretim işletmelerine göre daha büyük ilk yatırım masrafı ve amortisman söz konusudur. Bina ve işçilik masraflarının sığırcılık işletmelerinde yüksek olması, bu işletmelerde iyi bir planlama ve organizasyonu gerektirir. Süt sığırcılığında süt sağımından sonra ikinci sırada gelen gübre mekanizasyonunda, hayvan-bina-makina üçlüsünün birbirine uyumlu olması gerekmektedir. Hayvansal üretimde makina kullanımı için,

öncelikle aşağıdaki koşullara dikkat edilmesi gerekir:

- ✓ Hayvanlara ihtiyaç duydukları en uygun çevre yaratılmalı, böylece verimlerini artırabilme imkanı sağlanmalıdır,
- ✓ Hem barınak içi hem de barınak dışı işlerde insan iş gücü ya en aza indirilmeli ya da iş gücü makinalar yardımı ile daha kolay hale getirilmelidir,
- ✓ Yatırım masrafları içinde özellikle ahır ve ahır içi yapılacak masraflar en ekonomik olacak şekilde ayarlanmalıdır (Sungur ve Bilgen, 1985).

### **Siğircilik İşletmelerinde Gübre Temizleme Mekanizasyonu**

Ahır gübresi ve özellikleri; hayvanın türüne, alınan yemlerin sindirilebilirlik miktarına, protein ve lif içeriğine, aynı zamanda hayvanın yaşına bağlıdır. Hayvanlardan elde edilen gübre miktarı ise kullanılan altlık miktarına, gübrenin katı ve sıvı oluşuna göre değişir. Bu gübrelerin dışarıya taşınması öncelikle hayvan ve insan sağlığı açısından çok önemlidir (Sungur ve Bilgen, 1985).

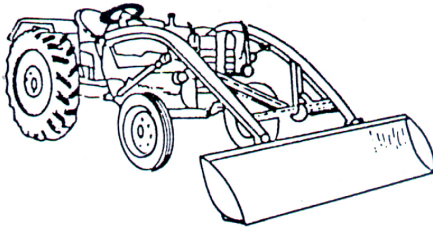
#### **Mekanik temizleme sistemleri**

Genellikle serbest ahırlarda uygulanan mekanik temizleme sistemlerinde katı gübrenin ahır tabanından veya gübrelikten sıyrılması ve ineklerin bulunduğu ortamdan uzaklaştırılmasında hareketli ve sabit temizleme sistemi olmak üzere iki türlü temizleme sistemi uygulanmaktadır (Polat, 2007).

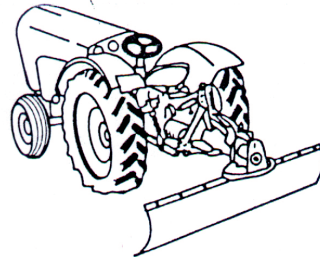
Bu her iki temizleme sisteminin hareketli veya sabit olarak yapılması ve seçilmesi; ahırın düzenlenme şekline, altlık kullanılıp kullanılmadığına, altlık kullanılıyorsa miktarına, hayvan sayısına ve işletmenin ekonomik gücüne bağlıdır.

#### **1) Hareketli temizleme sistemleri**

Hareketli temizleme sistemlerinde, standart ön yükleyicili traktör ya da kürekli özel traktörler kullanılır. Şekil 1’de gübre temizliğinde kullanılan standart ön yükleyicili bir traktör, Şekil 2’de kanal içerisindeki gübreyi arkadaki sıyrıcı ile temizleyen bir traktör görülmektedir.



Şekil 1



Şekil 2

Bu tip traktörlerin, ahır içindeki gübreyi sıyrabilmesi için ahır yapısına uygun olarak seçilmesi ya da ahırın inşaatında bu traktör ölçülerine göre kanalların düzenlenmesi gerekmektedir.

Genelde, ahırda kullanılan ön yükleyicili traktörler yalnızca gübre kanalını temizlemek için kullanılmazlar. Ahır içerisinde çok amaçlı olarak da kullanılabilirler. Bu nedenle, ahır kapısının ve gübrelik yolunun ölçüleri, traktörlerin geçebileceği büyüklükte olmalıdır.

Serbest ahırlarda gübrenin geniş alanlarda birikmesinden dolayı hareketli sistemlerin kullanılması kaçınılmazdır. Bu ahırlarda ön yükleyicili veya arkasına ya da önüne sürgü takılı traktörler, dönme dairesi yarıçapları yüksek olmasına karşılık gübre temizleme amacıyla kullanılırlar. Dönme yarıçapları küçük olan özel traktörlerin birim güç başına maliyeti daha fazladır. Fakat manevra kabiliyetinin yüksek olmasından dolayı tercih edilirler (Day, 1988).

Ön ve arka yükleyicili traktörlerle yapılan hareketli temizleme sistemlerinin avantaj ve dezavantajları şunlardır:

#### **Avantajları:**

- ✓ Planlamada gübrelik ve yollarının düzenlenmesinde serbestlik sağlar,
- ✓ Bir ünite ile birden çok ahırın temizlenmesi mümkündür,
- ✓ Sıyırma, yükleme ve boşaltma işlemlerinin hepsini birlikte yaptığı için çok amaçlıdır.

#### **Dezavantajları:**

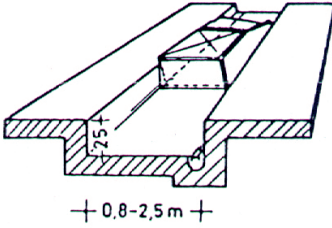
- ✓ Sürekli olarak komut için işçi gereksinimi duyar,
- ✓ Otomasyon olanağı yoktur,
- ✓ Donatım süresi uzundur,
- ✓ Geçtiği yolların geniş olması nedeni ile ahır iklimlendirmesini olumsuz etkiler ve yapım maliyetini artırır,
- ✓ Motorun gürültüsü ve içeriye yayılan eksoz gazı hayvanları rahatsız eder.

## **2) Sabit temizleme sistemleri**

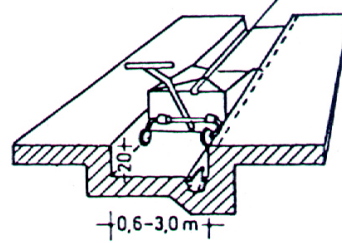
Sabit sistemler; belirgin yörüngeler üzerinde gübrenin taşınarak ahır dışına atılmasını sağlar. Sabit katı gübre temizleme sistemleri, halat ile çekilen kürekli, sonsuz zincirli paletli ve katlanır paletli sistemler olmak üzere üç grupta incelenebilir.

### a) Halat ile çekilen kürekli sıyrıcılar

Halatlı sıyrıcıların kullanıldığı ahırlarda gübre kanalı 80-100 cm genişliğindedir (Ayık, 1997). Halat elektrik motoru ile döndürülen bir makaraya sarılır ve bu yolla küreğin, gübreyi kanal içerisinden sıyırması sağlanır. Tam otomatik çalışmalarda, küreğin hem sıyrma işlemine hem de gübrelikten boş olarak başlangıç konumuna getirilmesi halat ile sağlanır. Şekil 3'te elle kumandalı sıyrıcı, şekil 4'de otomatik sıyrıcı kürekler ve bunlara ilişkin en uygun kanal ölçüleri verilmiştir (Polat, 2007).



Şekil 3



Şekil 4

Yaygın olarak kullanılan temizleme sistemlerinden halatla çekilen sıyrıcılarda, maksimum sıyrma uzunluğu sonsuz zincirli paletli sistemlere ve katlanabilir paletli sistemlere göre daha kısadır. Gübrenin belirli bir yüksekliğe kadar çıkarılması daha zordur. Günümüzde bu tip sistemler küçük ölçekli siğircilik işletmelerinde kullanılmaktadır (Yavuzcan, 1994).

### b) Zincirli paletli sistemler

Zincirli paletli sistemlerde, gübre kanalındaki yuvasında hareket eden sonsuz zincir üzerine, sıyrma işlemini gerçekleştiren paletler yerleştirilmiştir. Paletler tek yönde ve iki yönde hareket ederler. Temizleme süresi kısadır. Ahır dışına taşınan gübre gübrelığe bırakılır (Polat, 2007). Bu sistemde gübrelerin gübrelığe bırakılması iki yöntemle gerçekleştirilebilir;

a) Birinci yöntemde gübre kanalından sıyrılan gübreler bir yöneltme çerçevesi üzerinden gübrelığe bırakılır.

b) İkinci yöntemde ise gübre kanalından sonsuz zincir üzerindeki paletler ile sıyrılan gübreler derin çukurlarda biriktirilirler. Bu tür derin çukurlarda kanal genişliği 80-300 cm arasında değişir. Bu sistemde zincir, bant şeklinde dönmekte ve paletler ileri yönde gübreyi çukura iletmekte (sıyrma) daha sonra geri yönde (boş olarak) dönmektedir. Ayrıca bu sistemde paletler geri dönerken gübreleri ters yöne taşımamak için katlanabilir şekilde yapılmaktadır.

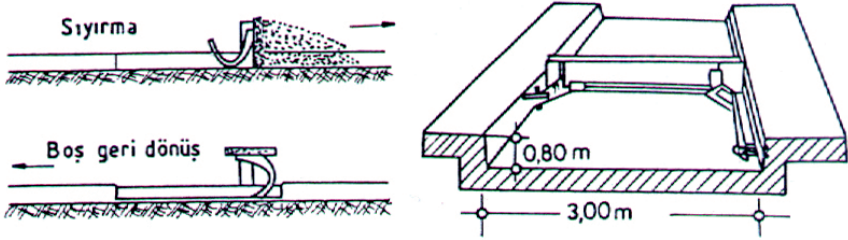
Gübreyi ahır dışına kadar taşıyan sistemlerde zincirin belirli bir kısmının ahır dışında olmasından dolayı kışın zincirin donma tehlikesi olabilir. Bazı

ahırlarda da zincirin paletle ortadan bağlanarak çekilmesi söz konusudur. Bu sistem geniş gübre kanallarında ve büyük kapasiteli ahırlarda kullanılır.

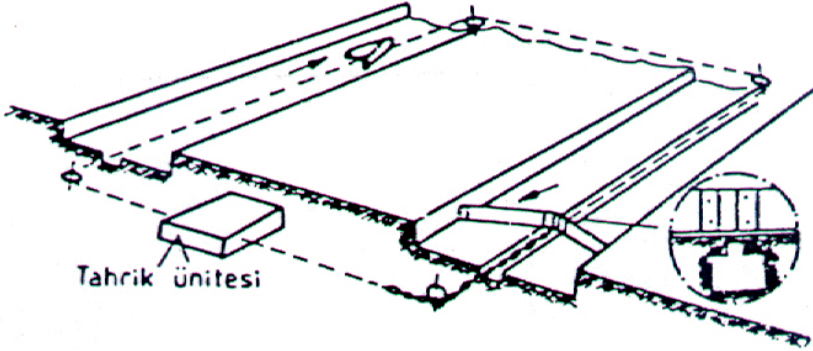
### c) Katlanır paletli sistemler

Bu tip sistemlerde, paletlerin katlanma şekline göre değişik tiplerde sıyrıcılar vardır. Gübre kanalında sıyırma işi sırasında paletler önüne almış olduğu gübreyi toplayarak iletir. Geri dönüşte boş halde geri gelerek işlemi tamamlar. Katlanır paletli sistemler kendi aralarında üç gruba ayrılırlar (Polat, 2007). Bunlar:

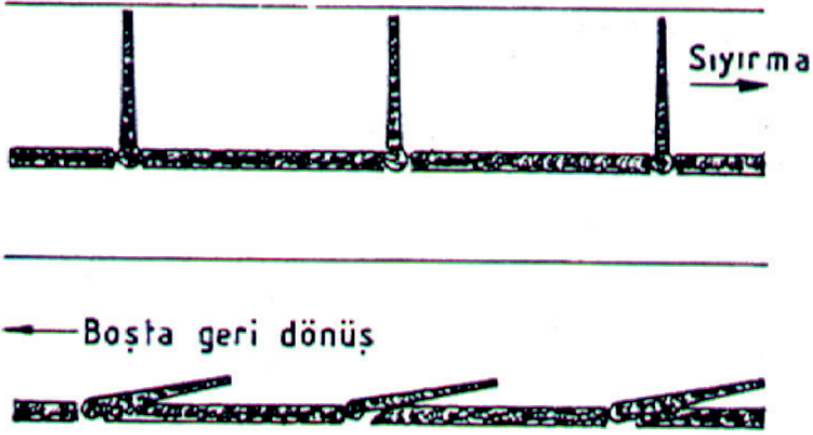
1. Yukarıya doğru katlanan paletli sıyrıcılar,
2. Merkezden katlanan paletli sıyrıcılar,
3. Yandan katlanan sıyrıcılardır.



Şekil 5. Yukarıya doğru katlanabilir paletli sıyrıcılar ve kanal ölçüleri



Şekil 6. Bir yörünge etrafında hareket eden katlanabilir paletli sıyrıcı (Ayık, 1997)



Şekil 7. Yandan katlanabilir paletli sıyrıcı (Ayık, 1985)

### Sığircılık İşletmelerinde Atık Suların Havuzlarda Depolanması

Atık su havuzu ortamı, bitki besin maddelerince zengin karmaşık bir sistemdir. Bu sistemde organik maddelerin en basit moleküllerine kadar parçalanabilmesi için, bakterilere ve diğer mikroorganizmalara gereksinim duyulur. Oksijene bağımlılıkları açısından bakteriler aerobik ve anaerobik bakteriler olarak iki gruba ayrılır. Bunlardan aerobik bakteriler serbest veya çözünmüş oksijene ihtiyaç duyarken, bu elementin varlığı anaerobik bakterilerin faaliyetlerini kısıtlamaktadır. Bu nedenle genel olarak sığircılık işletmelerinde ortaya çıkan atık suyun depolanmasında kullanılan atık su havuzları aerobik ve anaerobik olarak sınıflandırılır (Barker, 1996).

Aerobik bakteriler atık su havuzlarında depolanan sulardaki atık maddeleri parçalarken, ortamdaki oksijeni kullanır ve algler tarafından gereksinim duyulan karbondioksiti ortama verirler. Diğer havuzlardan farklı olarak, bu tip atık su havuzlarının suyu genellikle yeşildir. Algler, aerobik atık su havuzlarında organik bileşiklerin parçalanması için gereksinim duyulan oksijenin hemen hemen hepsini üretirler. Ayrıca bir miktar oksijen de, su yüzeyindeki hava sirkülasyonu yardımıyla ortama girer. Hava sirkülasyonunu arttırmak için havuzun derinliği genellikle 1 – 1,5 m’ dir.

Mikroorganizmalar tarafından atık sudaki organik maddeler daha kararlı bileşenlere ayrıştırılarak katı, sıvı veya gaza dönüştürülür. Anaerobik bakterilere oranla aerobik bakteriler atık maddelerin tamamına yakınına parçalayabildiğinden, aerobik atık su havuzları genellikle daha kokusuzdur. Fakat bazı durumlarda, doğal ortamdaki biyolojik sistemin çalışmasını engelleyen çeşitli



nedenlerden dolayı istenmeyen kokular ortaya çıkabilir. Biyolojik sistemin çalışmasını engelleyen nedenlerden bazıları doğal ortamı bozan çeşitli kimyasalların veya organik madde miktarı çok fazla olan atığın ortama boşaltılması yada mikroorganizmalar tarafından parçalanmış atıkların havuz tabanında fazla miktarda birikmesi nedeniyle olabilir. Alglerin oksijen üretebilmeleri için güneş ışığına gereksinim duymaları (fotosentez) nedeniyle de uzun süren bulutlu havalar ve mevsim değişiklikleri de mikroorganizmaların faaliyetlerini kısıtlayabilir. Aerobik atık su havuzlarının en önemli dezavantajı ise aerobik bakteriler tarafından kullanılan oksijenin karşılanması için daha büyük yüzey alanına gereksinim duyulmasıdır (Barker, 1996).

Anaerobik atık su havuzları, hayvansal üretimden kaynaklanan atık suların depolamasında kullanılan en yaygın havuz tipidir. Atıkların anaerobik parçalanması çözünmüş oksijenin devamlılığına bağlı olmadığından, bu tip havuzlar daha derin ve daha az bir yüzey alanına sahip olabilir. Derinlik genellikle 2 – 7 m arasında değişir. Ancak atıkların anaerobik parçalanması, kokulu gazların (metan, hidrojen sülfid, amonyak ve organik asitler) ortaya çıkmasına neden olur.

Bu tip havuzlarda mekanik havalandırıcıların kullanılması sistemin yapay olarak havalandırılmasını ve dolayısıyla gerekli oksijen ihtiyacını karşılaması nedeniyle istenmeyen kokuların en aza indirilmesini ve sistemden yüksek miktarlarda azotun uzaklaştırılmasını sağlar. Mekanik havalandırıcıların kullanıldığı atık su havuzları, hem aerobik hem de anaerobik atık su havuzlarının dezavantajlarını ortadan kaldırır. Uygun şekilde tasarlanmış ve periyodik bakımları düzenli olarak yapılan havuzlarda mekanik havalandırıcılar havuzun üst katmanlarında aerobik bakterilerin anaerobik ortamda üretilen kokulu gazların ve organik bileşenlerin kokusuz gazlara dönüştürülmelerini sağlar. Bu nedenle bu tip havuzlar sığırılık işletmelerinde atık suların depolanmasında daha çok tercih edilir (Barker, 1996).

### **Atık Su Havuzu Yerinin Seçimi ve Planlanması**

Sığırılık işletmelerinde ortaya çıkan atık suların iyi planlanmış, inşa edilmiş ve iyi yönetilen bir havuzda toplanması; bitki besin maddelerinin iyi bir şekilde biriktirilmesi, su kalitesinin korunması ve çevre kirliliğinin önlenmesi açısından oldukça önemlidir. Atık su havuzunun planlanmasında dikkat edilmesi gereken en önemli etmenler havuz yerinin seçimi ve boyutlandırılmasıdır.

### **Havuz yerinin seçimi**

Atık su depolama havuzu yerinin seçimi ve planlaması, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kalitesini etkilemeyecek şekilde çevrenin korunmasına ilişkin düzenlemelere uyularak yapılması gerekir. Yetersiz drenaj koşullarına sahip killi ve geçirimsiz toprakların varlığı ve işletmenin yeterli alana sahip



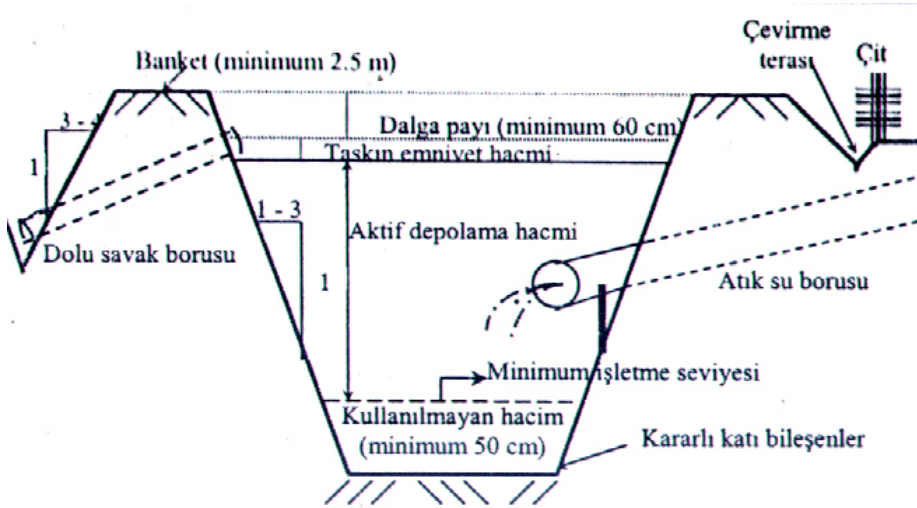
olması durumunda havuzların kullanılması, atık suların depolanması ve çevre kirliliğinin önlenmesi açısından en basit ve en ucuz yöntemdir.

Atık su havuzlarının içme sularının sağlandığı kuyulardan uzak olması, su kaynaklarının korunması açısından oldukça önemlidir. Her ne kadar bazı ülkelerde yasalarla belirtilmemişse de, bu yapılar su kuyuları gibi kirlenme potansiyeline sahip kaynaklardan en az 60 m uzağa yapılmalıdır (Barker, 1996). Bunun yanında, yatırım masraflarını azaltmak için atık su havuzunun, atık suyun uygulanacağı araziye yakın ve gezinti avlusundan olan yüzey akışların rahatlıkla toplanacağı bir yere yapılmalıdır. Ayrıca yer seçiminde yörenin hakim rüzgarları göz önüne alınarak, bu rüzgarların atık su havuzundan oluşabilecek kokuyu yerleşim yerlerinden uzağa doğru taşıyacak şekilde planlanmasına dikkat edilmelidir. Atık su havuzlarının diğer yerleşim yerlerine, kamuya ait yollara ve iş merkezlerine olan uzaklığı ise en az 500 m olmalıdır (Falk ve Ohlensehlen, 1990).

### **Havuzun boyutlandırılması**

Bir atık su havuzunun tasarımıındaki en önemli kriterlerden birisi de havuz büyüklüğünün belirlenmesidir. Genellikle atık su havuz hacmini belirleyen en önemli etmenler; siğircilik işletmesinin tipi, büyüklüğü, hayvan sayısı ve ortaya çıkan atık su miktarıdır. Havuz taşkına neden olmadan işletmede kısa süreli depolama için en az 90, uzun süreli depolama için en az 180 gün boyunca ortaya çıkacak bütün atık suyu tutabilecek kapasitede olmalıdır. Yapı üzerinden taşkın önlenebilmesi için de emniyet payından itibaren banketin üst seviyesine kadar en az 60 cm'lik bir dalga payı bırakılmalıdır. Banket iç kenar eğimi genellikle 1:1 (killi topraklar), 3:1 (kumlu topraklar) arasında değişir. Banketin üst genişliği alet ve ekipman taşınmasına olanak verecek şekilde en az 2,5 m olmalıdır. Hiç bir zaman havuzdaki atık suyun tamamı boşaltılmamalı, en azından tabanda biriken katı bileşenlerden itibaren en az 50 cm'lik bir atık su, havuzda bırakılmalıdır (Şekil 8) (Barker, 1996).

Aerobik havuzlarda su yüzeyi alanı, havuzdaki mikroorganizmalara yeterli oksijeni sağlayacak büyüklükte olmalıdır. Bu nedenle bu tip havuzların planlanmasında toplam hacimden çok, toplam yüzey alanı göz önüne alınmaktadır. Doğal havalandırmayı artırmak ve alglerin güneş ışınlarından en üst düzeyde yararlanarak fotosentez olayını gerçekleştirebilmelerini sağlamak için bu tip havuzlarda maksimum derinlik 1 – 1,5 m'yi geçmemelidir.



Şekil 8. Bir atık su havuz planı

Anaerobik havuzların planlanmasında ise toplam yüzey alanından çok, toplam hacim göz önüne alınmaktadır. Bu tip havuzlarda doğal havalanmayı azaltmak için derinlik 2 – 7 m arasında olmalıdır. Atık su havuzları mevcut araziye uyacak şekilde daire, oval, kare ve dikdörtgen kesitli olabilir (Barker, 1996). Atık su havuzunun planlanması işletmenin gelecek yıllardaki büyüme olanakları da göz önüne alınarak yapılmalıdır. Başlangıçta bir yapının daha büyük yapılması, gelecek yıllarda bu yapının genişletilmesinden daha kolay ve daha ucuz olacaktır (Falk ve Ohlensehlen 1990).

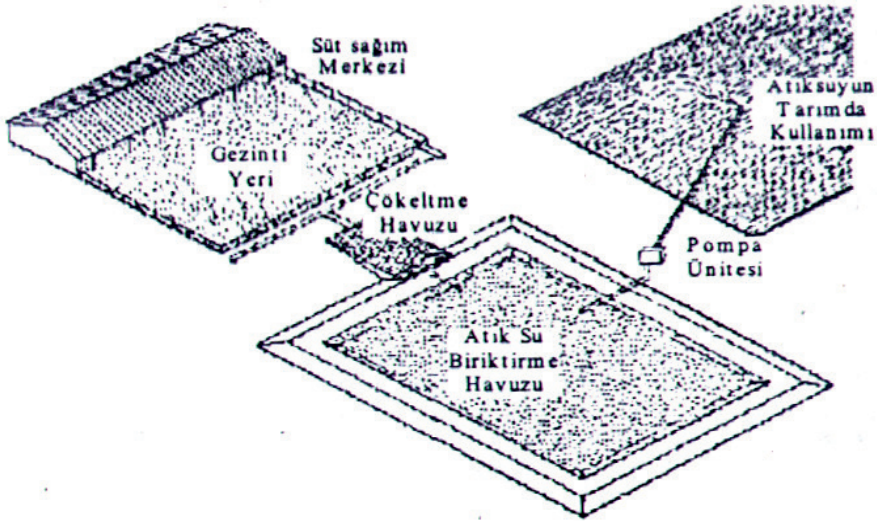
### Atık Su Havuzunun İnşası

Atık su havuzlarının gerektiği gibi planlanmış ve inşa edilmiş olması bu yapıların çevre için bir risk olmasını azaltır. Bu nedenle atık su havuzlarının planlanmasında ve yapımında ileride olabilecek sızıntıları en az düzeye indirmek veya yapının işlevini tam olarak yerine getirebilmesini garanti altına almak için bir mühendislik yardımı gereklidir. Bir kaplama materyali (kil, beton veya benzeri) ile kaplanmış havuzlar atık suların depolanmasında yaygın olarak kullanılır. Havuzun kullanım ömrünü artırmak için, sisteme bir katı madde ayrıştırıcısı veya çökeltme havuzu da eklenebilir (Şekil 9) Atık suların havuza boşaltılmasından önce içerdiği katı maddelerin sıvı kısımdan ayrıştırılması, havuzdaki katı madde birikim oranını azaltarak, havuzun kullanımını ve yönetimini kolaylaştırır (Barker, 1996).

Birçok arazide üst toprak tabakası, kil oranı yüksek alt toprak tabakasından daha geçirgendir. Bu nedenle havuz inşası için geçirgen olan bu üst toprak tabakasının tamamen kazılarak inşaat alanından uzaklaştırılması gerekir. Bu işlemten sonra plana uygun şekilde havuzun yüksekliği, banketler ve kenar

eğimleri göz önünde bulundurularak gerekiyorsa kazıya devam edilir. Kazıdan sonra titreşimli silindirli sıkıştırma makineleriyle, havuz tabanı ve yanları banket eğimleri bozulmayacak şekilde sıkıştırılır. Sızmaların önlenmesi için gerekiyorsa sıkıştırılmış kil, beton veya sentetik kaplamalar gibi geçirimsiz malzemeler kullanılarak havuz tabanı ve yanları kaplanmalıdır. Kaplama materyali olarak sıkıştırılmış kil kullanılacaksa, kaplama kalınlığı en az 30 cm olmalıdır. Atık suyu taşıyan boru çapı en az 15 cm olmalı ve boru hattı için en düşük eğim % 1 olarak planlanmalıdır. Atık suyu havuza boşaltan giriş borusu uygun bir şekilde yerleştirilerek desteklenmelidir.

Atık sular genelde korozyona neden olduklarından, korozyona dayanıklı borular seçilmelidir. Havuzdan olabilecek taşkınların yapıya zarar vermesini engellemek amacıyla, dolu savak işlevi görecektir bir boru taşkın için ayrılmış emniyet yüksekliğinin üzerine yerleştirilmelidir. Banket dış yüzeyinin tamamı ve iç yüzeyinin 40 – 50 cm'lik kısmına çim ekilerek toprak erozyonu önlenebilir. Banketlerin yüksekliği sonradan olabilecek sıkışma ve çökmeleri karşılayabilmek amacıyla %5 artırılmalıdır. Havuzun çevresi çocukların, ev hayvanlarının ve diğer hayvanların havuza yaklaşmalarını engellemek için banketlerden en az 1 m uzakta en az 1,5 m yükseklikte çitle çevrilmelidir (Falk ve Ohlensehlen, 1990).



Şekil 9. Sığircılık işletmelerinde ortaya çıkan atık suların depolanması ve kullanımı (Barker, 1996)

#### Atık Su Havuzunun Yönetimi

Atık su havuzlarının gereği gibi yönetilerek düzenli olarak bakımlarının yapılması, bu yapıların halk sağlığı ve çevre kirliliği için bir risk oluşturmasını tamamen önler.

Bakteri popülasyonunun yeterince ve hızla artmasını sağlamak için yeni yapılmış bir havuzda atık su biriktirilmesine, sıcaklıkların arttığı bahar aylarında başlanmalıdır. Kötü kokuların önlenmesi için aşırı miktarda atık suyun bir kerede değil, sık ve düzenli olarak havuza boşaltılması gerekir. Fazla miktarlarda katı madde veya ot, saman, yem artıkları gibi malzemeleri içeren atık sular sistemdeki boruları tıkayabilmektedir. Ayrıca bu atık maddelerin mikroorganizmalar tarafından parçalanması çok yavaş olduğundan, havuz tabanında fazla miktarda atık madde biriktirir ve havuz fonksiyonunu tam olarak yerine getiremez. Bu tip atık suların havuza tahliye edilmeden önce çökeltme havuzları veya filtreler yardımıyla katı maddelerin atık sudan uzaklaştırılması gerekmektedir. Atık sulardaki organik maddelerin tamamı mikroorganizmalar tarafından parçalanamadığından, havuz tabanında biriken çamur halindeki kararlı katı bileşenler periyodik olarak havuzdan uzaklaştırılmalıdır.

Mikroorganizmaların yeniden çoğalıp faaliyete geçmeleri uzun zaman aldığından havuzdaki atık su, sulama mevsiminde tamamen boşaltılmamalı, bir miktar atık su havuzda bırakılmalıdır. Kötü kokular yayan bir anaerobik havuz, mekanik havalandırıcılar yardımıyla aerobik mikroorganizmaların faaliyet gösterebileceği bir ortama dönüştürülmelidir. Havuz kötü koku yaymaya başlarsa, kireç ilavesiyle havuzdaki suyun pH değerinin 6,7'nin üzerinde tutulması sağlanır. Yoğun bir şekilde faaliyet gösteren anaerobik havuzlarda pH değeri 7,5 civarındadır. Tuz konsantrasyonunun 5000mg / l'den daha fazla olması, havuzdaki bakterilerin faaliyetini kısıtlar. Aynı şekilde yetiştirilecek ürün için de havuz suyunun tuz konsantrasyonu yüksek ise, konsantrasyonu azaltmak için havuz suyuna normal sulama suyu karıştırılmalıdır. Suyu 15 cm'den daha yakın kısımlarda yabancı otların büyümlerine engel olunmalıdır (Barker, 1996).

### **Sığırcılık İşletmelerinde Katı Gübrenin Depolanması**

Ahırdan çıkan taze gübre hiç bir zaman hemen tarlaya taşınmaz, gübrelikte biriktirilir. Gübre ancak çürüdükten (fermente ettirildikten) sonra kullanılabilir duruma gelir. Ahırdan çıkan günlük gübrenin saklanma şekli, gübre kalitesini belirleyen önemli bir faktördür. Çünkü ahırdan taze olarak yüksek değerde çıkan gübre saklanma şeklinin uygun olmaması durumunda değerini büyük ölçüde yitirir. Bu değer kaybı daha çok organik madde ve azotun gübre-den uzaklaşması ile ortaya çıkar.

Türkiye'de, ahır gübresinin saklanmasıdaki elverişsiz koşullar daha çok yıkanma ile değer kaybını ortaya çıkarmaktadır. Türkiye'de özellikle kırsal kesimdeki işletmelerde ahırdan çıkan gübre genellikle açıkta ve dağınık bir şekilde biriktirilmekte, dolayısı ile tamamı hava koşullarının etkisi altında kalmaktadır. Bu durumda, gaz halinde N kaybı P, K yanında çözünebilir organik madde de yağışlarla yıkanarak gübre-den uzaklaşmaktadır. Gübre yığınlarından sızarak uzaklaşan suyun koyu renkli olması, yıkanmanın en belirgin göstergesidir.

Ahır gübresinden sızma ile kaybın önlenmesi için gübre, beton ya da sıkıştırılmış bir zemin üzerinde, yığın halinde ve özellikle yağışların etkisinden korunarak saklanmalıdır. Saklanma şekillerindeki farklılıktan ötürü iki ayrı tipte ahır gübresinden söz edilebilir. Bunlar, soğuk ahır gübresi ve sıcak ahır gübresidir.

### **Soğuk ahır gübresi**

Ahırdan çıkan taze gübrenin sıkıştırılarak havasız koşullarda çürütülmesi sonucu elde edilen gübreye soğuk ahır gübresi denir. Çünkü bu yöntemde, parçalanma anaerob koşullarda olmakta ve gübre sıcaklığı 30 °C'yi geçmemektedir. Daha çok, sap ve saman bakımından fakir, kesif yemle beslenmiş hayvanlardan elde edilen gübreler bu yöntemle çürütülmekte ve parçalanma sırasında gübrede ortaya çıkan kayıp, diğer gübre saklama yöntemlerinden daha az olmaktadır (TOB, 2024; Kurunç ve Karaman, 2004). Ancak denitrifikasyon reaksiyonları bu saklama şeklinde yine N kaybına neden olmaktadır. Ahır gübresinin havasız koşullarda parçalanması kapalı bir yerde yapılacak olursa “Biogaz” elde edilmektedir. Biogaz ahır gübresinin anaerob mikroorganizmalar tarafından parçalanması sonucunda oluşan, yanıcı bir gazdır. Evlerde ısınma, pişirme ve aydınlatmada kullanılmakta olup, renksiz kokusuz olan Biogaz mavi bir alevle yanar. Esas bileşimi metandan oluşan, ısı değeri yüksek (5000 – 6000 kcal) olan Biogaz, katı ve sıvı hayvan dışkısının tanklara doldurulması ile elde edilir. Biogaz üretiminde sırasıyla en çok, sığır, at, koyun, keçi ve tavuk gübresinden yararlanılmaktadır. Biogaz üretiminden sonra artakalan gübre, besin maddesi kaybı olmadığından açıkta çürüyen gübreye oranla bitki besin maddelerince çok daha zengindir.

### **Sıcak ahır gübresi**

Ahır gübresinin sıkıştırılmadan yığınlar halinde biriktirilmesi ile gübre havalı (aerob) koşullarda parçalanmakta ve sıcaklık 60 °C'ye kadar ulaştığından elde edilen parçalanmış gübreye sıcak gübre denmektedir. Başlangıçta 2 – 3 gün bu sıcaklıkta tutulan gübre, daha sonra sıkıştırılmakta ve böylece gübre yığını içerisinde havasız koşullar sağlanarak ısı düşürülmektedir. Bu yöntemle parçalanma, soğuk parçalanmaya oranla daha hızlı olmakta ve 3 ay gibi bir sürede gübre tarlaya taşınabilecek duruma gelmektedir (Zabunoğlu ve Karaçal, 1992; TOB, 2024; Kurunç ve Karaman, 2004).

Ayrıca, sığircılık işletmelerinde ortaya çıkan gübreyi diğer hayvansal atıklarla (sap, altlıklar, sağımhane artıkları, çöpleri) beraber kompost haline getirmek suretiyle de işletme gübresini olumlu yönde kullanılabilir. Kompost oluşturulurken bitkisel ve hayvansal kaynaklı birçok atık materyal olarak kullanılabilir. Fakat bu işe işletmede ortaya çıkan gübrenin yönetimi ve değerlendirilmesi açısından yaklaştığımızda, değişik çeşitleri olan kompost tekniklerinden “pasif havalandırmalı windrow kompost yapım yönteminin” hayvancılık işletmeleri için en uygunu olduğu görülmektedir. Bu yöntemde

kompostlaşma meydana gelirken bir karıştırma söz konusu değildir. Bunun avantajı ise, karıştırmanın koku yayması sebebiyle kokusuz bir kompostlaşma meydana gelmesidir.

## KAYNAKLAR

- Akman, N. (2013). Dünya ve Türkiye’de Hayvansal Üretim. [https://www.amasyads-yb.org/public/docs/dunya\\_turkiye\\_hayvansal\\_uretim.pdf](https://www.amasyads-yb.org/public/docs/dunya_turkiye_hayvansal_uretim.pdf) Erişim Tarihi: 30.09.2024
- Ayık, M. (1997). Hayvancılıkta mekanizasyon. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın no: 1463, Ders Kitabı No: 433, Ankara.
- Barker, J. C. (1996). Management of dairy wastewater. North Carolina Cooperative Extension Service publication number EBAE 106-83. North Carolina Cooperative Extension Service, Raleigh, N.C.
- Brandjes PJ, de Wit J, Van der Meer HG, Van Keulen H (1996) Environmental impact of animal manure management. Wageningen, International Agriculture Centre, The Netherlands.
- Day, D.L. (1988). Livestock Manure Management Text And Reference Book. Agricultural Engineering Department University Of Illinois Of Urbana – Champaign.
- Erkan, M. (2005). Mersin Yöresindeki Büyükbaş Hayvancılık Tesislerinin Mevcut Durumu ve Bu Tesislerde Ortaya Çıkan Atıkların Yarattığı Çevre Kirliliği Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Falk, D.E. & Ohlensehler, R.M. (1990). Dairy Waste Management: System Planning-Estimating Store. Agricultural Experiment Station, University of Idaho. Research Bulletin No:694. Moscow, Idaho: The Station. 16 p.
- Karmakar, S., Lague, C., Agnew, J. & Landry, H. (2007). Integrated decision support system (DSS) for manure management. A review and perspective Computers and Electronics in Agriculture 57: 190–201.
- Kurunç, A. ve Karaman, S. (2004). Hayvancılık İşletmelerinde Atık Suların Havuzlarda Depolanması. Türkiye 3.Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi- Çevre, 11-13 Ekim. p:637. TOKAT.
- Milanesi, M. (1989). Agricultural Farm Planning and Protection of the Environment, Agriculture Ecosystems and Environment, 27, 91-98.
- Polat, H.E. (2007). Ankara İl Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerde Atık Yönetim sistemlerinin Değerlendirilmesi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Soyergin, S. (2003). Organik Tarımda Toprak Verimliliğinin Korunması, Gübreler ve Organik Toprak İyileştiricileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü.
- Sungur, N. ve Bilgen H. (1985). Ege Bölgesi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Ahır Tipi Ve Mekanizasyon Olanakları. Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi, Adana.
- Taban, S. ve Turan, M. (2012). Organik Tarımda Bitki Besleme Yönetimi. Ed: Kara-

man, M.R. Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi:2. Dumat Ofset, 1071s, Ankara.

TOB. (2024). Ahır Gübresi Muhafazası ve Uygulaması. Tarım ve Orman Bakanlığı. <https://bayburt.tarimorman.gov.tr/Haber/354/Ahir-Gubresi-Muhafazasi-Ve-Uygulamasi#:~:text=Ah%C4%B1r%20g%C3%BCbresinin%20s%C4%B1k%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1r%C4%B1lma%20y%C4%B1-C4%9F%C4%B1nlar%20halinde,s%C4%B1k%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1r-C4%B1lmas%C4%B1%20ile%20y%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%20i%C3%A7erisinde%20havas%C4%B1z>

Wander, M. (2015). Managing Manure Fertilizers in Organic Systems. Organic agriculture. <https://articles.extension.org/pages/18628/managing-manurefertilizers-in-organic-systems> (01.05.2024).

Yavuzcan, G. (1994). Tarımsal elektrifikasyon. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:677, Ankara.

Yetkin, M.A. (2010). Organik gübreler ve önemi. Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi.

Zabunoğlu, S. ve Karaçal, İ. (1986). Gübreler ve gübreleme. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay, (993). Ders Kitabı, 293.329 s. Ankara.





## *Bölüm 2*

### **YENİ MİLENYUMDA TÜRKİYE TARIMININ PANORAMİK GÖRÜNÜMÜ**

*Ramazan DEMİREL<sup>1</sup>*

*Dilek ŞENTÜRK DEMİREL<sup>2</sup>*

---

1 Doç. Dr./Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 21280,  
Diyarbakır, Sur TR, E-posta: ramazand@dicle.edu.tr ORCID ID: 0000-0003-0816-4125  
2 Dr. Öğr. Üyesi/Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 21280,  
Diyarbakır, Sur TR E-posta: senturk@dicle.edu.tr ORCID ID: 0000-0003-4142-2632

## Giriş

Son yıllarda tüm dünyada gıda fiyatlarında sürekli artış eğilimi gözlenmekle birlikte, bu artış oranları ülkelere göre çok büyük farklılık göstermektedir. Artan bu fiyatların başlıca nedenleri; küresel ısınma ve iklim değişikliği, girdi fiyatları nedeniyle üretim maliyetlerinin hızlı yükselmesi, başta Rusya - Ukrayna arasında olmak üzere dünya genelinde egemenlik iddiaları olan başat ülkelerin doğrudan veya dolaylı (vekalet) olarak dahil olduğu savaşlar, salgın hastalık (Covid 19), Kızıldeniz'de deniz trafiğinin aksaması nedeniyle ortaya çıkan lojistik sorunlar ve bazı tedarikçi ülkelere uygulanan uluslararası yaptırımlar şeklinde sıralanabilir. Bu etmenler başta enerji olmak üzere çeşitli girdi maliyetlerinin artışıyla sonuçlanmış ve sonuç olarak küresel piyasada dengele- rin kısa sürede ciddi ölçüde bozulmasına yol açmıştır. Hatta düşük enflasyon nedeniyle uzun yıllardan beri ekonomik durgunlukla mücadele eden ülkelerde bile ham madde ve ürün fiyatlarında ciddi artışlar meydana gelmiştir. Geze- genimizin çeşitli yerlerinde ölçülen sıcaklık ortalamaları dikkate alındığında 2023 yılının son sekiz aylık değerlerinin her birisinin rekor derecede yüksek olmasıyla birlikte, buzullardaki ciddi düzeylerdeki erime dünyamızın giderek ısındığının en önemli somut kanıtlarıdır. Ayrıca, iklimsel olarak da ülkemiz için geçerli olan klasik 4 mevsim olgusunda farklılaşma gözlenmektedir. Daha az yağış alan karasal iklimin hüküm sürdüğü bölgelerimizde sıcaklığın yakıcı etkisi belirgin olarak gözlenirken, yeterli yağış alan yerlerde iklimsel felaketle- rin sayısı ve yıkıcılığındaki artışlar nedeniyle can ve mal kayıpları daha sık gö- rülmektedir. Yine son yıllarda bazı bölgelerde neredeyse hiç kar yağmaması ve tarımsal ürünlerin birkaç hafta önce olgunlaşarak hasada gelmesi, yine iklim değişikliğinin en önemli etkileri olarak ifade edilebilir. Orta ve uzun dönemde kuruyan akarsu ve göllere ilave olarak, plansız ve hızlı büyüyen popüler yer- leşim yerlerinin içme suları bile neredeyse yaz aylarında tükenme noktasına gelmekte, çözüm olarak başka havzaların biriktirilen suyu çok uzak mesafelere taşınmaktadır. Ülkemizde ilk ciddi ölçümlerin yapıldığı Cumhuriyetin ilk yıl- larından beri tarım ve orman alanları ile çayır - mera alanlarının sürekli olarak azaldığı ve amaç dışı kullanımın arttığı bilinen bir gerçektir.

Bu derlemede etle tırnak gibi birbiriyle sıkıca ilişki içerisinde bulunan tarımın iki bileşeninden birisi olan hayvansal üretim ağırlıklı olarak ele alınırken, özellikle yem konusunun vurgulanması amacıyla bitkisel üretim konusuna da vurgu ya- pılmıştır. Bu derlemenin amacı, yakın zamana kadar gıda kaynakları bakımından “dünyada kendine yeterli yedi ülkeden birisi” olarak ifade edilen ülkemizin gıda arz güvenliği ve yeterliliği konusundaki tartışmalara akademik çevrelerde kabul gören ve itibar edilen veriler ve kaynaklar ışığında objektif olarak katkı sağlamaktır.

## Türkiye Ekonomisinde Tarımın Rolü

Cumhuriyetimizin ilk yıllarında milli gelirde tarımın payı yüksek iken za- manla bu oranın azalması tarımın hak ettiği desteği alamamasına ve dolayısıyla

ihmal edilmesine yol açmıştır. Ülkemizde istihdamın yaklaşık %56.3'ü hizmet, 21.8'i sanayi, 16.1'i tarım ve 5.8'i inşaat sektöründe yer alması nedeniyle tarım, hala istihdamda önemli bir yer tutmaktadır (TÜİK, 2022a). Ayrıca tarımda atıl işgücü olarak nitelendirilen kadın ve çocukların ağırlıklı olduğu üretime ilave olarak mevsimlik işçilik ve gizli işsizliği de barındırmaktadır. Ülkemizde mevcut çiftçilerin ortalama yaşlarının 50'nin üzerinde olması, genç neslin artık tarımsal üretimde çalışmak istememesinin kanıtı niteliğindedir. Ortalama işletme büyüklüğünün 70 da, toplam büyükbaş hayvan sayısı 16.421.256 baş olup TUKVET'e kayıtlı 1.262.067 adet işletmeye oranlandığında işletme başına büyükbaş hayvan sayısının 14.29; 57.519.204 baş olan toplam küçükbaş hayvan sayısının da TUKVET'e kayıtlı 444.173 adet işletmeye oranlanınca işletme başına küçükbaş hayvan sayısının ortalama 129.50 baş olduğu belirlenmiştir. Bu rakamlar ülkemizdeki işletme başına düşen tarımsal alan ile hayvan sayılarının rekabetçi ve karlı bir hayvancılık için gereken ölçek büyüklüğüne kıyasla oldukça yetersiz kalmaktadır.

Günümüzde gelişmiş ülkelerde GSYH'da tarım sektörünün payı 1-3 arasında yer alırken, ülkemizde yıllar itibarıyla azalsa da hala yüksek olması (%5.8), toplam 30.7 milyon kişi olan çalışan nüfustaki yaklaşık 4.9 milyon kişinin sektörde çalışması (TBB, 2023), bizim her şeye rağmen bir tarım ülkesi olduğumuzun göstergesi olması nedeniyle gereken destek ve değerin verilmesini zorunlu kılmaktadır. Tarımdaki istihdam da yıllar itibarıyla azalmakla birlikte, gelişmiş ülkelere kıyasla hayli yüksektir. Ülkemizdeki tarımsal üretimin rekabetçi ve karlı hale gelmesi için ölçek büyüklüğünün mutlaka artırılması gerekmektedir. Tarım alanlarının toplulaştırılarak, ekonomik ölçekte parselasyonunun yapılması, çeşitli altyapı olanaklarına kavuşturulması, sulanabilecek tarım arazilerinin artırılarak basınçlı modern sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması, ekonomik sorunlar nedeniyle ekilemeyen arazilerin üretime katılmasıyla artan gıda ve yem talebi karşılanabilir. Farklı yerlerdeki küçük parsellerden oluşan tarım arazileri ile az sayıda çiftlik hayvanı ile yapılan üretim tarzının günümüz koşullarında yerel ve küresel ölçekte sürdürülmesi oldukça güçtür. Bu tip işletmelerdeki bireylerin mesleki eğitimi, organizasyonu, finansman olanakları, teknoloji kullanımı düşük seviyede kalmaktadır. Dolayısı ile mevcut işletme yapısıyla küresel pazarda rekabet etme şansı bulunmadığı gibi, bu üretim yapısıyla bir süre sonra ülkemizin bu konuda başarılı olan gelişmiş ülkelerin pazarına dönüşme riski de bulunmaktadır.

Cumhuriyetin ilk yıllarında yaklaşık %75 olan kırsal nüfus oranı 2020 yılında %7'lere, tarımda istihdam edilenlerin oranı %16'ya, GSYH içerisindeki tarımın payı ise %6.7'ye gerilemiştir (Demir ve ark. 2023). Tarım sektörü atıl işgücü olarak değerlendirilen kadın ve çocukların ekonomiye katkılarının yanı sıra işsizliğin önlenmesine de katkı yapmaktadır. Kırsalda bulunan ve tarımsal üretim faaliyetinde bulunan insanların "Büyükşehir Yasası" ile bir gecede "şehirli" hale getirilerek köylerin "mahalle" statüsüne evrilmesinin ülkemiz tarı-

mı üzerine etkilerinin de tartışılması gerekmektedir.

Ülkemiz yaklaşık 2 trilyon dolarlık dünya tarım dış satımında 29.9 milyar dolar ile %1.5'lik paya sahiptir. Bu rakamın 10.57 milyar dolarlık kısmı (%35) “dahilde işleme rejimi” çerçevesinde olup, işlenerek yurt dışına ihraç edilen miktardır. Tarımsal potansiyelimiz dikkate alındığında yıllık dış satım değerinin çok düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle tarımsal dış satımda düşük fiyatlanan işlem görmemiş ham madde yerine, tarıma dayalı sanayinin gelişmesiyle işlenmiş, katma değerli tarım ürünlerine dönüştürülerek ihraç edilmesiyle daha fazla gelir elde etmek mümkündür. Ayrıca, 2022 yılında 23.21 milyar dolarlık tarım ürünleri dış alımının 5.71 milyar doları (%24.5) yine dahilde işleme rejimi çerçevesinde gerçekleşmiştir (Anonim, 2023).

Milenyumun (yeni bin yıl) başlangıcından bu yana ülkemizdeki çiftlik hayvanı sayıları ile hayvansal ürün miktarındaki değişim Tablo 1’de verilmiştir. Ülkemizde yıllar itibarıyla yetiştirilen hayvan sayısı ve dolayısı ile üretilen hayvansal protein kaynakları miktarının artmasına rağmen, kişi başına tüketim değerleri artırılmamaktadır. Bunun başlıca nedeni Anadolu topraklarındaki mevcut üretimin giderek daha fazla insan tarafından (artan nüfus, turistler, kayıtlı - kayıtsız yabancı ülke vatandaşları ile yurt dışına transfer edilen gıda yardımı) paylaşılmasıdır.

Türkiye’de toplam kırmızı et üretimi bir önceki yıla göre yaklaşık %8.8 oranında artarak, 2.38 milyon ton olarak gerçekleşirken, bu üretimde bir önceki yıla göre sığır eti üretimi %6.2 artarak 1.670 bin ton, koyun eti üretimi %16.3 artarak 569 bin ton, keçi eti üretimi %11.3 artarak 129 bin ton, manda eti üretimi ise %13.3 artarak 15 bin ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2024c). Kişi başına tüketim ise 23.94kg civarında gerçekleşmiştir. Bu değerlerin 1.686 milyon tonu, kişi başına tüketimin de 18.44kg’ı büyükbaş hayvanlardan elde edilirken, küçükbaş hayvanlardan 468 bin ton et üretimi ve kişi başına 5.5 kg civarında tüketim gerçekleşmiştir (TEPGE, 2023c).

### Hayvan Sayısı ve Hayvansal Üretim

**Tablo 1.** Yıllara Göre Ülkemizin Hayvansal Üretimindeki Değişimler

| Yıllar | Büyükbaş Hayvan Sayısı | Küçükbaş Hayvan Sayısı | Kırmızı Et Üretimi | Süt Üretimi | Kanatlı Eti | Su Ürünleri |
|--------|------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| 2000   | 10.907.000             | 35.693.000             | 491.217            | 9.793.962   | 662.096     | 582.376     |
| 2005   | 10.631.405             | 31.821.789             | 409.391            | 11.107.897  | 979.406     | 544.773     |
| 2010   | 11.454.526             | 29.382.924             | 780.718            | 13.543.674  | 1.476.024   | 653.080     |
| 2015   | 14.127.837             | 41.924.100             | 1.149.262          | 18.654.682  | 1.961.999   | 672.241     |
| 2023   | 16.583.005             | 52.363.410             | 2.384.047          | 21.481.567  | 2.356.366   | 1.007.921   |

Akman, 2019; Anonim, 2016; Anonim 2024b; Anonim 2024d; TÜİK, 2024b,c,d; TEPGE, 2023a

Ülkemizde kişi başına yıllık toplam et tüketimi (kırmızı, kanatlı ve balık) 52 kg civarında gerçekleşmektedir ve bu değerler gelişmiş ülke insanların tüketimlerinin yaklaşık yarısı civarındadır. Sağlıklı ve dengeli beslenmede hayvansal protein kaynaklarının önemi göz önüne alındığında, mevcut durum pek iç açıcı gözükmemektedir. Ülkemizde sığır, manda, koyun ve keçi eti üretim miktarının artmasına rağmen, sofradaki paydaş sayısının çok daha fazla artması nedeniyle kişi başına düşen kırmızı et miktarı azalmaktadır (Tablo 2).

**Tablo 2. Kırmızı Et Üretimi (ton)**

| Yıllar | Sığır     | Manda<br>Manda | Koyun<br>Koyun | Keçi    | Toplam    |
|--------|-----------|----------------|----------------|---------|-----------|
| 2001   | 493 763   | 6 486          | 225 555        | 57 537  | 783 341   |
| 2005   | 491 560   | 4 629          | 190 539        | 50 492  | 737 220   |
| 2010   | 647 067   | 3 785          | 186 121        | 42 846  | 879 819   |
| 2015   | 862 098   | 5 300          | 249 863        | 69 757  | 1 187 018 |
| 2020   | 1 341 446 | 8 424          | 345 639        | 90 443  | 1 785 952 |
| 2021   | 1 460 719 | 10 831         | 385 933        | 94 555  | 1 952 038 |
| 2023   | 1 670 606 | 15 386         | 569 066        | 128 989 | 2 384 047 |

TÜİK, 2024c.

**Tablo 3. Kanatlı Eti Üretimi (Ton)**

| Yıllar | Tavuk     | Hindi  | Toplam    |
|--------|-----------|--------|-----------|
| 2000   | 643.457   | 19.274 | 662.731   |
| 2005   | 936.697   | 42.709 | 979.406   |
| 2010   | 1.444.059 | 31.965 | 1.476.024 |
| 2015   | 1.909.276 | 52.722 | 1.961.999 |
| 2020   | 2.136.263 | 58.212 | 2.194.475 |
| 2022   | 2.417.995 | 53.646 | 2.471.641 |
| 2023   | 2.328.791 | 47.575 | 2.356.366 |

TEPGE, 2023a; TÜİK, 2024d.

Dünya tavuk eti üretimi 2022 yılında 102 milyon ton olarak gerçekleşirken, bu değer yaklaşık 2.42 milyon tonu ülkemizde üretilmiştir (Tablo 3). Dünyada bu üretim miktarıyla ülkemiz 8. sırada oldukça iyi bir konumda yer almaktadır. 2022 yılında 728 bin tonluk kanatlı eti ihracatı yapılarak, karşılığında 1.067 milyar ABD doları döviz kazanılmıştır. Ayrıca 2022 yılında 393 milyon dolarlık tavuk yumurtası dış satımı da gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde kişi başına yıllık kanatlı kümes hayvanı eti tüketimi yaklaşık 20kg, yumurta

tüketimi ise yaklaşık 12kg civarında gerçekleşmiştir (TEPGE, 2023a). Ülkemiz kanatlı kümes hayvancılığı üretimi ve dış satımında dünya ölçeğinde önemli bir yerde olmasına rağmen, kişi başına tüketim rakamları artmamaktadır.

Üç tarafı denizlerle çevrili ve önemli iç su potansiyeli olan ülkemizde kişi başına balık tüketimi 7 - 8 kg aralığında dalgalanırken, dünya ortalaması olan 20.2 kg'lık tüketimin oldukça altında kalmaktadır. Ülkemizde incelenen dönemde su ürünleri üretiminin büyük ölçüde avcılıktan, yetiştiriciliğe evrilmesi sürdürülebilirlik açısından oldukça sevindiricidir (Tablo 4). 2023 yılında toplam su ürünleri üretimi bir milyon tonu geçmiş, kişi başına tüketim 7.1 kg, dış satım miktarı 251 bin ton ve değeri ise 1.7 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2024g). Türk somonu, levrek, çipura vb. balık türleri bu dış satım değerinde en büyük paya sahiptirler (TEPGE, 2023b).

**Tablo 4. Su Ürünleri Üretimi (ton)**

| Yıllar | Avcılık | Yetiştiricilik | Toplam    |
|--------|---------|----------------|-----------|
| 2000   | 503.345 | 79.031         | 582.376   |
| 2005   | 426.496 | 118.277        | 544.773   |
| 2010   | 485.939 | 167.141        | 653.080   |
| 2015   | 431.907 | 240.334        | 672.241   |
| 2020   | 364.400 | 421.411        | 785.811   |
| 2022   | 335.003 | 514.805        | 849.808   |
| 2023   | 454.059 | 553.862        | 1.007.921 |

TEPGE, 2023b

Ülkemizde kırmızı et arzı ve fiyatı konusunda problemler söz konusu olurken, beyaz et sektöründe her ne kadar kişi başına yıllık tüketim değerleri son yıllarda artış gözlenmese de; üretim ve dış satım miktarlarının yıllar itibarıyla artış eğiliminde olması bu sektörler açısından sevindiricidir. Ayrıca, son yıllardaki hızlı fiyat artışları sonucu bozulan fiyatlamalar dikkate alındığında besin değeri ve sağlık yararları açısından ilk sırada yer alan su ürünlerinden balık fiyatlarının görece daha uygun olduğu gözlenmektedir.

### **Tarım, Orman ve Çayır-Mera Alanları**

İki binli yıllarda toplam tarım alanları, işlenen alanlar ile nadas alanlarının azaldığı, fakat çayır-mera alanlarının bir miktar arttığı görülmektedir (Tablo 5). Özellikle ruminant hayvan yetiştiriciliğinin ekonomik olabilmesi için mutlaka yaşama payı besin maddesi ihtiyaçlarının çayır - meralardan veya işletmede üretilen kaliteli kaba yemlerden sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle çayır-mera alanlarının büyüklüğü, verimliliği ve sürdürülebilirliği büyük öneme sahiptir. Son yıllardaki ülkemizdeki toplam tarım alanları yaklaşık olarak %9.45, işlenen tarım alanlarının %20, nadas alanlarının %43 civarında azalmasına karşın; çayır-mera alanlarının %3.1, orman alanlarının ise %11.35 civarında arttığı belirlenmiştir.

**Tablo 5.** *Türkiye’de Tarım, İşlenen, Nadas, Çayır - Mera ve Orman Alanlarının Değişimi (Bin Ha)*

| Yıllar | Toplam Tarım Alanı | İşlenen Tarım Alanı | Nadas Alanı | Çayır Mera Alanı | Orman Alanı |
|--------|--------------------|---------------------|-------------|------------------|-------------|
| 1990   | 42.033             | 24.827              | 5.324       | 14.177           | 20.199      |
| 1995   | 39.212             | 24.314              | 5.124       | 12.378           | 20.199      |
| 2000   | 38.757             | 23.768              | 2.826       | 12.378           | 20.199      |
| 2005   | 41.223             | 23.775              | 4.876       | 14.617           | 21.189      |
| 2010   | 39.011             | 21.384              | 4.249       | 14.617           | 21.537      |
| 2015   | 38.551             | 20.650              | 4.114       | 14.617           | 22.343      |
| 2021   | 38.063             | 19.851              | 3.059       | 14.617           | 22.933      |

Anonim, 2022a; RTS, 2019

Ülkelerin çayır-mera alanları ile ormanları en önemli doğal zenginliklerindendir. Doğal alanlarda gezinerek otlayan hayvanların ürünlerinde doymuş yağ oranı azalmakta, başta D vitamini ile omega 3 yağ asitleri içeriği gibi bazı besinler bakımından zenginleşerek, adeta fonksiyonel gıda özelliği kazanmaktadır. Kapalı barınaklarda beslenenlere kıyasla, açık otlatma alanlarında birim alandaki hayvan yoğunluğunun azalmasıyla enfeksiyon hızı ve bulaşıcı hastalıkların seyri azaldığı için hayvanlar daha sağlıklı olmaktadır. Temiz havada otlayan hayvanlar metan, amonyak, karbondioksit vb. sağlığa zararlı gazlara maruz kalmadığı için daha sağlıklıdır. Ülkemizde uzun yıllardan beri çayır - meraların sorunlarından ve çözüm önerilerinden bahsedilirken, “henüz mera kanunumuz yok” şeklinde eleştiriler yapılmıştır. Kendisinden büyük beklenti içinde olduğumuz, adeta yemlerle ilgili tüm sorunlarımızı çözüme kavuşturacağı sanılan “4342 sayılı Mera Kanunu”, Cumhuriyetimizin 75. yaşının kutlandığı 1998 yılında çıkarılabilmektedir. Ancak mera kanununa rağmen, çayır-mera alanlarında pratikte hala zamansız ve aşırı otlatma yapılmakta, mera amenajmanı ile dönüşümlü otlatma sistemi yapılmadığı için meraların verimi ve botanik kompozisyonu olumsuz etkilenerek mera vasfı zamanla kaybolmaktadır. İncelenen dönemde bu alanların miktarında değişiklik olmamasına rağmen, meradaki bitki türlerinin dağılımını ifade eden botanik kompozisyon mera hayvancılığını olumsuz etkileyecek forma dönüşmektedir. Çünkü çiftlik hayvanı türlerine göre değişen otlatma davranışları ile tercih edilen bitkilerin oranı zamanla azalmakta, bir süre sonra hayvanların pek fazla tercih etmediği tadı - aroması kötü, dikenli, tüylü vb. bitkilerin meraları istilasıyla sonuçlanmaktadır. Çiftlik hayvanları için en ucuz kaba yem kaynakları olan çayır - meraların zamansız ve aşırı otlatma nedeniyle genellikle ilk tercih ettikleri bitkiler büyüyüp gelişme imkanı bulamamakta, dolayısı ile türün devamlılığı için gereken tohum dönemine ulaşamamaktadır. Bu durumun birkaç yıl üst üste gerçekleşmesi halinde ise öncelikle tek yıllık, daha sonra çok yıllık bitkilerin meralardaki yoğunluğu azalmaktadır. Bu arada çiftlik hayvanları tarafından

öncelikle tercih edilmeyen bitkiler rahatça büyüyüp, gelişerek tohumunu yayma olanağı bulmaktadırlar. Belirli bir zaman sonra doğal olarak bu bitkiler çayır-meraları adeta istila ederek, botanik kompozisyonun daha fazla bozulmasına ve neredeyse mera vasfının yitirilmesine neden olmaktadır. Bu durumda çiftlik hayvanlarının ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin büyük ölçüde karma yemlerden sağlanmasına ve dolayısı ile üretim maliyetinin artmasına neden olmaktadır. 2022 yılında tarım alanlarının yaklaşık %70'i tahıl ve yem bitkilerine ayrılmış, tarımdaki önemli girdi maliyetlerindeki artışa rağmen nadasa bırakılan arazilerin toplamdaki payı ise %3 civarında gerçekleşmiştir (TBB, 2023).

Ülkemizin toplam tarım alanlarındaki yıllara bağlı olarak gerçekleşen azalışta tarım alanlarının amaç dışı kullanımının (yerleşim yerleri, fabrikalar, ulaşım şeritleri, madencilik vb.) hızlanması en büyük etkidir. Ayrıca, yanlış sürüm (toprak işleme) teknikleri, rüzgar ve su kaynaklı toprak aşınması (erozyon) nedeniyle mevcut arazilerin verimliliğindeki azalmaların da dikkate alınması gerekmektedir. Özellikle erozyon ile yıllık toprak kaybının Kıbrıs adası büyüklüğünde olduğu, yüksek maliyetlerle yapılan ve yoğun eleştirilerle karşı konularak yapılan barajların ekonomik ömürlerini de kısaltmaktadır. Televizyon ekranlarında sıklıkla karşılaştığımız kamu spotlarına rağmen hala anızların yakılması, ülkemiz topraklarının oldukça düşük olan organik madde içeriğinin iyice azalmasına ve dolayısıyla arazilerin verimliliğinin ciddi ölçüde düşmesiyle sonuçlanmaktadır. Son yıllarda yükselen üretim maliyetleri (akaryakıt, gübre, tarım kimyasalları, tohum, işçilik vb.) nedeniyle mevcut arazilerin bir kısmı ekilmezken, ekilebilen alanlarda ise düşük girdi kullanımı nedeniyle üretimde azalma meydana gelmektedir.

Üretim maliyetinin yükselmesiyle çoğu zaman düşük kar marjı nedeniyle mutsuz olan üretici, bazen hasat maliyetini karşılayamadığı için ürünü arazide bırakmaktadır. Tarımsal ürünler, üretildiği yerlerden çok uzak mesafelere kamyonlarla taşındığı için ciddi nakliye maliyeti oluşmakta ve bunun sonucu olarak tüketici ürünü birkaç kat yüksek fiyata satın almak zorunda kalmaktadır. Ayrıca, ürünlerin uzak mesafelere taşınması daha fazla karbon ayak izine ve dolayısı ile karbon vergisi ödenmesine yol açmaktadır. Benzer sorunlar yem hammaddeleri ve hayvansal ürünler için de geçerlidir. Nüfusun yoğun olduğu büyük yerleşim yerlerine yakın üretim havzalarının oluşturulması en azından nakliye firelerini ve masraflarını azaltacaktır.

### **Türkiye'nin Başlıca Tahıl ve Yem Bitkileri Üretimi ile Tarımsal Dış Ticareti**

Küresel iklim değişiklikleri, enerji kaynaklı nakliye giderlerindeki artış, ülkeler arasındaki savaşlar ile net gıda dış satımı yapan başat ülkelerin çeşitli gıda kaynaklarına dış satım kısıtlamaları insanlarda haklı olarak tepkinin yükselmesine yol açmaktadır. Büyük tarımsal potansiyeli olan ülkemizin küresel



tarım ürünleri ticaretinde söz sahibi olması gerekirken, giderek daha fazla miktar ve değer olarak yurt dışına bağımlı hale gelmesi, alım gücü her geçen gün azalan insanımız tarafından tepkiyle karşılanmaktadır. Bir zamanlar büyük tarımsal potansiyele sahip ülkelerin düşük üretim maliyetleri nedeniyle uluslararası ticarete söz sahibi olmalarına rağmen, centilmenliğin hakim olduğu liberalleşme rüzgarlarının estiği romantik dönem sonlanarak, adeta “ticaret savaşlarına” evrildiği bir döneme geçilmiştir. Bu konuda otorite olan Dünya Ticaret Örgütü de uluslararası sorunların çözümüne katkı sağlayamamaktadır. Gıda ve girdi sağlayan başat ülkeler kendi iç piyasalarında artan fiyatlar nedeniyle bazı ürünlere “dış satım yasağı” getirerek parası olanın istediği zaman yurt dışından temin edebileceği ürünlere ulaşmada sıkıntılar yaşanması “gıdada yerli ve milli üretimin önemini” gündeme getirmiştir. Salgın döneminden esinlenilerek tarımda da “bilim kurulu” oluşturularak aklın ve bilimin öncülüğünde modern tarım önerilmesine rağmen henüz hayata geçirilememiştir.

Yıllık tahıl üretimi; büyük ölçüde ekim zamanı, toprak verimliliği, gübreleme, sulama, hastalık ve zararlılarla mücadele olanaklarına göre farklılık göstermektedir. Ülkemizde büyük ölçüde karasal iklim koşulları hüküm sürmektedir. Yaygın olarak yetiştirilen serin iklim tahıllarının üretim miktarları, genellikle yıllık yağış miktarı ve düşen yağışın bitki gelişim evrelerine dağılımına göre farklılık göstermektedir. Toplam tahıl üretimi yağışın iyi olduğu 2023 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık %9.1 artışla 42.2 milyon tona yükselmiştir. Bu rakam buğdayda %11.4 artışla 22, arpada %8.2 artışla 9.2, mısırdada %5.9 artışla 9, çavdarda %11.7 artışla 0.31, yulafta %12.3 artışla 0.41 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca şeker pancarı üretimi de %22.1 artışla 23.5 milyon tona ulaşmıştır. Buna karşın yağlı tohumlardan soya üretimi %11.3 azalma ile 0.138, ayçiçeği %13.8 azalmayla 2.2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2023a). Genellikle karma yem imalatında kullanılan bu yağlı tohum ve tahılların üretim rakamları dikkate alındığında ülkemizde birçok soruna rağmen, üretimle ilgili ciddi bir sıkıntının olmadığı görülmektedir. İnsan gıdası ve yem olarak kullanılan tahıl ve yağlı tohum dış alımlarımızı büyük ölçüde gerçekleştirdiğimiz Kuzey komşularımızın savaş halinde olmalarına rağmen, “tahıl koridoru” anlaşmaları ve yerli üretimdeki ciddi artış sorunu büyük ölçüde hafifletmiştir. Burada sorun, ürünlerin tedarikinden ziyade, iç ve dış piyasada fiyatların sürekli yükselmesidir. Hiper enflasyona yakın seyreden fiyat artışları nedeniyle piyasadaki fiyat dengesi bozulmuştur. Birçok hayvansal üründen “yem/ürün fiyat paritesi” çiftçinin tahammül edemeyeceği hale gelmiştir. Ülkemizde girdi fiyatları büyük ölçüde serbest piyasa koşullarında oluşurken, son ürün fiyatlarına kamu otoritesinin popülist yaklaşımlar nedeniyle sürekli olarak müdahale etmesi sağlıklı bir piyasa oluşumunu engellemektedir. Bu politikanın sonucu olarak da çiftçi çoğu zaman emeğinin ve yatırımının karşılığını alamadığı için üretime küsmektedir. Oysa günümüzde gelişmiş ülkelerde her yıl tarımsal üretim planlaması yapılmakta, girdi maliyetleri ile satış fiya-

tı ürün ekilmeden önce bilindiği için üreticinin kar marjının önceden belirli olması arz ve pazarlama sorununu ortadan kaldırmakta ve çiftçinin üretime devam etmesiyle yaptığı işten mutlu olması sağlanmaktadır.

2023 yılında yaklaşık olarak 21 milyar ABD doları civarındaki tarım ürünleri dış alımı yapılırken, dış satım değeri 26 milyar ABD doları tutarına ulaşmıştır (Çizelge 6). En fazla dış satım yaptığımız başlıca tarımsal ürünler; makarna (1.61), buğday unu (1.465), fındık (0.985) ve ham ayçiçek yağı (0.955) milyar dolar olarak gerçekleşirken; en çok dış alım yaptığımız tarım ürünleri sırasıyla hayvan yemleri (5.12), un (3.69), yağ (3.52), canlı hayvan (1.19), kahve, kakao (0.78) milyar dolar şeklinde gerçekleşmiştir (TUIK, 2024a). Fındık, kayısı, zeytinyağı vb. meyve ve sebzeler işlenmeden yurt dışına düşük fiyatla satılması sonucu potansiyelimiz tam olarak değerlendirilememektedir. İddialı olduğumuz ürünlere coğrafi işaret alınarak, tarıma dayalı sanayinin geliştirilerek ürünlerin katma değerli hale dönüştürerek daha fazla döviz kazanılması gerekmektedir. Çiftçimizin plansız üretim ve yüksek girdi maliyetleri nedeniyle üretime küserek tarımsal ürünlerde yurt dışına bağımlılığın miktar ve değerlerinin yıllar itibarıyla artması kamuoyunda büyük tepki çekmektedir. Yakın zamana kadar gıda bakımından “kendine yeterli bir tarım ülkesi” olarak nitelendirilen ülkemizin giderek gıdada daha fazla dışarıya bağımlı hale gelmesi bir devlet politikası olarak görülmekte ve haklı olarak eleştirilmektedir. En çok dış alım yapılan ürünler irdelendiğinde buğday “dahilde işleme rejimi” çerçevesinde un, makarna, bulgur vb. ürünler elde edilerek yurt dışına pazarlanmaktadır. Bu politikanın sonucunda yan ürün olarak üretilen kepek ülkemizde kalmakta, sektörle ilgili mevcut fabrikaların kapasite kullanımı artmakta, işsizliğin azaltılmasına katkı sağlanmaktadır. Ülkemiz dünya un ticaretinde ilk, makarnada ise İtalya’dan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Tarımsal üretime daha fazla destek verilerek girdi maliyetlerinin düşürülmesiyle mevcut tarım arazilerinin azami ölçüde kullanılmasına öncelik verildikten sonra dış alım yapılması bu konuda yapılan eleştirileri azaltacaktır. Özellikle yağışın yetersiz olduğu yıllarda azalan tahıl üretiminin dengelenmesi amacıyla da tahıl dış alımları için TMO ihaleye çıkmaktadır. Soya, kanatlı kümes hayvanları ve balık başta olmak üzere karma yem üretiminde gereken yüksek protein ihtiyacının karşılanmasında kullanılmaktadır. Ayçiçeğinde tohum, yağ ve küspe olarak giderek daha fazla oranda yurt dışına bağımlılık artmaktadır. Ham ayçiçek yağı sofralık yağ ihtiyacımızın karşılanmasında, küspesi ise karma yem sanayisinin protein ihtiyacının karşılanması amacıyla satın alınmaktadır.

**Tablo 6.** Ülkemizde Bazı Tahıl ve Yem Bitkileri Üretimi (bin ton) ve Dış Ticareti (milyon USD)

| Yıllar | Buğday | Mısır | Arpa  | Yem Bitkileri* | Tarımsal Dış Alım | Tarımsal Dış Satım |
|--------|--------|-------|-------|----------------|-------------------|--------------------|
| 2000   | 21.000 | 2.300 | 8.000 | 2.841          | 2.124             | 1.659              |
| 2005   | 21.500 | 4.200 | 7.600 | 10.716         | 3.463             | 7.828              |
| 2010   | 19.674 | 4.310 | 7.250 | 32.205         | 7.683             | 12.040             |
| 2015   | 22.600 | 6.400 | 8.000 | 41.950         | 11.244            | 16.799             |
| 2023   | 22.000 | 9.000 | 9.200 | -              | 21.130            | 26.490             |

TUİK, 2023a; 2024a \*Kuru yonca, fiğ, üçgül, korunga ile silajlık mısır toplamı

Ülkemizde en çok üretilen başlıca tahıllar sırasıyla buğday, arpa ve mısırdır (Tablo 6). Çavdar, çeltik, tritikale, yulaf ve darı çeşitleri daha az ve genellikle lokal olarak üretilmektedir. Bunlardan çeltik parlatma kepeği hariç, sadece insanlar için gıda kaynağı olarak değerlendirilirken, buğday öncelikli olarak insan beslenmesinde (un, bulgur, makarna, irmik, nişasta vb.) kullanılmakla birlikte; çoğunlukla ruminant karma yemlerinde ve bir miktar da kanatlı kümes hayvanları ile diğer çiftlik ve evcil hayvan karma yemlerinde azımsanmayacak ölçüde kullanılmaktadır. Mısır daha çok kanatlı kümes hayvanları ve balık karma yemlerinde kullanılırken; arpa malt üretiminin yanı sıra, et üretimi amacıyla yetiştirilen kasaplık besi hayvanlarının karma yemlerinde tercih edilmektedir. Diğer tahıllar genellikle çiftlik hayvanlarının beslenmesinde karma yem bileşenleri olarak düşük düzeylerde tercih edilmektedir. Mısır ve çeltik üretimi için sulanabilir arazilere ihtiyaç duyulurken, diğer tahıllar genellikle büyük ölçüde karasal iklim kuşağında yağışa dayalı olarak yetiştirilmektedir. Dolayısı ile ürün miktarı tarımsal girdilerden çok iklimsel koşullara göre büyük ölçüde değişim göstermektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerinin daha az hissedilmesi için sıcağa ve kuraklığa dayanıklı (sorgum, kinoa vb.), hızlı gelişen tahıl tür ve çeşitlerinin ıslahına önem verilmelidir.

### Yem Bitkileri Üretimi

Ülkelerin en önemli kaba yem kaynakları doğal çayır ve meraları olmakla birlikte, verimlilik büyük ölçüde yağışa bağlıdır. Karasal iklim koşullarının hakim olduğu ve yıllık yağışın az olduğu ülkemizde mutlaka kaliteli kaba yem kaynakları olan yem bitkilerinin tarla tarımı içerisindeki paylarının artırılması gerekmektedir. Tarla tarımı içerisinde yapılan kaliteli kaba yem üretimi her ne kadar son yıllarda tarımsal desteklemeler sayesinde artış gösterse de, hala gelişmiş ülkelerdeki ideal oran olan %30 düzeyinden oldukça uzaktır. Bu nedenle ülkemizde kaliteli kaba yem yeterli miktarda üretilmediği için, besin değeri düşük olan buğdaygil hasat artıklarının (sap, saman vb.) bu amaçla kullanılması kaçınılmaz hale gelmektedir. Düşük kaliteli kaba yemlerin kullanılması halinde ise hayvanların besin maddesi ihtiyaçlarının karşılanması büyük öl-

çüde fiyatı yüksek olan karma yemlerden sağlanmasıyla üretim maliyetinin artması sonucu karlı bir hayvansal üretim mümkün olmamaktadır. Ayrıca, ülkemiz genelinde belirli bir ölçek büyüklüğündeki buğdaygil anızlarının yakılması sonucu düşük kaliteli de olsa ciddi bir kaba yem kaybı meydana gelmekte, toprağın organik madde içeriğinin azalması vb. birçok zararı da söz konusu olmaktadır. Türkiye’de 2019 yılında yaklaşık 2.1 milyon ha alanda yarıdan fazlası yonca ve silajlık mısır olmak üzere, tarım alanlarının %13.65’inde (TÜİK, 2019) yem bitkileri ekilmekle birlikte bu değer gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında (Almanya’da %36, Hollanda’da %31, İtalya’da %30, Fransa ve İngiltere’de %25) oldukça düşük kalmaktadır (Açıkgöz ve ark. 2005).

Türkiye’nin ruminant hayvan varlığı yıllara göre değişmekle birlikte, yaklaşık 18.7 milyon BBHB’dir. Bu hayvan varlığının ihtiyacı olan yıllık kaliteli kaba yem miktarı ise 95.6 milyon tondur. Bu ihtiyacın 11.7 milyon tonu çayır ve meralardan, 55.5 milyon tonu yem bitkilerinden karşılanarak toplam 67.2 milyon ton kaba yem üretilebilirken, yaklaşık 28.4 milyon ton kaliteli kaba yem açığı bulunmaktadır (Özkan, 2020). Bu açık mecburen düşük kaliteli tahıl hasat artıkları olan sap, saman vb. den karşılanması nedeniyle ekonomik ruminant hayvan yetiştiriciliği neredeyse imkansız hale gelmektedir. Ülkemizde sulu arazilerde tane ve silaj amacıyla üretilen mısır desteklemelerle artmasına karşın, tane mısır dış alımı devam etmektedir.

### Bazı Önemli Tarım Ürünlerinde Yeterlilik Durumu

İnsan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanılan bazı önemli tarım ürünlerinde yurt içi üretim ile talebin karşılanma oranını gösteren “Bitkisel üretimde yeterlilik durumu” Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7. Gıda ve Yem Olarak Kullanılan Bazı Bitkisel Ürünlerde Yeterlilik Durumu**

| Ürün                       | Yulaf | Buğday | Çavdar | Mısır | Arpa | Şeker pancarı | Çiğit | Ayçiçeği | Soya |
|----------------------------|-------|--------|--------|-------|------|---------------|-------|----------|------|
| <b>Yeterlilik Oranı, %</b> | 113.7 | 95.9   | 102.1  | 85.8  | 90   | 100           | 105.9 | 51.3     | 5.2  |

*TÜİK, 2023c*

Pamuk tohumu olan çiğit, mısır ve şeker pancarı hariç, bu çizelgede yer alan tahıllar ile yağlı tohumların yıllık üretim miktarları yağışa bağlı olarak dalgalanmalar göstermektedir. Buğday hariç diğer tahılların büyük kısmı hayvan beslemede karma yem bileşeni olarak kullanılmaktadır. Dahilde işleme rejimi çerçevesinde ithal edilen buğdayın bir kısmı ülkemizde un haline getirilerek yurt dışına satılmaktadır. Ayrıca çeşitli felaketler karşısında yurt dışına yapılan yardımların da önemli bir kısmı buğday ürünleridir (un, bulgur, makarna vb.). Şeker pancarı üretimi, son yıllarda sektörde yapılan özelleştir-

melere rağmen kendi şeker ihtiyacımızı karşılamaktadır. Ülkemizde şeker fabrikaları etrafında kümelenen ruminant yetiştiriciliği görece diğer bölgelerden daha iyi durumdadır. Bunun başlıca nedeni şeker pancarı endüstrisinin yan ürünlerinin (posa, melas, baş ve yapraklar) ucuz fiyatının yanı sıra hayvanlar tarafından da iştah açıcı olarak zevke tüketilmeleridir. Şeker pancarı yan ürünleri hayvan beslemede büyük öneme sahip ekonomik yem kaynaklarıdır. Bunlardan özellikle melas, çok iyi bir ivmeyle artan karma yem sektörünün ihtiyacını karşılayamamakta ve neredeyse her yıl Nisan ayında melas stoklarının bitmesi sektörde sıkıntılara neden olmaktadır. Hayvan beslemede protein kaynağı olarak kullanılan yağlı tohum ve küspe üretiminde ise durum pamuk tohumu küspesi hariç, giderek daha da kötüleşmektedir. Ayçiçeğinin yaklaşık yarısını, soya küspesinin ise neredeyse tamamına yakını yurt dışından döviz karşılığı satın alınması cari açığın artmasına yol açmaktadır.

### **Yükselen Değer, Tarım Sektöründe Yapılan Özelleştirmeler**

Berlin Duvarı'nın 1989 yılında yıkılmasıyla başlayan "Demir perde ülkelere özgürleşmesi" ve uluslararası ticarete liberalleşme (ekonomide serbestleşme ve kamu kaynaklarının özelleştirilmesi) yükselen değer haline gelmiştir. Ülkemizdeki birçok basın yayın organında bilinçli veya bilinçsiz olarak, o dönemde Dünyada hakim olan liberalleşme rüzgarlarının kaçırılmaması gereken bir fırsat olarak değerlendirildiği panellerin ve oturumların yapıldığı, liberalleşmenin yüceltildiği makaleler yazılmıştı. Bazı köşe yazarlarımız "tembel ve beceriksiz Türk çiftçisinin çağ dışı, başarısız üretimi vatandaşın vergileriyle finanse edilmesin" anlamına gelen söylemler ve makalelerle rüzgarı iyice körüklemekte sakınca görmediler. Hayvancılık ile doğrudan ilişkili KİT'ler (Et ve Balık Kurumu, Süt Endüstrisi Kurumu ve Devlet Yem Sanayi) kamuoyundaki tüm uyarılara rağmen, kamu otoritesi tarafından piyasa değerlerinin çok altında fiyatlarla özelleştirilmiştir. Bu KİT'ler hayvansal üretimde dengeleyici role sahipken, hızlıca yapılan özelleştirmelerle, yeterince örgütlenememiş (üretici kooperatifleri, birlikler vb.) olan üreticiler tamamen özel sektörün insafına kalmış, bir süre sonra da hayvancılık sektöründe çok ciddi üretim ve pazarlama sorunları meydana gelmiştir. Bir süre sonra yapılan yanıltan dönüşlerle bu KİT'lerden sadece bir tanesi "Et ve Süt Kurumu" adıyla sektördeki düzenleyici görevine geri döndürülmüştür. Et ve Süt Kurumu'nun genellikle yurt dışı kaynaklı, ucuz fiyatlı et ve ürünleri satışına, kasapların "devlet bizimle zararına rekabet ediyor" şeklindeki eleştirilerine yol açmıştır.

### **Tarımsal Desteklemeler**

Ülkemizde bitkisel veya hayvansal üretim yapan işletmeler genelde küçük ölçekli aile işletmesi tarzında olması nedeniyle başta finansman olmak üzere ciddi sıkıntı içinde bulunmaktadır. Tarımsal potansiyelimizi tam olarak kullanabilmemiz için; üretim planlaması, nitelikli tohum, gübre, modern sulama yöntemlerinin kullanılması, çiftçilerin bilinçlendirilmesi, çiftçi orga-

nizasyonları ve pazarlama ile küresel ölçekte rekabet edilebilmesi için daha fazla destekleme yapılması gerekmektedir. Çiftçilerin gayrisafı milli hasıladan alması gereken payın acilen artırılarak, 2006 yılında yürürlüğe giren Tarım Kanunu'nda belirtilen değer olan %1'e çıkarılması gerekmektedir. Tarımsal üretimin öncelikli alanların belirlenerek, akılcı bir planlamayla ülkenin kıt olan kaynaklarının yapılacak faaliyete en uygun bölgeler öne çıkarılarak desteklenmesi gerekir. Cumhuriyetin 100. yılını kutladığımız 2023 yılında toplam tarımsal destekleme miktarı 63.775 milyar TL, bir sonraki yıl için planlanan tutar ise 92.148 milyar TL olmuştur (Anonim, 2024a). Güncel dolar kuruyla bu rakamların sadece 2 - 3 milyar dolar olduğu, dolayısı ile yurt dışına yapılan yıllık insani yardımların bile ancak %20 - 30'u kadar olduğu görülmektedir. Milli gelirimizin 1.2 trilyon doları geçtiği göz önüne alındığında çiftçiye verilebilecek destekleme tutarının yaklaşık 12 milyar dolar (2024 yılı destekleme tutarının yaklaşık 4.4 katı) civarında olması gerekmektedir. Enflasyon rakamlarının çok yüksek olduğu bugünlerde bu ödemelerin zamanında yapılması çok önemlidir. Oysa gerçekte tarımsal destekleme ödemelerinin yaklaşık bir yıl geriden geldiği, yüksek enflasyon nedeniyle de üretimde beklenen faydanın gözlenmediği ifade edilmektedir. Artırılacak tarımsal destekler ile üretim miktarı ve ürün kalitesinin artırılmasının yanı sıra, özellikle gençlerin kırsalda üretime devam etmeleriyle istihdama da katkı sağlaması gerekir. Aksi halde üretmeyen çiftçiye verilecek desteğin kimseye faydası olmayacaktır. Tarımda gençlerin istihdamı ile kırsaldan kentlere göç azalmasına ilave olarak, tarımla uğraşan çiftçinin yaş ortalaması düşürülerek, üretimde devamlılığın sağlanması gerekir.

Milenyumun başında ülkemizdeki tarımsal üretim içerisinde bitkisel üretimin değeri daha yüksek iken, günümüzde hayvansal üretim bitkisel üretim değerini geçmiştir (Tablo 8). Ülkemizdeki tarımsal üretimin toplam değeri 2023 yılında 2.2 trilyon TL'ye ulaşmıştır. Yine tarımsal desteklemelerin başladığı 2002 yılına kıyasla günümüzde ülkemizin toplam tarımsal üretim değerinde yaklaşık 13.89 kat artış gerçekleşirken, toplam tarımsal destekleme tutarındaki artış 33.90 kat olarak gerçekleşmiştir. Ancak bu artışlar yüksek enflasyonun söz konusu olduğu dönemde Türk lirası bazında olduğu için çiftçinin ihtiyaçlarının karşılanmasındaki payı tam olarak belirlenememektedir. Tarım Kanunu'nda milli gelirin her yıl %1'inin çiftçiye desteklemede kullanılacağı belirtilmesine rağmen, en yüksek oranın sadece bazı yıllarda hedeflenen değerin yaklaşık yarısına kadar yükseldiği ve genellikle de üçte biri oranında kaldığı bildirilmektedir. Tarımsal üretimi destekleme politikalarının mevcut Tarım Kanunu'na uygun, Dünya Ticaret Örgütü kuralları ile Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikasına uyumlu olacak şekilde oluşturulması gerekmektedir (Semerci, 2019).

**Tablo 8.** Yıllara Göre Ülkemizin Tarımsal Üretim Değeri ve Destekleme Miktarı (milyar TL)

| Yıllar | Bitkisel Üretim | Hayvansal Üretim | Tarımsal Üretim | Desteklemeler |
|--------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|
| 2002   | 14.920          | 11.804           | 26.724          | 1.870         |
| 2005   | 50.939          | 37.425           | 88.364          | 3.680         |
| 2010   | 80.038          | 85.001           | 165.039         | 5.940         |
| 2015   | 120.152         | 128.773          | 248.925         | 10.000        |
| 2021   | 305.070         | 347.273          | 652.343         | -             |
| 2023   | -               | -                | 2.200.800       | 63.775        |

Anonim, 2024a; TÜİK, 2022b

### Karma Yem Üretimi ve Dış Ticareti

Son yirmi yılda ülkemizde çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılan toplam karma yem üretim miktarları incelendiğinde yaklaşık 5.6 milyon tondan 27.9 milyon tonun üzerine çıktığı görülmektedir (Tablo 9). Bu artışın nedenleri hayvan sayısının artmasının yanında, iri cüsseli ve yüksek verimli kültür ırkı ve melezi olan çiftlik hayvanı ırk ve hatlarının kullanılmasıdır. Ayrıca, işletmelerin küçük ölçekli aile işletmesi niteliğinden, büyük boyutlu ticari işletme şekline dönüşmesi de karma yem üretiminin ve dolayısı ile tüketiminin artışına yol açmıştır. Zira yüksek verim alınabilmesi için kaliteli karma yemlerin yeterli miktarda kullanımı zorunlu hale gelmektedir. Üretilen her tür karma yemde yaklaşık %65 - 70 tahıl ve yan ürünleri kullanılmakta, özellikle ruminant (süt ve besi sığırı, küçükbaş) karma yemlerinde rasyona göre değişmekle birlikte, ortalama %20 civarında buğday kullanılmaktadır. Bazı üreticilerin işletmelerinde kendi karma yemlerini ürettikleri ve bunun da yaklaşık 3 milyon ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Üretilen buğdayın yaklaşık 6 - 7 milyon tonu karma yem bileşimine girerek hayvan beslemede kullanıldığı tahmin edilmektedir.

**Tablo 9.** Ülkemizdeki Karma Yem Üretimindeki Yıllara Göre Değişimler (Bin ton)

| Yıllar | Sığır Besi Yemi | Sığır Süt Yemi | Etlik Piliç Yemi | Yumurta Yemi | Diğer Yemler* | Genel Toplam |
|--------|-----------------|----------------|------------------|--------------|---------------|--------------|
| 2002   | 898.944         | 1.535.418      | 790.814          | 89.836       | 2.300.141     | 5.615.153    |
| 2005   | 1.355.332       | 2.027.578      | 1.076.135        | 96.411       | 2.278.817     | 6.834.273    |
| 2010   | 2.169.487       | 3.466.422      | 3.453.846        | 820.753      | 1.257.022     | 11.167.530   |
| 2015   | 3.320.221       | 5.384.586      | 4.779.916        | 3.417.209    | 3.203.051     | 20.104.983   |
| 2023   | 6.833.425       | 7.736.164      | 5.829.005        | 3.525.133    | 3.977.360     | 27.901.087   |

GKGM, 2024 \*Diğer Yemler: arı keki, at, balık, ev ve süs hayvanları, küçükbaş vb. yemleri.



Karma yem sanayisi için yurt dışından satın alınan ham maddelerin toplam miktarı 11.6 milyon tona, parasal karşılığı da 5 milyar dolara ulaşmıştır (Anonim, 2024e). Bu ham maddelerin yaklaşık 3.2 milyon tonu ve değer olarak da 1.2 milyar dolarlık kısmı yurt dışına ihraç edilmiştir (Tablo 10). Yıllar itibarıyla artan karma yem üretimi için giderek daha fazla miktar ve değerde ham maddenin yurt dışından getirilmesiyle ülkemizin kronikleşen cari açık sorununa katkı yaptığı görülmektedir.

**Tablo 10. Karma Yem Ham maddeleri Dış Ticareti**

| Ürün Adı                    | Dış Alım              |                      | Dış Satım            |                      |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                             | Miktar, kg            | Değer, ABD \$        | Miktar, kg           | Değer, ABD \$        |
| Bitkisel enerji kaynakları  | 3.344.853.390         | 948.619.608          | 2.289.123.158        | 555.430.209          |
| Yağlı tohumlar              | 3.079.487.442         | 1.741.326.001        | 73.279.257           | 50.443.478           |
| Küspeler                    | 1.753.853.517         | 671.234.925          | 143.273.241          | 74.804.598           |
| Kepekler                    | 1.517.918.078         | 332.792.992          | 28.193.309           | 7.272.209            |
| Diğer yem hammaddeleri      | 1.316.467.041         | 397.790.215          | 21.992.850           | 9.327.616            |
| Hayvansal protein kaynak.   | 238.323.907           | 330.118.827          | 3.394.520            | 3.793.124            |
| Yağlar                      | 123.552.790           | 280.707.527          | 81.685.389           | 159.725.136          |
| At, balık, kuş kar. yemleri | 99.064.664            | 115.961.276          | 459.411.097          | 260.685.576          |
| Kedi, köpek maması          | 88.140.312            | 225.838.368          | 81.596.626           | 121.589.163          |
| Mısır türevleri             | 43.644.349            | 13.499.948           | 143.181              | 199.143              |
| Buzağı maması               | 13.163.918            | 27.897.717           | 99.298               | 281.779              |
| <b>GENEL TOPLAM</b>         | <b>11.618.469.408</b> | <b>5.085.787.404</b> | <b>3.182.191.926</b> | <b>1.243.552.031</b> |

Anonim, 2024e

### Ülkemizde Üretilen Gıdanın Paydaşları ve Yeterliliği

Ülkelerin çalışma çağındaki genç nüfusunun fazlalığı önemli avantajlarındandır. Ülkemizde hızlı nüfus artışının getirdiği sorunlar henüz çözümlenmeden, ülke nüfusunu artırmaya yönelik kampanyalar karşılık bulmamıştır. Giderek ağırlaşan ekonomik sorunlar sonucu ülkemizin nüfus artış hızı azalarak gelişmiş ülkelerdeki trende uymuş ve neredeyse durma noktasına yaklaşmıştır. Gelecekte ülkemizde de yaşlı nüfusun hakim olduğu, aktüeryal dengenin bozulduğu (sosyal güvenlik sisteminin sağlıklı çalışmadığı), işçilik maliyetlerinin



artması nedeniyle küresel pazarda rekabet avantajının kaybedildiği bir yapıya doğru evrilmektedir. Son yıllarda kamuoyunda yaygın olarak ifade edilen “çalışabilir nüfustaki işsizliğin yüksekliği” algısına rağmen, özellikle tarım, inşaat ve sanayi sektörlerinde ihtiyaç duyulan vasıfsız düz işçi ihtiyacının karşılanmasında sorunlar yaşanması nedeniyle bazı firmalar gündem oluşturarak “yabancı ucuz işçi ithal edilmesi” talebinde bulunmaktadırlar. Oysa sadece kadınların daha fazla istihdamıyla bu sorun ciddi ölçüde çözülebileceği gibi sosyal güvenlik sistemindeki aktif / pasif oranının düzelmesine ve ülkemizde giderek artan göçmen karşıtlığının etkisinin azaltılmasına da katkı sağlanabilir. Nüfuzumuz 85 milyona, ülkemizde yerleşik yabancı uyruklu ülke vatandaşları ile geçici koruma statüsündeki Suriye vatandaşlarının toplamı yaklaşık 4.2 milyon kişiye ulaşmıştır (Tablo 11).

**Tablo 11.** Yıllara Göre Ülkemiz Nüfusundaki Değişimler

| Yıllar | Toplam Nüfus | Kırsal Nüfus | Kırsal Nüfusun Oranı, % | Turist Sayısı | Suriyeli  | Yabancı uyruklu yerleşik |
|--------|--------------|--------------|-------------------------|---------------|-----------|--------------------------|
| 2000   | 64.729.501   | 23.797.653   | 35.10                   | 10.428.153    |           |                          |
| 2007   | 70.586.256   | 20.838.397   | 29.50                   | 23.340.911    |           |                          |
| 2010   | 73.722.988   | 17.500.632   | 23.70                   | 28.632.204    |           |                          |
| 2015   | 78.741.053   | 6.217.919    | 7.90                    | 36.244.632    |           |                          |
| 2023   | 85.372.377   | 5.976.066    | 7.00                    | 56.793.000    | 3.096.157 | 1.098.174                |

Anonim, 2024c, 2024f; TÜİK, 2023b; 2024e

Kayıt dışı düzensiz göçmenler ve kaçaklar da eklendiğinde bu rakamların daha da artması beklenmektedir. Ayrıca ülkemiz nüfusunun artmasına karşın, kırsalda bitkisel ve hayvansal üretim yapacak olan gençlerin şehirlere göç etmesi nedeniyle kırsaldaki nüfus hızla azalmakta, ortalama 50 yaşın üzerindeki yaşlı insanlar tarımsal üretim faaliyetine devam etmektedirler. Bu durum ülkemizde tarımsal üretimin ve dolayısıyla gıda kaynaklarının sürdürülebilirliğinin sorgulanmasına yol açmaktadır. Kırsalda gençlerin ailelerinin işlerini devam ettirebilmeleri için özendirilmeye yönelik “genç çiftçi” desteklemeleri yapılmakla birlikte, bu destek düzeyi çok düşük kaldığı için yeterince etkili olamamaktadır. Kırsal nüfus iki binli yılların başında %35.1 iken, 2012 yılında %22.7’ye, Büyükşehir Yasasıyla (6 Aralık 2012) ertesi yıl %8.7’ye hızlıca indiğini dikkate aldığımızda, 2013 yılından itibaren azalan kırsal nüfusun en büyük nedeninin istatistikî rakamlardan kaynaklandığı, gerçekte bu insanların büyük ölçüde kırsalda yaşamaya ve tarımsal üretime devam ettikleri gerçeğiyle karşılaşılmaktadır.

Gelişen turizmimiz sonucu salgın dönemi hariç, neredeyse her yıl ülkemizi ziyaret eden turist sayısında ve gelirinde rekor düzeyde artış söz konusu olmaktadır. Ülkemize 2023 yılında gelen ziyaretçi sayısı 49.209.000 yaban-

cı, 7.584.000 yurt dışında ikamet eden vatandaşlarımız olmak üzere toplam 56.793.000'e ulaşmıştır (Anonim, 2024h). Turizm hareketliliğinin genelde bir hafta olduğu dikkate alınsa bile ciddi miktarda gıda tüketimi, hatta ülkemize para kazandırmayan kendi şirketlerimizin birbiriyle kıyasıya fiyat kırarak rekabet ettiği, adeta ziyaretçilerin sadece hava alanı ile tatil merkezlerini gördüğü “her şey dahil” sistemi nedeniyle ciddi miktarda gıda israfının da olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Son yıllarda kamuoyunda ciddi rahatsızlık yaratan mülteci, düzensiz göçmen, kayıt dışı kaçak vb. yabancıların sayısının da 2024 yılında resmi rakamlara göre yaklaşık 3.096.157 Suriyeli, 1.098.174 yabancı uyruklu kişinin ülkemizde ikamet ettiği bildirilmiştir. Ayrıca kaçak statüde bulunan, bazıları ülkemizde iş bulup çalışan, bazıları da ülkemizi AB ülkelerine geçmek için transit ülke olarak kullanan ve sayıları tam olarak bilinmeyen yabancı ülke vatandaşı insanlar bulunmaktadır (Anonim, 2024c). Gayri resmi olarak bu rakamın iki katı olduğunu varsayarsak bunların da ülkemizde üretilen gıdaya ortak olduğu aşıkardır. Son yıllarda neredeyse toplumumuzun tüm bireylerinin derinden etkilendiği hayat pahalılığının (kira, emlak, ulaşım, gıda vb. masraflarının) en büyük sebebinin ülkemizde bulunan ve toplumun kahır ekseriyeti tarafından istenmeyen, özellikle seçim dönemlerinde propaganda malzemesi olarak daha çok adından bahsedilen bu yabancı ülke vatandaşlarından kaynaklandığı ifade edilmektedir. Ülkemizdeki hayat pahalılığının başlıca nedeni olarak sadece bu insanların gösterilmesi yanlış olmakla birlikte, soruna ciddi düzeyde katkı yaptıkları bilinen bir gerçektir.

Ayrıca milli gelirimize oranla dünyada en fazla yurt dışına yardım (iyilik) yapan bir ülke olduğumuz farklı zamanlarda yöneticilerimiz tarafından ifade edilmiştir. Bu insani yardımların parasal olarak karşılığının yaklaşık olarak belirlenmesine rağmen, tam olarak ne kadarının gıda olduğu bilinmemektedir. Ancak bu iyiliklerin büyük bir kısmının gıda kaynakları olduğu söylenebilir. Dünyada insani yardımların kaydını tutan İngiltere merkezli Kalkınma İnisiyatifleri Örgütü'nün raporuna göre ülkemizin 2022 yılı için 5.587 milyar dolar ile gayrisafi milli gelirine oranla en çok uluslararası insani yardım yapan ülke konumuna yükseldiği bildirilmiştir. Bazı yıllarda bu rakamın 8 milyar doları geçtiği ve ülkemiz milli gelirinin %0.98'ine kadar ulaştığı ifade edilmektedir (KİYR, 2022). Kızılay, Diyanet vb. kamu kurum ve kuruluşları aracılığı ile yapılanlara ilave olarak birçok STK'nın da yurt dışında vekaleten kurban kestirmenin dışında bu tür yardımlarda bulunmaktadır. Sonuçta bu şekilde yurt dışına “insani yardım” olarak transfer edilen gıda kaynakları da ülkemizde üretildiği gerçeğinin akılda tutulması, bu iyiliklerinde ülkemiz insanının pastasında azalmaya, gıda fiyatlarının daha da artmasına yol açması nedeniyle yapılacak üretim planlamasında tüm bu paydaşların tüketimlerinin de yer alması gerekmektedir.

### **Tarımdaki Yeni Yaklaşımlar ve Öneriler**

Hızla büyüyerek tüketim merkezlerine dönüşen şehirlerin başta meyve ve

sebze olmak üzere çeşitli gıda tedariki binlerce yıl süresince çeperlerdeki tarım arazilerinden sağlanırken, günümüzde çok uzak mesafelerden getirilmesi, ürün firesinin artmasının yanı sıra taşıma maliyetinin de artmasına yol açmaktadır. Ayrıca, çok uzak mesafelerden tarım ürünlerinin pazarlara taşınması gezegende ki karbon ayak izinin (karbon emisyonun) artmasına yol açmaktadır. Bu durumun başlıca nedeni şehirlerin etrafındaki tarım alanlarının parselenerek amaç dışı kullanımıdır. “Kentsel tarım” ile yerleşim yerlerindeki boş alanlar, binaların teras ve çatıları, dikey tarım teknikleriyle taze sebze üretimine katkı sağlanabilir. Günümüzde yükselen değer “yeşil mutabakat”a uygun üretim yapılması için başta AB ülkeleri olmak üzere gelişmiş ve üretim modellerinde gerekli dönüşümü sağlamış olanlar diğerlerine baskı yapmaktadır. Başta tarım olmak üzere her alanda ürünlerimizin bu dönüşümü gerçekleştirilemez ise, uluslararası pazara çıkmadan henüz gümrükte karşılaştığı “karbon vergisi” ödemesiyle rekabet şansı azalacaktır. Günümüzde gelişmiş ülkeler her alandaki üretimlerini karbon ayak izini azaltacak forma dönüştürme konusunda adeta birbirleriyle yarışa girerek, ciddi desteklemeler yapmaktadırlar. Tarımdaki yeşil dönüşüm kapsamında; tohum üretimi, girdi, teknoloji ve enerji kullanımı, nakliye, ürün işleme, saklama vb. konularda harcanan karbon miktarının azaltılması gerekiyor. Aksi halde global pazarda rekabet şansı kalmayacaktır. Mevcut tarımsal üretimin yapısının “yeşil dönüşüm”e uygun olarak modifiye edilmesi, üretimde fosil kaynakları yerine “gezegen dostu” yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı kaçınılmaz hale gelmektedir. Modern tarımsal üretimde adeta bir zorunluluğa dönüşen tek tip hibrit tohum kullanımı yerine, ata tohumların öne çıktığı, “yeni normal” haline gelen iklimsel değişime uyum sağlayabilecek bitki tür ve çeşitleri geliştirilmelidir. Hayvansal üretimde metan emisyonu başta olmak üzere, tarımsal atıkların çevreye verdikleri zararı azaltmak için teknoloji kullanımıyla çevre dostu biyoyakıt, tek hücre proteini üretimi (Demirel ve Şentürk Demirel, 2018), hayvan yemi ve gübreye dönüştürülerek bertaraf edilmesi gerekiyor. Aynı perspektiften bakılarak, hayvansal üretim ile ilgili değişiklik ve dönüşümlerin de yakından takip edilmesi, hatta bu konuda ön alabilmek adına tüm paydaşların katılımıyla “tarımda bilim kurulu” oluşturularak, yeni fikirlerin geliştirilmesi faydalı olacaktır.

## SONUÇ

Ülkemizdeki hızlı nüfus artışı, artan turizm faaliyetleri, kayıtlı ve kayıt dışı yabancı ülke vatandaşları, yurt dışına gıda olarak yapılan insani yardımlar nedeniyle artık ülkemiz topraklarında mevcut üretim teknikleriyle yapılan tarımsal üretim ihtiyacımızı karşılayamamaktadır. Tüm bunların yanı sıra küresel ısınma ve iklim değişikliği kaynaklı sorunlara girdi maliyetlerinin hızlı artışı da eklendiğinde, gelecek yıllarda mevcut tablonun giderek daha fazla kötüleşme eğiliminde olduğu görülmektedir. Son yıllarda hemen hemen toplumumuzun tüm katmanlarının sıklıkla ifade ettiği “tarım alanlarının ve çiftlik hayvanlarının azalması, ekilebilir tarım arazilerinin yüksek girdi maliyeti

kaynaklı kar marjlarının düşmesinden dolayı üretim yapmaktan vazgeçtikleri kısmen doğru olmakla birlikte, henüz korkulan düzeyde olmaması sevindiricidir. Mevcut tablonun daha fazla bozulmaması için acilen planlı ve sözleşmeli tarımsal üretim modelinin hayata geçirilerek, çiftçileri üretimde tutacak tarımsal desteklemelerin yeterli düzeyde yapılması gerekmektedir.

Günümüzde modern tarım teknikleri (teknoloji, nitelikli tohum, gübre, tarım kimyasalları, sulama vb.) kullanılsa bile, gıdaya ortak olan paydaş sayısının artması nedeniyle Anadolu topraklarında üretilen yem ve gıda kaynakları mevcut insan nüfusu ve çiftlik hayvanlarımızın beslenmesinde yetersiz kalmaktadır. Amaç dışı kullanım nedeniyle giderek daha hızlı azalan doğal otlatma alanlarının verimliliği ve sürdürülebilirliği ile ilgili sıkıntılar devam etmektedir. Artan hayvansal gıda talebinin karşılanmasına yönelik yüksek verimli kültür ırklarının sayılarının artırılmasıyla daha fazla karma yeme ihtiyaç duyulmaktadır. Artan karma yem talebi yurt dışına bağımlılığın kaçınılmaz olarak daha fazla olmasına neden olmaktadır. Mevcut sorunların çözümü için; öncelikle ölçek büyüklüğünün artırılarak girdi maliyetlerinin düşürülmesiyle rekabetçi üretim yapılması, sulama olanaklarının modern yöntemler kullanılarak artırılması, tarım arazileri ve otlakların amaç dışı kullanılmalarına izin verilmemesi, ekilebilecek arazilerin boş bırakılmaması, üreten çiftçiye yeterli tarımsal destekleme yapılması, üretimin planlanarak bitkilerin en iyi yetiştirildikleri bölgelerde desteklenmesi, çiftçi örgütlerinin etkinliğinin artırılması, çiftçilerin eğitimi, pazarlama organizasyonlarının sağlanması, çiftçinin yetiştireceği ürünün girdi maliyetleri ile satış fiyatının dolayısı ile kar marjının ürün ekilmeden önce belirlenmesi, kırsaldan kentlere göçü önleyecek yaşam koşullarının ve ekonomik durumlarının iyileştirilmesi, tarımsal sanayinin ihtiyaç duyduğu ürüne yönelik sözleşmeli çiftçilik modelinin geliştirilmesi ile ithalatçı politikalar yerine olanaklar elverdiği ölçüde yurt içinde yerli ve milli üretimin desteklenmesiyle mevcut sorunların azaltılması sağlanabilir. Böylece çiftçinin üretime devam ederek toprağına sahip çıkmasıyla, üretici, tüketici ve toplumda tüm ülke kazançlı çıkabilir. Çiftçiliğin de, esnafılık ve zanaatkarlık gibi usta - çırak ilişkileri çerçevesinde birkaç neslin bir arada yaşamasıyla kadim bilginin yeni nesillere aktarımıyla yapılmasının bir gereklilik olduğu unutulmamalıdır. Çiftçilerin üretime küsmelerinin önüne geçilerek üretimin devamlılığının sağlanması, aksi halde üretim maliyetleri ve piyasa fiyatlarının dikkate alındığı günümüzde kendine yeterlilik oranı yüksek tarım ülkesi yerine büyük boyutlu üretim yapan ülkelerin önemli bir tarım ürünleri pazarı haline dönüşeceğimiz dolayısı ile kısa sürede çiftçiler, uzun vadede ise ülkemiz geri döndürülemez kayıplarla karşı karşıya kalacaktır. Tarım kanununda söz verilen milli gelirin %1'i düzeyinde (yurt dışına yapılan insani yardımlar kadar) tarımsal desteğin gerçek üretim yapan çiftçilere aktarılması gerekmektedir.

**KAYNAKLAR**

- Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sanca, k C., Tan, A. ve Uraz, D. (2005). Yem Bitkileri Üretimi ve Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Tarım Kongresi, 3-7 Ocak 2005. 503-518, Ankara.
- Akman, N. (2019). Dünya ve Türkiye’de Hayvansal Üretim. [http://zootekni.agri.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/353/2019/09/HAYYET-ve-BES\\_2019\\_2020\\_BAHAR\\_NO.pdf](http://zootekni.agri.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/353/2019/09/HAYYET-ve-BES_2019_2020_BAHAR_NO.pdf). (Erişim Tarihi: 11.05.2024).
- Anonim, (2016). Ulusal Süt Konseyi Raporu. <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/yillar-itibariyle-buyukbas-ve-kucukbas-hayvan-varligi/> (Erişim Tarihi: 14.11.2023).
- Anonim, (2022a). Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Verileri. Tarım alanları-mız.pdf (Erişim Tarihi: 11.08.2024).
- Anonim, (2023). Genel Tarım Sektörü, T.C. İhracat Genel Müdürlüğü Tarım Ürünleri Daire Başkanlığı, Ticaret Bakanlığı. <https://ticaret.gov.tr/data//> (Erişim Tarihi: 14.04.2024).
- Anonim, (2024a). Tarım ve Orman Bakanlığı. <https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/IddialarveGercekler.pdf> (Erişim Tarihi: 20.04.2024).
- Anonim, (2024b). <https://besd-bir.org/assets/uploaded/Tr-kanatli-eti-uretimi-ton3.pdf> (Erişim Tarihi: 20.05.2024).
- Anonim, (2024c). Anadolu Ajansı. <https://www.aa.com.tr/tr/gundem/turkiye-nufusu-85-milyon-372-bini-gecti/3128825> (Erişim Tarihi: 20.02.2024).
- Anonim, (2024d). <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/yillar-itibariyle-buyukbas-ve-kucukbas-hayvan-varligi-513/> (Erişim Tarihi: 20.07.2024).
- Anonim, (2024e). Yem Sanayicileri Birliği Kayıtları. Alınmıştır: Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü.
- Anonim, (2024f). İçişleri Bakanlığı, Göç İdaresi Başkanlığı. <https://www.goc.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 22.09.2024).
- Anonim, (2024g). Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Ürünleri Piyasaları. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF> (Erişim Tarihi: 02.09.2024).
- Anonim, (2024h). Kültür ve Turizm Bakanlığı. <https://basin.ktb.gov.tr/TR-365098/2023-turizmde-rekor-yili-oldu>. (Erişim Tarihi: 20.03.2024).
- Demir, O., Gültekin, G.Ç. & Uzundumlu, A.S. (2023). The Place and Importance of Agriculture in the Turkish Economy. *Journal of Animal Science and Economics*, 2(2): 62 - 69.
- Demirel, R. ve Şentürk Demirel, D. (2018). Tek Hücre Proteinlerinin İnsan ve Hayvan Beslemede Kullanımı. *İğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / İğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.* 8(3): 327-336.
- GKGM, (2024). Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Kayıtları, 2024. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/GKGM.pdf> (Erişim Tarihi: 24.06.2024).

- KIYR, (2022). Küresel İnsani Yardım Raporu. International humanitarian assistance: largest donors. <https://devinit.org/resources/global-humanitarian-assistance-report-2022/donors-of-humanitarian-and-wider-crisis-financing/#section-3-2>. (Erişim Tarihi: 14.12.2023).
- Özkan, U. (2020). Türkiye Yem Bitkileri Tarımına Karşılaştırmalı Genel Bakış ve Değerlendirme. Türk Ziraat Mühendisliği Araştırmaları Dergisi. 1: 29 - 43.
- RTS, Rakamlarla Tarım Sektörü. (2019). Tarım-Orman Çalışanları Birliği Sendikası. RAKAMLARLA\_TARIM\_SEKTÖRÜ\_2019.pdf (Erişim Tarihi: 11.08.2024).
- Semerci, A. (2019). Türkiye’de Tarımsal Destekleme Uygulamalarının Değerlendirilmesi ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.) 2019: 7 (1): 181-186.
- TBB. Türkiye Bankalar Birliği. (2023). Tarım Sektör Raporu. [https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/8960/Tarim\\_Sektor\\_Raporu\\_130723.pdf](https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/8960/Tarim_Sektor_Raporu_130723.pdf) (Erişim Tarihi: 07.11.2023).
- TEPGE, (2023a). Kümes Hayvancılığı. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü [https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF\\_Raporlar/2023](https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF_Raporlar/2023) (Erişim Tarihi: 07.06.2023).
- TEPGE, (2023b). Su Ürünleri. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20C3%9Cr%C3%B-Cn%20Raporlar%20TEPGE.pdf> (Erişim Tarihi: 07.03.2024).
- TEPGE, (2023c). Durum ve Tahmin Kırmızı Et. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF-Tahmin%20Raporu-2023-TEPGE.pdf> (Erişim Tarihi: 17.05.2024).
- TÜİK, (2019). Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&-locale=tr>. (Erişim Tarihi: 07.06.2022).
- TÜİK, (2022a). İşgücü İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-I.-Ceyrek---Ocak---Mart,-2022>. (Erişim Tarihi: 23.12.2022).
- TÜİK, (2022b). Bitkisel Ürün Fiyatları ve Üretim Değeri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-%C3%9Cr%C3%BCn-Fiyatlar%C4%B1-ve-%C3%9Cretim-De%C4%9Feri-2021> (Erişim Tarihi: 18.12.2023).
- TÜİK, (2023a). Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=-Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2023-> (Erişim Tarihi: 14.04.2024).
- TÜİK, (2023b). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuc-lari-2023> (Erişim Tarihi: 15.08.2024).
- TÜİK, (2023c). Bitkisel Ürün Denge Tabloları. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Urun-Denge-Tablolar-lari-2023-53451> (Erişim Tarihi: 14.08.2023).
- TÜİK, (2024a). Dış Ticaret Verileri. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=-Dis-Ticaret-104> (Erişim Tarihi: 20.03.2024).
- TÜİK, (2024b). Hayvansal Üretim İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Animal-Production-Statistics-2023> (Erişim Tarihi: 20.04.2024).

- TUIK, (2024c). Kırmızı Et Üretim İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kirmizi-Et-Uretim-Istatistikleri-2023> (Erişim Tarihi: 20.05.2024).
- TUIK, (2024d). Kümes Hayvancılığı Üretimi. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kumes-Hayvanciligi-Uretimi-Aralik-2023>. (Erişim Tarihi: 25.07.2024).
- TUIK, (2024e). Turizm İstatistikleri. <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-9851/turizm-istatistikleri.html>. (Erişim Tarihi: 21.07.2024).







## *Bölüm 3*

### **BİÇERDÖVERLERDE KULLANILAN HASAT BAŞLIKLARI VE TEKNOLOJİK GEREKSİNİMLER**

*Abdullah SESSİZ<sup>1</sup>*

*Mihriban OKUR<sup>2</sup>*

*Reşat ESGİCİ<sup>3</sup>*

1 Prof. Dr. / Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri  
Mühendisliği, Diyarbakır, Sur TR E-posta: [asesiz@dicle.edu.tr](mailto:asesiz@dicle.edu.tr)

ORCID ID: 0000-0002-3883-0793

2 Arş. Gör. / Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri  
Mühendisliği, Diyarbakır, Sur TR E-posta: [mihriban.okur@dicle.edu.tr](mailto:mihriban.okur@dicle.edu.tr)

ORCID ID: 0009-0008-0691-7297

3 Doç. Dr. / Dicle Üniversitesi, Bismil Meslek Yüksekokulu, Makine ve Metal  
Teknolojileri, Diyarbakır, Sur TR E-posta: [resgici@dicle.edu.tr](mailto:resgici@dicle.edu.tr)

ORCID ID: 0000-0003-3875-5647

## Giriş

Bitkilerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin birbirlerinden farklı olması nedeniyle, hasat olgunluğu, hasat edilme yöntemleri ve kullanılan hasat makinaları ve ekipmanları bakımından da farklılık göstermektedir. Bitkinin hasat edilme yöntemi, makinadan daha çok taneli ürün çeşidine, ekim yöntemine, arazi ve iklim koşullarına bağlıdır. Hasat edilecek ürün yem bitkileri, tahıllar, baklagiller, yumru bitkiler, endüstri bitkileri, aromatik bitkiler, lifli bitkiler şeklinde olduğu gibi bağ ve bahçelerden elde edilen farklı meyve ve sebze çeşitleri de olabilmektedir. Bitkisel materyalin hasadı ister makina ister elle olsun bitki gövdesinin eğilme, kesme, sıkıştırma ve diğer gerilme kuvvetlerinin özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Srivastava ve ark., 2006; Miu., 2016; Sessiz ve ark., 2023). Günümüzde hasat, doğrudan bitkilerin isteklerine göre tasarlanmış olan biçerdöverlerle yapılmaktadır.

Biçerdöverler; tarladan buğday, arpa, çeltik, yulaf, çavdar, mercimek, soya, ayçiçeği ve mısır gibi çeşitli taneli ürünleri verimli bir şekilde hasat etmek için tasarlanmış çok yönlü kendi yürür tarım makinalarıdır (Miu., 20016; Sessiz ve ark., 2020). Modern biçerdöverler; çok sayıda ürünün hasadında doğrudan kullanıldığından bunların modellenmesi, simülasyonu, kontrolü, tasarımı ve geliştirilmesi kapsamlı bir bilginin yanı sıra çeşitli ürünlerin hasadı için de bitkinin özelliklerini karşılayacak şekilde teknolojik olarak donanımlı olmasını gerektirir. Biçerdöver sadece ürünlerin kesme işlemini değil aynı zamanda çok çeşitli ürünlerin harmanlama, ayırma, temizleme ve depolama işlemini bir arada yapan ünitelerden ve bunların tahriklerinden oluşan karmaşık ve çok işlevsel bir sistemdir. Karmaşık bir yapıya sahip olan ve modern biçerdöverlerin çok özellikli olmaları nedeniyle, çiftçiler için en maliyetli olan makinalardır. Bu sebeple biçerdöverlerin ekonomik bir hasadı gerçekleştirmesi için teknik ve teknolojik olarak çok farklı sayı ve çeşitlilikteki ürünleri doğrudan hasat edebilecek özelliklere sahip olması gerekmektedir. Nitekim, modern biçerdöverler gerçekte kanola tohumlarından fasulyelere ve yoncadan mısıra kadar 80'den fazla ürünü hasat edebilecek teknik özelliklere sahiptir (Sessiz ve ark., 2020; İnce ve Güzel, 2023). Tahıl hasadında temel zorluk, geniş tarla alanlarında yetiştirilen bir tahıl tanesini dahikayıpsız veya en az kayıpla toplayabilmektir. Tahıl hasadının amacı, taneyi bulundukları alandan minimum kayıpla, zamanında ve kaliteyi koruyarak diğer materyallerden ayırmaktır (Güzel, 2002; Sessiz vd, 2023). Anlaşılabacağı gibi biçerdöverler; tarımsal faaliyetler arasında en kritik işlem süreci olan, taneli ürünlerin hasadını ekonomik olarak zamanında gerçekleştirecek çok önemli bir görevi etkin bir şekilde yerine getirmektedir.

Biçerdöverle hasatta temel amaç ise; hasat sırasında ürün kalitesini koruyarak (daha az hasarlı tane), minimum çevresel etkiyle (daha az toprak sıkışması, sap/samanın homojen dağılımı gibi) çeşitli ürünlerin hasadını olabildiğince en kısa zamanında, en az kayıp ve maliyetle gerçekleştirmesini

sağlamaktır. Hasat esnasında temiz taneler biçerdöver üzerinde bulunan depolama tankında toplanırken, biçerdövere giren tane haricindeki materyaller (MOG) biçerdöverin arka kısmından, sarsaklardan tarlaya sıra halinde bırakılmaktadır ya da sap parçalayıcı üniteler vasıtasıyla saplar daha fazla parçalanarak hasat edilen alanının tüm genişliğine homojen bir şekilde dağılımı sağlanmaktadır. Biçerdöverler teknolojik olarak tarlada hasat edilecek ürün tipi, tarla koşulları, hava durumu ve hasat sonrası uygulanan işleme teknolojilerinin yanı sıra taneli ürünlerin işleme kalitesini ve performans göstergelerini de karşılaması gerekir. Biçerdöverler sadece taneyi başaktan ayırmaz aynı zamanda sapın daha küçük parçalara ayrılmasını sağlamaktadır. Tane haricindeki materyaller (MOG) bitkilerin parçalanmış saplarından, kavuzlarından ve yapraklarından oluşmaktadır. MOG sınırlı besin maddelerine sahip olmasına rağmen, toprağı zenginleştirmek için ve kimyasal ayrışma yoluyla toprak dokusunu değiştirmek için veya hayvan yemi ve yataklığı olarak kullanılabilir. Biçerdöverler, tahıllar başta olmak üzere çok sayıda taneli ürünün hasadını bir sistem dahilinde tüm işlemleri bir arada gerçekleştirir. Yani, bitkilerin kesilmesi ve toplanması, tahılın harmanlanması ve ayrılması, tahılın temizlenmesi ve biçerdöver tankında toplanması gibi işlemleri bir arada gerçekleştirmektedir. Bu teknolojinin etkin kullanılması için de hasat edilecek ürünün yetiştirme koşulları ve bitki özelliğı biçerdöverle hasada uygun olması gerekmektedir.

### **Biçerdöverler İçin Teknolojik Gereksinimler**

Biçerdöverler bitkinin isteklerine uygun olarak hasat, harman, ayırma ve temizleme işlerini bir arada yapmak zorunda olduklarından pahalı ve karmaşık makinalardır. Bu yüzden biçerdöverlerle doğrudan hasat işlemi tarımsal üretim faaliyetleri arasında çok önemli yere sahiptir. Biçerdöverler ürün çeşidi, tarla ve hava koşulları gibi çeşitli dış faktörlerden etkilenmeksizin yeterli performansı sağlayabilecek ve bitkinin isteklerine uygun teknolojik gereksinimleri karşılayacak donanıma sahip olmalıdırlar. Biçerdöverlerin teknolojik olarak sürekli geliştirilmesi ve çeşitli ürünlerin hasadında kullanılması hasat verimliliğı açısından da oldukça önemlidir. Bir biçerdöver sadece belirli ürünleri değil aynı zamanda tarlada yetiştirilen çok sayıdaki bitkiyi, üzerinde yapılacak bazı küçük değişikliklerle hasat gereksinimini karşılamalıdır. Aksi takdirde, hasat ekonomik olmaktan çıkar. Teknolojik olarak ürün özelliklerine göre başarılı bir hasat için biçerdöverin hasat ünitesi başta olmak üzere harmanlama, ayırma, temizleme ve depolama sistemlerinin birbirleriyle uyumlu ve farklı ürünlerin hasat gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlanmalarına ve sürekli gelişmelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle biçerdöverlerin kapasite ve performansını artırmaya yönelik gelişim gösteren ünitelerin başında çeşitli ürünlerin hasadında kullanılabilmesi için geliştirilen hasat başlıkları ve harmanlama sistemleri gelmektedir. Günümüzde teğetsel

akışlı harmanlama sistemlerine alternatif olarak aksiyal akışlı, rotorlu veya çoklu silindirlere sahip harmanlama üniteleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Sessiz, 2001; Sessiz vd., 2006). Bu biçerdöver tiplerinde sarsak olmadığından performans ve efektif kapasiteleri klasik biçerdöverlere göre daha yüksektir. Son zamanlarda ise biçerdöver teknolojilerindeki gelişmelerin daha çok çeşitli ürünlerin hasat gereksinimlerini karşılayacak şekilde geliştirilen başlıklara yöneliktir. Bitkilerin kesilmesi ve toplanma süreci başlık tarafından gerçekleştirilir. Başlıklar; biçerdöverin ön tarafına takılır ve iş genişliği başlık genişliği ile ifade edilir. Standart tahıl başlığı, draper (esnek tip) başlık, mısır başlığı, ayçiçeği başlığı, yolucu başlık ve toplayıcı (pick-up) başlık bunlardan en önemlileridir.

Modern biçerdöverlerin ürün ihtiyacına göre modellenmesi, simülasyonu, kontrolü, tasarımı ve geliştirilmesi kapsamlı bir bilgi ve sebepler gerekmektedir. Örneğin biçerdöverle tahıl hasadın önemini ortaya koyan birçok sebeplerden bazıları aşağıda verilmiştir (Miu, 2016).

1. Dünyada üretimi ve hasadı en çok yapılan ürünlerin başında tahıllar gelmektedir. Tahılların tümü biçerdöverle hasat edilmektedir. Bu yüzden biçerdöverler dünyada tahılların hasadında kullanılan başlıca teknolojidir. Bu yüzden biçerdöverler, sürekli teknolojik olarak bitkinin ihtiyacını karşılayacak şekilde gelişim göstermelidir.

2. Uygun olmayan hava koşullarında yatma gösteren bitkiler için başlık üzerinde bulunan sap kaldırıcılar kullanılarak bu olumsuzluklar ortadan kaldırılabilmektedir.

3. Daha kaliteli ve daha fazla miktarda tahıl elde etmek için bazen hasat ve depolama teknolojisi değiştirilebilir, örneğin, önce hasat (biçme) ve daha sonra bunları tarlada yığın halinde toplayarak harmanlama, ayırma, temizleme ve kurutma işlemleri biçerdöverle yapılabilmektedir.

4. Biçerdöverler; farklı başlıklar ve farklı harmanlama üniteleri vb. gibi farklı ekipman veya alt montajların bağlanmasına izin veren modüler bir yapıya sahip olmalı ve çeşitli bitkiler için çok yönlü olarak değişikliklere müsaade edebilecek donanımlara sahip olmalıdır.

5. Taneli ürünler şekil, boyut, nem, mekanik ve aerodinamik gibi özellikler açısından farklılık gösterdiğinden biçerdöverlerde bu teknolojik gereksinimleri karşılayabilecek işlem parametrelerinin, nispeten geniş aralıklarda ayarlanabilir yapıda olmalıdırlar.

6. Makinanın hızı ürün koşullarına ve çalışma parametrelerine göre değişkenlik gösterebilmelidir.

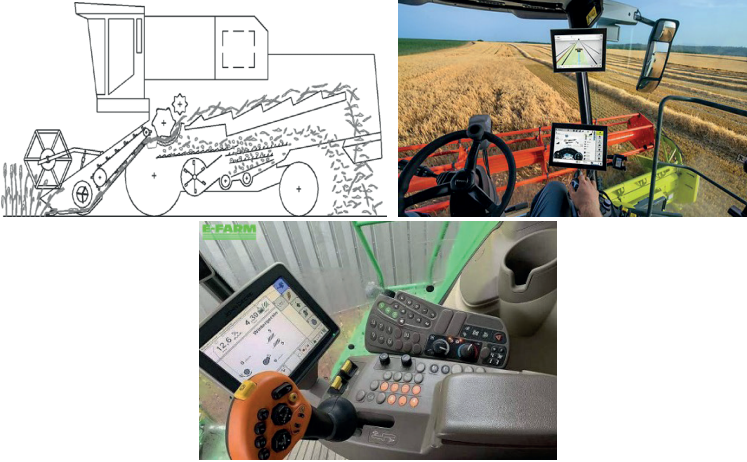
7. Verimli bir hasat işlemi için, kabin içinin yeterli kontrol sistemine sahip olmalıdır (Şekil 1).

8. Operatör konforu açısından (daha az toz, gürültü ve titreşim, uygun sıcaklık ve nem ile birlikte) gerekli koşulları ve kontrolü sağlayacak teknolojik bir kabine sahip olmalıdır.

9. Performans ve yeterli besleme açısından iş genişlikleri olabildiğince büyük olmalıdır. Tahıl ürünlerinin üretiminin artırılması ve tahıl hasadının uygun hasat zaman dilimlerinde yapılması zorunluluğu nedeniyle başlık genişliği artırılarak besleme oranının artırılması gerekmektedir.

10. Kendi yürür biçerdöverler hali hazırda yolların sınır genişliğine ulaşmış durumdadır. Bu nedenle biçerdöver performansının etkin maliyetle sürekli iyileştirilmesi hem süreçlerin hem de bileşen tasarımının modellenmesi, simülasyonu ve optimizasyonu ile birlikte yüksek düzeyde süreç otomasyonu, kontrolü ve tahıl taşımacılığı ile depolama lojistiğinin iyileştirilmesi gerekmektedir.

11. Ayrıca, yukarıdaki koşullar yüksek düzeyde eğitimli ve vasıflı operatörler, otonom araç rehberliğinin olası uygulanması ve hassas tarımı içeren çok iyi planlanmış hasat işlemlerini gerektirmektedir.



Şekil 1. Modern bir biçerdöver kabini (John Deere ve Claas).

Geçmişten günümüze biçerdöver performanslarının artırılmasına yönelik, biçerdöverlerin verim kapasitesinin artırılması aşağıdaki değişikliklerle sağlanmıştır:

- Teğetsel harmanlama ünitesinin genişliği 0.7 m'den 1.7 m'ye kadar hatta daha fazla artırılması ve teğetsel eksenli harmanlama üniteleri yerine aksiyal akışlı harmanlama ünitelerinin geliştirilmesi ve kullanılması.

- İçbükey eleğin batörü (dövücü, rotor) sarma açısının 85°-90°'dan 110°-120°'lik orta değerlere ve en sonunda 145°'ye kadar artırılması.

- Harmanlama silindirinin çapının 650 mm'den 800 mm'ye kadar artırılması ve sarma açısının korunması.
- Elek ızgara çubuk boyutunun 8 – 9 mm'den 3.5 – 4.5 mm'ye düşürülmesi ve dolayısıyla eleğin içbükeyin aktif ayırma yüzeyinin tüm yüzeye göre oranının arıttırılması gibi teknolojik gelişmeler sayesinde biçerdöverlerin tarla etkinlikleri ve kapasiteleri ürünün teknolojik gereksinimlerini karşılayabilecek düzeye ulaşmıştır. Kapasiteyi artırmaya yönelik geliştirilen harmanlama ünitelerinden sonra en büyük gelişmeler biçerdöver başlıklarında meydana gelmiştir.

### 1. Biçerdöverlerde Kullanılan Başlık Tipleri

Biçerdöverle hasadın ana hedefi tarladan mümkün olduğunca kısa sürede, en az kayıpla taneyi başaktan, salkımdan, bakladan, koçandan vb. almaktır. Bunu sağlayacak olan temel parametrelerden birisi biçerdöverin ilerleme hızının yanı sıra kullanılan başlığın iş genişliğidir. Başlık; tarladaki bitkilerin hasadını gerçekleştiren biçerdöverin bitkiye temas eden ilk ünitesidir. Bu nedenle işi doğru yapmamız açısından hasat edilecek ürün için biçerdöverin uygun başlığa sahip olması önemlidir. Uygun olmayan hasat başlığı toplam kayıpların %80'ine sebep olabilmektedir (Sessiz ve İnce, 2023; Yılmaz ve Gökdoğan, 2018). Bunun azaltılması için uygun dolap ve bitkinin özelliklerine uygun ayarlarda çalıştırılarak hasat yapılmalıdır. Bitkilerin kesilmesi, toplanması ve taşınması, biçerdöverle hasat işlemleri arasında yer alan temel işlemlerdir. Standart tip bir biçerdöverin hasat ünitesi; ayırıcılar, dolap, kesme düzeni, tabla helezonu ve yedirici parmaklardan oluşmaktadır. Bitkilerin kesilmesi ve toplanma süreci başlık tarafından gerçekleştirilir. Bu işlemler için ürün özelliklerine göre değiştirilebilen çeşitli başlıklar kullanılmaktadır.

Başlıklar; biçerdöverin ön tarafına takılır ve iş genişliği başlık genişliği ile ifade edilmektedir. Genellikle özel amaçlar için, çok çeşitli şekil ve boyutları da mevcuttur. Standart tahıl başlıkları, draper başlığı, mısır başlığı, ayçiçeği başlığı, yolucu (sıyırıcı) başlık ve toplayıcı (pick-up) başlık bunlardan en önemlileridir (<https://www.torgerson.biz/blog/types-of-combine-heads-40597>).

#### 1.1. Tahıl Başlıkları

En yaygın kullanılan biçerdöver başlığı tahıl başlıklarıdır. Bu başlık türü buğday, arpa, çavdar, yulaf, çeltik gibi küçük taneli ürünleri hasat etmek için kullanılmaktadır. Tahıl başlığı, ürünü tarladan toplayan, biçerdöverin ilk ekipmanıdır. İleri-geri hareket edebilen bir platform, kesme ünitesi (bıçaklar), iki adet bitki ayırıcısı, dolap, dolap üzerindeki yakalayıcı parmaklar, tabla helezonu, yedirici parmaklar, besleme elevatörü ve tüm bu parçalara hareket veren güç iletim sisteminden oluşmaktadır (Şekil 2). Başlık, tabla olarak da adlandırılır. Başlıkta; dolap, toplama ve kesme mekanizmaları ile kesme

platformu bulunur. Tahıl başlığının tarladaki bitkilerle ilk temas eden aktif elemanı, dolaptır. Dolap, başlığın tüm uzunluğunu kaplayan beşgen veya altıgen prizmatik bir yapıya sahiptir (Şekil 2). Dolabın görevi, biçilecek sapları iterek bıçak ağzına yatırmak ve biçilmiş sapları tabla helezonu önüne ileterek toprağa düşmelerini engellemektir. Tabla helezonu, saplı materyali iki yandan ortada toplayarak besleme elevatörüne sevk etmektedir. Uygun olmayan dolap ayarları dökülme kayıplarını artırmaktadır. Bu yüzden, başlığın neden olduğu ürün kaybını azaltmak için dolap hızının uygun ayarda çalışması önemlidir. Uygun dolap hızı, parçalanma ve toplama kayıplarını en aza indirme bakımından da önemlidir.

Biçme düzenin her iki tarafına ayırıcılar yerleştirilmiştir. Ayırıcıların kullanılmalarındaki amaç, biçilecek ürünü diğerlerinden ayırmaktır. Ayırıcılar; gerçekte maksimum biçme genişliğini belirleyen organlardır. Maksimum yükseklikte çalışıldığında ayırıcılara tablayı taşıyan ve toprak üzerinde kayan kızaklar takılmaktadır. Bazılarının toprağa ve makinanın ilerleme yönüne göre eğim açıları ayarlanabilmektedir. Ayarsız durumda bitkiye çarparak tanelerin dökülmesine yol açabilmektedir. Tabla üzerinde askı kolları ile radyal olarak takılmış, genellikle sekiz lamadan oluşan ve tel parmaklarla donatılmış bir dolap bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Tarladaki bir tahıl başlığının yandan görünümü (CLAAS).

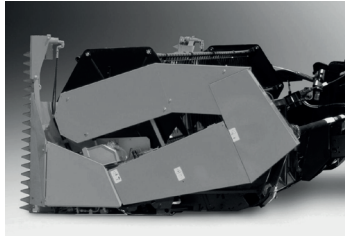
Modern biçerdöverlerde dolap çapı, tahıl başlıkları (burgulu) için 1.016 m ile draper başlıklar için 1.65 m arasında değişmektedir. Dolap dönü hızı çok çeşitli tahılların hasadı için hidrolik veya mekanik olarak 5 ila 85 d/d arasında değişir. Dolap kinematik indeksinin değerleri ürüne ve ürün koşullarına göre değişir. Bu değer  $\lambda=1.15-1.5$  olarak önerilmektedir.

Dolap ayrıca bitki kesme işlemine ve hepsinin başlık platformuna yönlendirilmesine yardımcı olur. Ayrıca, hasadı yapılan tarlada sap yüksekliği genelde homojen olmaz. Tarlada bulunan engeller nedeniyle biçme yüksekliği



de sık sık değişebileceğinden, bu iki etkene bağlı olarak dolap yüksekliğinin kolay ve hızlı bir şekilde ayarlanması gerekmektedir. Eğer ürün yüksekliği uygun değilse veya ürün yatma pozisyonunda ise bazen kesme olayı gerçekleşmeyebilir. Bu da tane kayıplarını artırmaktadır. Optimum dolap pozisyonu ürünün yüksekliği, sap kesme miktarı ve sapın tarladaki koşullarına bağlı olarak belirlenir. Normal koşullarda çıtalar en düşük konumlarındayken dolap, biçme çubuğunun 15 ila 25 cm yukarısında ve biraz ilerisinde sapa çarpacak şekilde ayarlanmalıdır (Güzel, 2002; Srivastava vd., 2006; Sessiz vd., 2020).

Bir tahıl başlığının bazı geliştirilmiş veya ilave parçaları olabilmektedir. Örneğin uzatılabilir platform, esnek yüzer kesici çubuk, tam parmaklı giriş burguları, tam genişlikte geri çekilen parmaklar, yan kesici çubuklar (Şekil 3), farklı bıçak-koruyucu kombinasyonları, farlar veya kolza tohumu hasadı için uzatılmış bir platform bunlardan bazılarıdır (Miu, 2016; Baran, 2017). Esnek bir kesici çubuğu, baklaları yere yakın olan bitkileri (örneğin soya fasulyesi) daha iyi kesmek için tarla konturları ve sırtları üzerinde esneyebilmektedirler. Tüm başlıkların tek kollu hidrolik bağlantısı vardır.



Şekil 3. Yan kesici çubuklu tahıl başlığı (Miu, 2016).

Günümüzde biçerdöver başlıklarının iş genişlikleri boyut serisi ve çiftçilerin ihtiyaçlarına göre 6-12 m arasında değişebilen 4 farklı genişlikte imal edilmektedir. Bu başlıklar ürünün verim tahmini dahil çeşitli ölçümleri yapan GPS cihazlarıyla donatılmıştır. Günümüzde Case, AGCO, John Deere, Massey Ferguson, New Holland ve Claas dünyanın en büyük biçerdöver imalatçılarıdır. Bu firmalar başlık genişliğine göre çeşitli güç boyutlarında biçerdöverler imal etmektedirler. Bu yüzden başlık biçerdöverlerin en önemli ünitesidir ([https://vietmfg.com/combine-header#Grain\\_Headers](https://vietmfg.com/combine-header#Grain_Headers)).

### Draper Başlık

Bir draper başlığında, çapraz bir helezon yerine kumaş veya kauçuk bir konveyör yerleştirilmiştir. Çapraz helezon yerine iki kumaş veya kauçuk bant konveyör ve merkezi besleme bantlı konveyörüne sahip olduğundan kullanımları bakımından tahıl başlıklarından farklıdır (Şekil 4). Helezon yerine kullanılan bu esnek bantlar nedeniyle bu şekilde adlandırılmaktadır. Draper başlıkları sıkışmayı ve çarpmayı önlemek için kullanılırlar. Bir dra-



per başlığında iki veya üç bant olabilir; iki çapraz (yanal) bant, biçilmiş saplı materyali toplar ve başlığın ortasına daha hızlı iletimini sağlar. Merkezdeki besleme bandı veya geri çekilebilir parmaklı bir tambur, kesilmiş saplı materyali harmanlama sistemine beslemek üzere zincirli konveyöre veya başka bir konveyör türüne doğru iterler. Draper başlığı, geri çekilebilir parmaklara sahip giriş helezonuna yanal olarak monte edilmiş iki sıkıştırma helezonundan oluşan bir giriş sistemine sahiptir. Helezonun dönü hızı üç farklı devire (150, 200 ve 250 d/d) ayarlanabilir ve hareket yönü operatör tarafından kabinin içerisinden tersine çevrilebilir yapıdadır. Konveyör bantlarının hızı, makina kontrol sistemi tarafından izlenir. Bu nedenle, draper başlıkları daha yüksek verimlilik ve daha yüksek materyal çıkışları sağlamaktadırlar. Dahası, bu tip başlıklar daha az güç gerektirir ve esnek kesici bıçaklarla birden fazla kesme genişliği seçeneği sağlanmaktadır, ancak tahıl başlıklarına kıyasla, draper başlıkları daha uzun bakım süresi gerektirir.

Draper başlığının avantajı, zemin üzerinde esneyebilmeleri ve düzgün bir yüzey bırakabilmeleridir. Başlık iş genişlikleri üretici firmalara göre değişkenlik göstermektedir. İş genişlikleri 5.48 m, 6.1 m, 7.62 m, 9.15m, 10.9m, 12.2m, 13.7m, 15.2 m olanları mevcuttur.

Buğday, arpa ve diğer tahılların yanı sıra bezelye ve fasulye için uygundur. Draper başlık ile soya fasulyesi, bezelye ve mercimek gibi baklagillerin hasadı büyük önem arz etmektedir. Baklalar yere yakın büyüdükleri için, bu bitkilerin mümkün olduğunca yere yakın kesilmesi önemlidir, böylece her baklanın biçerdöver tarafından hasat edilme durumu yüksektir. Bunun için bıçakları koruyacak standart koruyucu parmaklar kullanılmaktadır (New Holland).



Şekil 4. Çeşitli biçerdöver üreticilerine ait draper başlıklardan görünüşler (MacDon, John Deere, Fendt, Massey Ferguson, New Holland, Honey Bee, Claas).

Konveyör bantları yerine paslanmaz çelik ile donatılmış olanlar da mevcuttur (Şekil 5). Bunlar geleneksel helezon başlıklarından farklıdırlar (<https://vietmfg.com/combine-header>). Bıçaklar arazi koşullarına göre esneme özel-

liklerine sahiptirler. Bu özelliklerinden dolayı uzun yıllardır, geleneksel tahıl başlıkları yerine çiftçiler tarafından tercih edilen ve popüler olan bir başlık türü olmuştur. Besleme helezonu yoktur (Şekil 6). Ürün besleme helezonuna doğrudan aktarılmaktadır. Ürün akışı biçerdöverden geçerken daha düzgün olur, aşınma ve yıpranmayı azaltır ve mahsulün en iyi şekilde harmanlanmasına yardımcı olur.



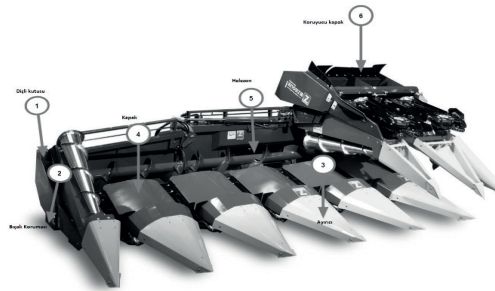
Şekil 5. Konveyör bantları yerine paslanmaz çelik kullanılan draper başlık.



Şekil 6. Bezelye, fasulye, tahıllar ve buğday için kullanılabilen draper başlık tipi.

### Mısır Başlıkları

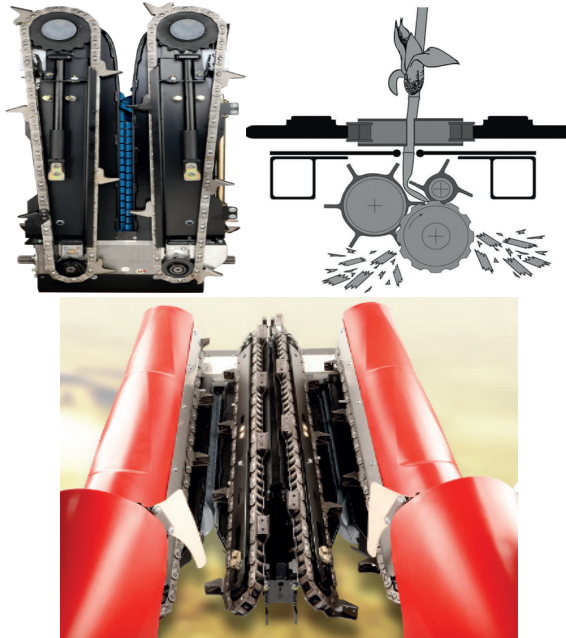
Mısır hasadı; biçerdöverlerde mısır başlığı takılarak hasat gerçekleştirilmektedir. Mısır hasadı; mısır koçanın koparılması, soyulması ve mısır tanelerinin sümekten ayrılması ve temizlenmesi işlemlerini içermektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Biçerdöverde takılan mısır başlığı (1. Dişli kutusu, 2. Bıçak koruması, 3. Ayırıcı, 4. Kapak, 5. Helezon, 6 Koruyucu kapak).

Bıçerdövere takılan başlık, tablanın orta kısmında bulunan beslenme ağzına (boğaz) monte edilir ve hareketini boğazın her iki yandan ve alt tarafında bulunan kayış-kasnak sisteminden alır. Şaftlar, tablanın her iki uç tarafında bulunan dişli kutusuna güç iletimini sağlayarak tablanın altında bulunan bıçaklara güç ileterek mısır saplarının kesilmesini ve parçalanmasını sağlar. Ayrıca, hareketli yan şanzımanlardan gelen güç, tablanın ön kısmında bulunan 5 gözlü 10 adet 1.5 m'lik 80 baklalı zincirlere de güç iletimini sağlamaktadır (Şekil 8).

Kayıpların azaltılması için mısır koçan büyüklüğüne göre tabla, sürücü tarafından hidrolik olarak ayarlanabilmektedir. Zincirler, mısır koçanlarını saptan koparmak ve koçanları tabla helezonuna aktarmasını sağlamaktadır. Koparıcılar, mısırı tarlada koçan halinde sapından koparan ünitelerdir. Bu tip makinalarda, mısırın tarlada sapından koparılmasını gerçekleştiren üniteler genellikle karşılıklı çalışan dönel çıkıntılı ve parmaklı makaralar şeklindedir (Şekil 8). Koparıcı silindirlerine ilişkin tasarımlarından birisi Şekil 8'de verilen yivli silindirlere sahip olandır. Düz yivli olanlar spiral olanlara göre daha etkilidir. Koçanların silindirlere temasını önlemek için silindirler üzerine yolucu bir plaka yerleştirilmiştir. Yivli silindirlerin uzunlukları genellikle 40–60 cm, çapları 9-12.5 cm arasında değişmekte olup aktif durumlarından dolayı kapasiteleri ve hızları yüksektir.



Şekil 8. Konik parmaklı toplama zincirleri, koparıcılar ve bıçakları.

Bir mısır başlığının her ünitesinin beslenmesi, plakalarının altına yerleştirilmiş bir çift dirsekli silindir arasındaki hareketi, konik parmaklı toplama zincirleri tarafından sağlanmaktadır. Koçan ayırma işlemi, koçanlar yakalama plakalarının üzerinde tutulurken ve zincirler tarafından toplama helezonuna doğru daha geriye itilirken, sapların sap silindirleri tarafından aşağı çekilmesiyle gerçekleşir (Şekil 9). Tablanın altında bulunan kesici bıçaklar tarafından saplar parçalanarak tarlada zemine bırakılırken koçanlar, beslenme ağızdan konik parmaklı zincirli götürücü vasıtasıyla harmanlama ünitesine iletilmektedir. Harmanlanma ünitesinde yaklaşık 500 d/d'lık batör devrinde dövülerek koçanlarından ayrılan taneler eleklerden geçip, temiz tane helezonuna iletilir, geriye kalan soyulmuş koçanlar ise sarsaklardan dışarıya atılmaktadır.



Şekil 9. Mısır başlığının yaptığı işlemler.

Koparıcı silindirlerin dönü hızı genellikle 180 d/dak'dır. Doğru hız yeterli çalışma için önemli bir faktördür. Yüksek hızlar koçanın soyulmasına, düşük hızlar kaymasına neden olur. Ayrıca, silindirlerin dönü hızı ile biçerdöverin ilerleme hızı arasındaki oranda önemlidir. Eğer, koparıcı silindirlerin çalışma hızı düşük ise koçanlar silindirler arasına çekilmeden önce yere düşebilmektedir. Gereğinden fazla yüksek ise koçanların sıçramasına ve yere düşmesine neden olabilir.

Mısır başlığı takılı bazı biçerdöver tipleri Şekil 10'da verilmiştir. Mısır başlıkları, biçerdöverlerin aynı anda 6-24 sıra toplaması için tasarlanmıştır. Bu mısır başlıkları 6 sıra, 8 sıra, 12 sıra, 16 sıra, 24 sıra vb. şeklinde bir dizi halinde oluşturulur. Hasat edilen sıra sayısı, biçerdöverlerin kapasitesine ve motor gücü gereksinimine göre seçilir. Sıra sayısı arttıkça kapasiteyle birlikte güç gereksinimi de artmaktadır. Hasat edilen sıra sayısı, biçerdöver sınıfına, kapasite ve motor gücü gereksinimlerine göre belirlenir. Örneğin 6-8 sıra için 165-215 kW (220-290 Bg), 8-12 sıra için 225-345 kW (300-460 Bg) vb. Mısır sıraları arasındaki mesafe 0,38 m kadar sık olabilir, ancak en yaygın olanı 0,762 m'dir.

Sıra aralığı tohum ekim aralığına göre düzenlenir. Sıra arası mesafe ekim makinasının sıra arasıyla aynı mesafedir. Genellikle, 0.70–0.75 m arasında değişebilmektedir (Miu, 2016). Çalışma sırasında başlık kısmı, sıralar arasına

rahat girecek şekilde bir pozisyon almaktadır. Kesimin yüksekliği, ürüne ve yapılan işlemin uygulamasına bağlıdır. Biçerdöverdeki harmanlama ve ayırma işlemleri, biçerdövere giren tane haricindeki materyal en aza indirildiğinde en verimlidir. Genellikle kayıplar alttan yapılan biçmelerde koçanın yüksekten düşerek tabla üzerine iletilmeden yere düşmekte veya parçalanmak suretiyle tane kayıpları oluşmaktadır (Nicolai ve Hutchinson, 2006; Gliem vd., Digman, 2009; Zhang vd, 2009).



Şekil 10. Farklı sıralı mısır başlığı takılı biçerdöver.

Mısır başlıkları aşağıda verilen temel fonksiyonlara göre sınıflandırılabilir.

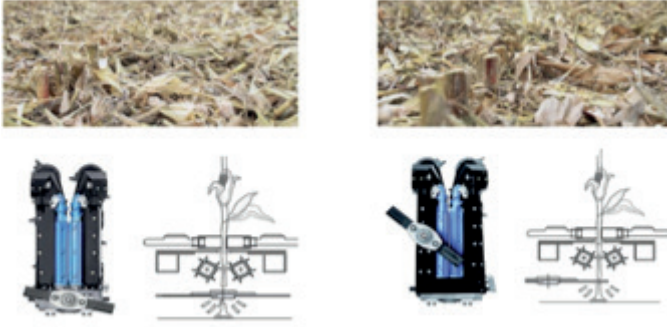
- Sapları yere bırakarak, sadece koçanları toplayan mısır başlıkları,
- Koçanları toplayan, sapları kıyan ve kıyılan sapları tarlada bırakan kıyıcı tip mısır başlığı,
- Koçanları toplayan, sapları kıyan, kıyılan sap parçalarını toprak üzerinde şerit halinde bırakarak toprağa karışımını sağlayan veya biçerdöverle paralel hareket eden bir römorka aktaran entegre mısır başlığı.

Mısır başlıklarının yaygın özelliklerinden bazıları aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Sıra aralığı ve sıra genişliğine göre ayarlanabilir yapıdadırlar,
- Dayanıklı polietilen ayırıcı burunlar veya koruyucu kapaklar mevcuttur.
- Üniteye hareket sağlayan dişli kutusu, zincir, bıçak koruması, ayırıcı, kapak, helezon ve koruyucu kapağa sahiptirler,
- Otomatik başlık yükseklik kontrolü, araziye uyum kabiliyeti,
- Hidrolik ve elektronik üniteleri tek üniteye bağlama sistemi için esnek algılama çubuğu tabanlı sıra yönlendirme işlevine sahiptirler.

Bir mısır başlığında, doğrudan dişli kutusundan tahrik edilen iki veya üç bıçaklı döner bir kesici bıçak bulunabilir (Şekil 11). Böyle bir kesici bıçak, sap koparıcı silindirler tarafından aşağı çekilen sapları doğrar. Doğranan materyal tarlaya yayılır ve daha sonra toprak işleme sırasında toprağa karıştırılır.





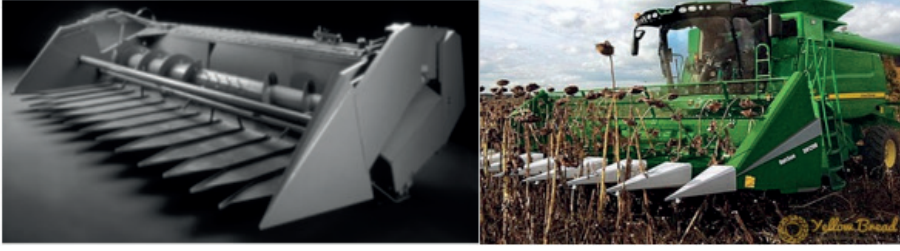
Şekil 11. Döner hareketli sap kesici ünite ve kesilen sapların tarlada bırakılması işlemi.

### Ayçiçeği Başlığı

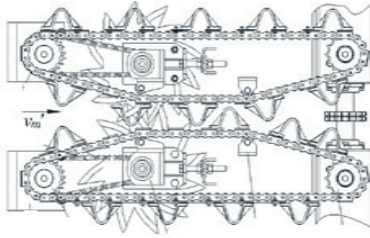
Ayçiçeği başlığının amacı; hasada gelmiş olan ayçiçeği başlarını saptan koparmaktır. Ayçiçeği başlarının koparılması işlemi, çiçekli başın altındaki sapın kesici bir bıçakla kesilmesini amaçlar. Bu amaçla biçerdöverle hasatta tahıl için kullanılan biçme tablası çıkarılarak yerine hidrolik olarak bitkinin baş kısmına, ilerleme hızına, ürün koşullarına göre ayarlanabilen ayçiçeği için özel olarak üretilen tabla kullanılmaktadır (Şekil 12). Dolayısıyla, tahıl hasadında kullanılan bütün biçerdöverin üzerindeki tahıl başlığı, ayçiçeği başlığıyla değiştirilerek ayçiçeği hasadı yapılabilmektedir. Ayçiçeği hasadı için mısır hasat başlığı kullanan üreticiler de bulunmaktadır.

Şekil 12’de ayçiçeği başlığının hasat sırasında sapların kesilmesi ve tablanın helezona iletimi görülmektedir. Kesici bıçakla kesilen tüm ayçiçeği başları tabla helezonuna düşerek beslenme helezonuna iletilmektedir. İki ayırıcı arasına yerleştirilen kesici ve taşıma zinciriyle (Şekil 13) kesilen saplar ve ayçiçeği başları, beslenme helezonuna taşınarak boğazdan besleme elevatörü vasıtasıyla harmanlama ünitesine sevk edilmektedir. Harmanlama ünitesinde dövizülen ayçiçeği, tablalarından ayrılan taneler eleğe geçerken geriye kalan tane haricindeki materyaller sarsaklara iletilerek tarla yüzeyine bırakılmaktadır.

Batör veya silindir dönü hızı 250 - 400 d/d arasında değişir. Nem oranı yüksek olursa bu değer operatör tarafından artırılır. 500 d/d’lık batör devirlerinden sonra büyük oranda kırık taneler oluşmaktadır. Bu yüzden batör dönü hızlarının ayarı ve uygun devirde çalıştırılması kayıpların azaltılması bakımından önemlidir. Ayrıca, aşırı çevresel hız, eleklerin küçük tabla ve tohum parçaları ile tıkanmalarına neden olmaktadır. Ayrıca, tanelerin hafif olması nedeniyle de fanın hava hızı yalnızca yeterli hava akışı sağlayacak şekilde olmalıdır. Elekler olabildiğince temiz kalmalıdır. Tane nem içeriği %11 ya da daha fazla ise yüksek çevresel hızlarda küçük tohumlar kırılmakta ya da çatlamaktadırlar.

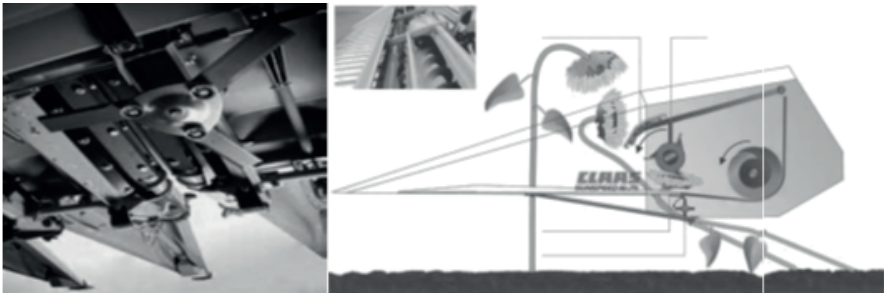


Şekil 12. Ayçiçeği tablası ve tabla takılı bir biçerdöverle ayçiçeği hasadı.



Şekil 13. Taşıma kesici ve taşıma zinciri.

Ayçiçeği başlarının koparılması işlemi, çiçek başının altındaki sapın bir kesme çubuğu veya döner kesicilerle kesilmesini amaçlamaktadır. Bu işlem özel ayçiçeği başlıkları tarafından gerçekleştirilir (Şekil 14). Ayçiçeğinin modifiye edilmiş bir tahıl başlığıyla da hasat edilebileceğini, ancak parçalanma ve toplanma nedeniyle kaybedilen tohum yüzdesinin genellikle özel bir ayçiçeği başlığından kaybedilen tohum yüzdesinden daha yüksek olduğunu unutmamalıdır.



Şekil 14. Sap doğrama için üç bıçaklı kesici ve ayçiçeği tablası (CLAAS).

Bir ayçiçeği başlığının modellenmesi ve tasarlanmasında hidrolik sistemle donatılması, sevk ve idare açısından önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Hidrolik olarak ayarlanabilen ön plaka çiçek başlarını ileri konumda tutarken, yakalama silindiri çok erken kesilmelerini önler (Şekil 14). Tüm çiçek başlarını toplamak ve tohum sallanmasını önlemek için tohum tavaları oldukça uzundur ve ayar rayları aracılığıyla sap çapına göre ayarlanabilir. To-

hum tavalalarının eğimi, makara konumu ve dönüş hızı da hasat sırasında çeşitli mahsul koşullarına uyum sağlamak ve makinanın verimini en üst düzeye çıkarmak için ayarlanabilir. Helezon, tüm ayçiçeği başlıklarını toplar ve bunları besleme haznesine iter.

Bıçerdöverle takılan başlıkla, hasat sırasında yerde tohum bırakmadan herhangi bir ürünü hasat etmek mümkün değildir, ancak hızı azaltarak kayıpları azaltmak mümkündür. En uygun hız, ürün sıklığı ve nem içeriğine bağlıdır. Hasat için ürünün % 8-9 nem içeriğinde ve bıçerdöverin 5-8 km/h çalışma hızlarında yapılması önerilmektedir. Ayrıca ayçiçeği başları bıçerdöverle yedirilirken kesme kayıplarını azaltmak için nem içeriği azaldıkça ilerleme hızı da azaltılmalıdır. Tohum nem içeriği %12-15 arasında ise maksimum ilerleme hızına ulaşılır. % 12-15 nem içeriğindeki tablalar en iyi bir şekilde hasat edilirler. Normal şartlarda %3-5 civarındaki hasat kayıpları genellikle kabul edilebilir olarak kabul bir değerdir. Bu değer de yaklaşık olarak dekar-da 7.5-10 kg'a tekabül etmektedir, ancak uygun olmayan çalışma ve makina ayarlarında bu değer % 20'ye kadar çıkabilmektedir. Üründeki nem içeriği %10 ya da daha az olduğu zaman girişteki dövücü-karşı dövücü açıklığı 2,5 cm, çıkıştaki ise 1,9 cm olmalıdır. Tablada tohum kalıyorsa bu açıklık daraltılmalıdır. Nem içeriği %10-12 ise harmanlama açısından daha fazla silindir hızı ve daha az bir açıklık gereklidir. Her ne kadar tohumda yabancı maddelerin artmasına neden olsa da, nem içeriği % 20'yi aştığında daha yüksek bir silindir hızı ve daha kapalı açıklık gerekli olabilir. İri ve kırık tohumlar kapalı konkav açıklıklarda sorun olabilmektedir.

Ayçiçeği taneleri diğer ürünlere göre daha hafif olduğundan aşırı hava akımı ürünü elekler üzerinden sürükleyebilir. Bu yüzden elek üzerindeki artık maddeleri uzaklaştırmaya yetecek miktarda hava akımı kullanmak gereklidir. Sarsak ve elek, dipteki artık elevatörüne gelecek ürün miktarını en aza indirecek biçimde ayarlanmalıdır. Bıçerdöver ayçiçeği hasadı için doğru olarak hasat edildiğinde, harman edilen ayçiçeği tablaları, tablada kalan dolmamış ve az kırılmış tohumla birlikte ayrılacaktır. Dövücü ve temizleme elekleri genellikle %5'ten daha az kayıp dikkate alınarak ayarlanabilir. Uygun ayarlama özellikle çerezlik ayçiçeği için çok önemlidir. Üst elek; üzerinden alt tarafa ortalama bir tohumun geçişine izin verecek açıklıkta ayarlanmalıdır. Bu açıklık 1,3-1,6 cm arasında değişir. Alt elek daha küçük açıklık sağlayacak şekilde ayarlanmalıdır. Bu aralık 0,95 cm olmalıdır. Son ayarlamalar tahıl deposundaki tahmini kayıp miktarı ve artık elevatöründeki materyal kayıp miktarına bağlı olarak yapılmalıdır. Düşük nem düzeyinde harmanlama ünitesine gelen tablalar tamamen parçalanmakta ve toz haline geldikten sonra tarlaya bırakılmaktadır. Ayrıca, bir kısmı da taneye karışmaktadır. Bu istenmeyen bir durumdur. Yüksek nem düzeyinde hasat edilen ürünün kayıp oranı, tabla üzerinde tane kaldığından, artmaktadır.



### Toplayıcı (Pick-Up) Başlık

Toplayıcı (Pick-up) başlıklarına ayrıca tırmıklama başlıkları da denir. Pick-up başlığı, birçok metal çatal (veya parmak) taşıyan eşit aralıklı çubuklara sahip geniş bir ayrılma bandına sahiptir. Çeşitli hasat koşullarına karşı daha çok yönlü ve esnek olmak için, toplama hatlarının bant ve helezonu, biçerdöverlerin değişken bir hız ve çalışma aksamına izin verilmesi için hidrolik olarak tahrik edilir. Toplama (tırmıklama) başlığı, özellikle fasulye, bezelye, kolza tohumu, çim tohumu, kanola ve mercimek olmak üzere çeşitli ürünlerin hasat edilmesini sağlar. Toplama başlığı, çok sayıda metal diş (parmak) taşıyan eşit mesafeli çubuklara sahip geniş bir taşıma bandından oluşmaktadır (Şekil 15). Parmaklar anızın içine girerek hasat edilmiş saplı materyali kaldırır ve bant üzerine taşır. Ardından toplanan materyal tabla içindeki bir helezon vasıtasıyla biçerdöverin besleme ünitesine sevk edilir.



Şekil 15. Bir toplama başlığının görünümü (New Holland Co. ).

Eğer ürünün biçilmesi ve harmanlamadan önce kurumaya bırakılması gerekiyorsa toplama başlığına ihtiyaç duyulmaktadır. 3.65 m genişliğinde tek bant ve 4.57 m genişliklerinde üç bantlı olan başlıklar iyi performans sergilemektedir. Bandın kaymasını azaltmak ve çekişi artırmak için bantlı konveyörün makaraları yüksek sıcaklıklarda kükürtle sertleştirilmektedir. Bant ve helezon hidrolik olarak tahrik edilmektedir. Çalışma hızları biçerdöverin çalışma kapasitesine ve hasat koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Toplama başlığı, engebeli araziye takip ederek makinanın önünde yüzer harekettirir. Mekanik veya hidrolik süspansiyon, toplayıcının zemin üzerinde hareket hassasiyetini değiştirir ve iki veya dört ayrı silindir, kayışın topraktan sabit bir yükseklikte tutulmasına yardımcı olur. Toplayıcı başlığı, biçerdöver hidrolik sistemine doğrudan bağlantı sağlayan tek noktalı, hidrolik bir çoklu bağlayıcıya sahiptir.

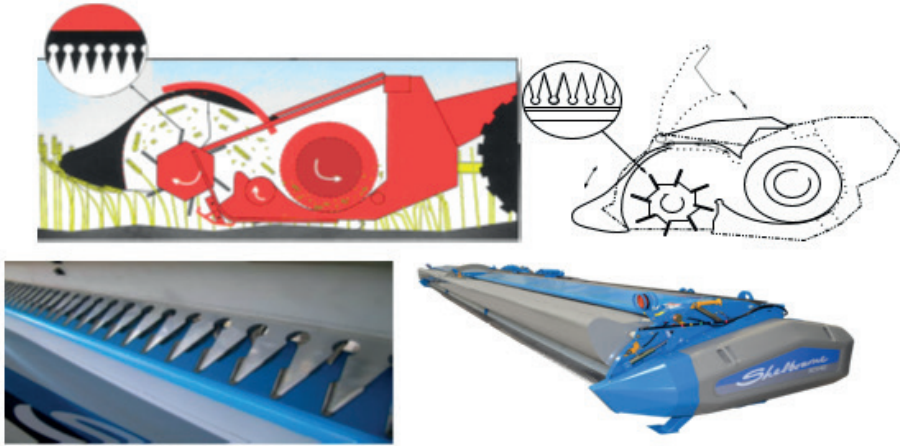
### Yolucu (Sıyırıcı) Başlık

Bazı bölgelerde, sıyırıcı başlıklar pirinç ve tahıl ürünlerinin hasadı için giderek daha popüler hâle gelmiştir. Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya ve Güney Amerika'da pirincin %25'i sıyırıcı başlıklarla donatılmış biçerdöverlerle hasat edilmektedir. Sıyırıcının toplama sırasındaki tane kaybı tablaninkinden daha fazla olmasına rağmen, pirinç hasadında genellikle kabul edilebilir düzeydedir.

Yolucu başlığın küçük taneli tahılları hasat etmedeki verimliliği konusundaki avantajları nedeniyle popülerliği giderek artıyor. Diğer klasik biçerdöver başlık tiplerine göre daha fazla tane kaybına sahip olmasına rağmen, yolucu başlığının yüksek verim (17 kg/s'ye kadar), yüksek çalışma hızı (2,2 m/s veya 5 m/s kadar hızlı), az yakıt tüketimi ve daha az bakım ihtiyacı gibi birçok avantajları vardır (Kutzbach ve Quik, 1999; Miu, 2016). Bu tip biçerdöver başlığı ilk olarak 1989 yılında Keith Shelbourne (Shelbourne Reynolds, İngiltere) tarafından tasarlanmıştır.

Biçerdöverlerin iş başarıları tarladaki sap verimine bağlıdır. Birim süre içerisinde biçerdöverin içerisine giren saplı materyal miktarının azalması, iş başarısını artırmaktadır (Sessiz ve İnce, 2023). Çünkü, biçerdöverlerin harmanlama üniteleri sadece taneyi başaktan ayırmaz aynı zamanda sapı saman haline getirmektedir. Sap miktarı arttıkça materyali işleme kapasitesi düşmekte, güç tüketimi artmaktadır (Sessiz, 2001). Son yıllarda bu sorunları dikkate alan makina imalatçıları, sadece başakları yolma işlevi gören başak yolucu sistemler geliştirmişlerdir.

Bu sistemlerin amacı, yukarıda da açıklandığı üzere, biçerdöverin içerisine giren sap miktarını azaltarak, iş başarılarını ve makinanın ürün kapasitelerini arttırmaktır. Bu tip biçerdöverlerde, biçerdöverin içyapısı aynen korunmuş, ancak kesici tabla yerini sadece başakları saptan ayıran yolucu başlığa bırakmıştır (Şekil 16).



Şekil 16. Yolucu tip hasat başlığı (Courtesy of Shelbourne Reynolds).

Başak yolucu sistem, üzerinde 6 veya 8 sıra halinde dizilmiş esnek yolucu parmaklar bulunan yatay bir rotordan oluşmaktadır. Rotorun dönmesi ile parmaklar arasındaki boşluklara giren başaklar, aşağıdan yukarı doğru sıyrılarak saptan kopartılır ve arkaya doğru fırlatılır. Materyal, arkadaki götü-

rücü helezon ve yedirme parmakları yardımı ile besleme elevatörüne iletilir. Helezon ve rotor birbirine yakın yerleştirilmiştir. Çoğu taneler doğrudan helezona geçmektedir. Böylece sadece taneler ve bazı bitki yaprakları doğrudan harmanlama ünitesine geçmektedir. Bitki sapları ise tarlada ayakta bırakılmaktadır.

Çapı 540-600 mm olan rotorun devri 600-900 d/d'dır. Yolucu parmaklar sap girişini ve tane zedelenme olasılığını azaltmak için yüksek yoğunluklu, polipropilen, poliüretan veya polimer plastik malzemeler kullanılmaktadır. Yolucu başlığın arkasında kopartılan başağın götürücü helezona yönlendirilmesi için çeşitli sistemler kullanılmaktadır. Bu sistem bir eğik düzlem olabildiği gibi bir yönlendirme tamburu veya bantlı bir götürücü de olabilmektedir. Başlığın üst kısmı ayarlanabilir bir kapakla yarım olarak kapatılmıştır. Başlığın alt kısmında, yolucu parmakların yere değmesini önleyecek kızaklar bulunmaktadır (İnce ve Güzel, 1998; Güzel, 2002; Sessiz vd., 2020).

Yapılan çalışmalarda, yolucu başlıkla gerçekleştirilen hasatta, özellikle tabla kayıplarının, ilerleme hızının 8 km/h ve daha yüksek olduğu durumlarda hızla azaldığı bildirilmektedir. Bu tip başlıklarda klasik tip başlıklardan 1,5-2 kat daha fazla ilerleme hızıyla hasat yapılabilmekte olup, bunun yanında hasat sırasında biçerdövere giren sap miktarı %80-85 oranında azalmakta ve buna bağlı olarak elek ve sarsaklara fazla yüklenilmemektedir. Bu durumda, özellikle sarsak ve elek kayıplarının, sarsak üzerine gelen materyal yoğunluğuna bağlı olduğu düşünüldüğünde, büyük oranda azalacaktır. Biçerdöverin efektif tarla kapasitesinin tamamen besleme yoğunluğuna bağlı olduğu düşünülürse, yolucu başlıkla hasatta yalnızca başak yolundundan biçerdövere giren sap miktarının azalmasına bağlı olarak, biçerdöverin harmanlama ve ayırma etkinliği % 30 civarında artmaktadır.

Klasik bir tahıl başlığı yerine bir sıyırıcı başlık kullanmanın bazı avantajları vardır:

- Samanın %20'ye kadarı biçerdövere girer; biçerdöver performansı büyük ölçüde tane-saman oranına bağlıdır.
- Normal hasat koşullarında (örneğin ürün olgunluğu, nem), eşit tane kaybı seviyelerinde biçerdöver verimi %50'den %100'e kadar çıkar (Butzen, 2020).
- Buğdayda, tanelerin %80'ine kadarı sıyırıcı tarafından harmanlanır.
- Biçerdöver daha düşük güç tüketimine sahiptir.

Tahıl başlığını yolmanın bazı dezavantajları da vardır. Tahıllar bir yolucu başlık ile hasat edildiğinde, saplı materyal tarlada kalır. Sap/saman, sürülerek 0.15-0.2 m (6-8 inç) derinlikte toprağa karıştırılabilir ve organik artık olarak değerlendirilebilir. Böylece buğday ve arpa üretiminde verim, sonraki yıllar-

da artar. Yolma sırasında, sıyırıcı başlık kayıpları ürün olgunluğuyla birlikte önemli ölçüde artar. Bazı araştırmalar, tarladaki toplam tahıl kayıplarının %75'ine kadarının sıyırma işleminden kaynaklandığını göstermektedir (Miu, 2016).

### **Sonuç**

Modern biçerdöverler; çok sayıda ürünün hasadında doğrudan kullanıldığından bunların modellenmesi, simülasyonu, kontrolü, tasarımı ve geliştirilmesi kapsamlı bir bilginin yanı sıra çeşitli ürünlerin hasadı için de bitkinin özelliklerini karşılayacak şekilde teknolojik olarak donanımlı olmasını gerektirir.

Biçerdöverlerin kapasite ve performansını artırmaya yönelik gelişim gösteren ünitelerin başında çeşitli ürünlerin hasadında kullanılabilmesi için geliştirilen hasat başlıkları ve harmanlama sistemleri gelmektedir. Son zamanlarda ise biçerdöver teknolojilerindeki gelişmelerin daha çok çeşitli ürünlerin hasat gereksinimlerini karşılayacak şekilde geliştirilen başlıklara yöneliktir. Bu nedenle ürünün isteklerine göre uygun hasat başlığı kullanıldığında ürün kayıpları en aza inmekte, performanslarıda artırmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Baran, M. F. (2017). Kanola hasadında harmanlama düzeninde oluşan kırık dane, sağlam dane, zedelenmiş dane ve dane-sap oranlarının belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(11), 38-48.
- Butzen, S. (2020). Measuring and reducing corn field Losses crop.. <https://www.pioneer.com/us/agronomy/corn-field-losses.html>
- Digman, M. (2009). Combine considerations for a wet corn harvest. University of Wisconsin-Extension.
- Gliem, J.A. & Holmes, R.G., Wood, R.K. (1990). Corn and soybean harvesting losses. *American Society of Agricultural Engineers*:15.
- Güner, M. ve Keskin, R. (2018). Hasat Harman Makinaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No 1587.
- Güzel, E. (2002). Hasat Harman İlkeleri ve Makinaları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 194.
- <https://www.torgerson.biz/blog/types-of-combine-headers--40597>
- [https://vietmfg.com/combine-header#Grain\\_Headers](https://vietmfg.com/combine-header#Grain_Headers)
- İnce, A. & Güzel, E. (1998). Tahıl Hasadında Kullanılan Yolucu Başlıkların Değerlendirilmesi. *Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi*, Tekirdağ.
- Kutzbach, H.D. & Quick, G.R. (1999). Harvesters and threshers grain. In: *CIGR handbook of agricultural engineering*, Vol. III, Plant Production Engineering. The International Commission of Agricultural Engineering, ASAE, St Joseph, MI, USA.
- McNeill, S. & Montross, M. (2002). Corn Harvesting, Handling, Drying, and Storage. University of Kentucky Extension Service.
- Nicolai, D., & Hutchinson, M. (2006). Reducing Harvest Losses with Proper Combine Settings in Lodged Corn. The University of Minnesota Extension Service 2006.
- Miu., P. (2016). Combine Harvesters: Theory, Modeling, and Design. CRC Press. Taylor and Francis Group. <https://www.taylorfrancis.com> ›
- Sessiz, A. (2001). Klasik ve Klasik Olmayan Bıçerdöverlerin Harmanlama Ünitelerindeki Gelişmelerin İncelenmesi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 16(1)*, 70-78, Samsun.
- Sessiz, A., Pekitkan, F.G. ve Turgut, M.M. (2006). Hasat kayıpları, nedenleri, ölçme yöntemleri ve azaltma yolları. *Tarımsal Mekanizasyon 23 Ulusal Kongresi*, Çanakkale.
- Sessiz, A., Eliçin, A.K., Turgut, M.M. ve Pekitkan, F.G. (2020). Tarım Makinaları Esasları. Nobel Akademik Yayıncılık. Yayın No:3056. ISBN: 978-625-406-658-0.
- Sessiz, A., İnce, A. ve Kayışoğlu, B. (2023). Tarla Tarımı Hasat-Harman Mekanizasyonu. *Bıçerdöverler: Akademisyen Kitapevi*. [www.akademisyen.com](http://www.akademisyen.com), ISBN: 978-625-399-495-2

- Srivastava, A.K., Goering, C.E., Rohrback, R.P. & Buckmaster, D.R. (2006). Engineering Principles Of Agricultural Machines. American Society of Agricultural And Biological Engineers. 2nd ed. ASABE, 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 49085-9659 USA.
- Yılmaz, D. ve Gökdoğan, M. E. (2018). Mısır hasat tablasında hassas biçme kontrol sisteminin geliştirilmesi. Academia Journal of Engineering and Applied Sciences, pp. 240–246, Nov. 2018.
- Zhang, D., Liu, J., Cui, T. & Li, Y. (2009). Effects of different row space on corn yield and machinery harvesting losses. ASABE Annual International Meeting, Reno, Nevada.



## *Bölüm 4*

### **SOYA (*Glycine max* L.) ÜRETİMİNE GENEL BAKIŞ**

*Bora BAYHAN<sup>1</sup>*

*Mefhar Gültekin TEMİZ<sup>2</sup>*

1 Zir. Yük. Müh./ Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü,  
Diyarbakır, Sur TR E-mail: bayhanbora6@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0002-6555-5272

2 Prof. Dr./ Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Sur  
TR, E-mail: mtemiz@dicle.edu.tr ORCID ID: 0000-0001-6479-6050



## Giriş

Yirmi birinci yüzyıl, artan nüfus nedeniyle gerek insanlar ve gerekse hayvanlar için gıda kaynağı endişesinin de paralel olarak artmasıyla, tarım için daha zorlu hale gelmiş bulunmaktadır. Bu sebeple gıda üretimini arttırmak amacıyla tarım sektörleri için alternatif yaklaşımlara sahip olmak elzem hale gelmektedir. Bu hususta amaç sadece alternatif yaklaşımların fazlalığı değil, besin değerinin yüksek olduğu potansiyel tarımsal ürünlerin üretime entegre edilmesidir. Ülkemizde son yıllarda önem kazanmaya başlayan soya fasulyesi bu bağlamda stratejik öneme sahip yağlı tohumlu bitkilerden biridir.

Soya fasulyesi [*Glycine max* (L.) Merr.], Çin, Japonya, Kore, Rusya ve Tayvan'da yabani olarak yetişen tek yıllık bir tür olan *Glycine soja* Sieb. & Zucc.'dan köken alıp ne zaman gerçekleştirildiği kanıtlanmış olmamakla birlikte yaklaşık 3000 yıl önce Çin'de kültüre alındığı kabul edilmektedir. Yirminci yüzyıla kadar soya fasulyesi büyük ölçüde Asya'ya özgü bir ürün olarak yetiştirilmiştir. Ancak yirminci yüzyılın son yarısında ve yirmi birinci yüzyılda Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Brezilya ve Arjantin'deki üretimle birlikte soya fasulyesinin yetiştirildiği alanlar giderek artmıştır (Wilcox 2004). 'Asrın mucize bitkisi' olarak tanınmış olan soya, içerdiği vitamin ve mineraller bakımından besin değeri oldukça yüksek bir yağlık bitki olup gerek insan sağlığı, gerekse hayvan beslemesi ve endüstride vazgeçilmez bitkilerden biri olarak yer almaktadır (Kılınç ve Arıoğlu, 2018).

Soya fasulyesi (*Glycine max* L.) tek yıllık bir yağ bitkisi olup, aynı zamanda baklagil bitkisi özelliği taşıyan, yağ, protein ve karbonhidrat bakımından zengin, bitkisel yağ üretimi bakımından dünya genelinde önemli bir paya sahip tarla bitkilerindendir (Gülaç, 2023; Yaşar ve Sezgin, 2022). Baklagiller familyasında yer alan soya, köklerinde bulunan *Rhizobium japonicum* bakterileri aracılığıyla havada bulunan serbest azotu kullanılabilir forma dönüştürerek azot ihtiyacını karşılamakta ve kendinden sonra yetiştirilecek olan ürünler için toprağa azotu miras olarak bırakmaktadır. Bundan dolayı soya fasulyesi ekim nöbeti açısından önemli bir bitki olarak önerilebilmekte ve gübre tasarrufu açısından kullanılabilecek bir bitki olarak yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Çubukçu ark., 2021).

Ekim zamanı yaz dönemi olan soya tohumlarında ortalama olarak %36-40 protein, %18-24 yağ (Omega-3 vb. yağ asitleri), %27 karbonhidrat ve %18 civarında değerli mikro elementleri ihtiva etmektedir (Paraginski ve ark. 2022). Bitkisel besin kaynağı bakımından, soyanın en değerli 5-6 bitki arasında yer aldığı yapılan çalışmalarla kanıtlanmış olup Dünya üzerinde yağlı tohumlu bitkiler içerisinde üretimi büyük paya sahip (% 61) bitkilerden biridir (Lopes da Silva ve ark., 2017). Soya fasulyesinin tüketiminde görülen artışın sebeplerinden biri birden fazla endüstri sanayisinin ve biyodizel üretiminde hammadde olarak kullanılabilmesidir (Kinney ve Clemente, 2004). Bu ürün-

ler yağ başta olmak üzere hayvan yemi, soya sütü, soya unu ve lesitin gibi farklı ürünler olarak sıralanabilmektedir (Yaşar ve Sezgin, 2022).



**Resim 1. Soya tarlası** (*asuder.org*)



**Resim 2. Soya baklası** (*tarfin.com*)

### **Soyanın Dünya Üretimindeki Yeri**

Dünya üzerinde 2022-2023 yetiştirme sezonunda 326 milyon ha alan kullanılarak yağlı tohum üretimi gerçekleştirilmiş olup, bu alanın 196 milyon ha'lık kısmında ise soya üretimi yapılmıştır. Bu veriler göz önüne alındığında yağlı tohum ekili alanların %60'ını oluşturduğu görülmektedir. Aynı yetiştirme sezonunda yağlı tohumlu bitki üretimi 819 milyon ton iken, soya üretimi

560 milyon ton olarak bildirilmiştir ve oran %68.3 üretim kapasitesini oluşturmaktadır.

United States Department of Agriculture (USDA) verilerinin yer aldığı Tablo 1'e bakıldığında dünya soya yağı üretiminin 50 milyon tonun üzerinde olduğu ve diğer gıda ve yem ürünlerinde kullanılan kısmı ise 230 milyon ton civarındadır. 2023/24 yıllarında, dünya soya üretimi 394,71 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Brezilya 153 milyon ton ile soya fasulyesi üretiminde ilk sırada yer alırken, 113,27 milyon ton ile ABD ikinci, 48,1 milyon ton ile Arjantin üçüncü sırada yer almaktadır (USDA, 2024). Dünyada lider konumda olan Brezilya, toplam üretimin %39'unu karşılamaktadır. Türkiye'de soya fasulyesi ekim alanlarının %91,2'sini Akdeniz Bölgesi oluşturmaktadır. 2021 yılı Türkiye soya ekim alanı bakımından Adana %55,9'luk payla ilk sırada yer alırken, Mersin %19,8 pay ile ikinci, Kahramanmaraş %8,4 pay ile üçüncü sırada yer almıştır. Ayrıca Hatay, Samsun ve Osmaniye de soya fasulyesi yetiştirilen iller arasındadır. Türkiye, soya fasulyesi üretimi son 5 yılda %30 artış göstererek 2021 yılında 182 bin tona ulaşmıştır, ancak bu üretim iç talebi karşılayamamakta, yüksek miktarlarda soya ithal edilmektedir. 2021/22 yıllarında 2,95 milyon ton soya fasulyesi ithalatı gerçekleşmiştir. Türkiye, Brezilya, Ukrayna ve ABD soya fasulyesi ithalatında ilk sıralarda yer almaktadır (Anonim, 2023).

**Tablo 1. Dünyada Önemli Soya Fasulyesi Üreticisi Ülkeler (2024)**

| Ülke      | Üretim ( milyon ton) |
|-----------|----------------------|
| Brezilya  | 153                  |
| ABD       | 113,27               |
| Arjantin  | 48,1                 |
| Çin       | 20,84                |
| Hindistan | 11,8                 |
| Paraguay  | 11                   |
| Kanada    | 6,98                 |
| Rusya     | 6,8                  |
| Ukrayna   | 5,2                  |
| Bolivya   | 3,65                 |

USDA, 2024

**Tablo 2.** Dünya 2018-2022 yılı soya için hasat edilen alan, toplam üretim ve verim durumu

|                        | Yıl  | Miktar       |
|------------------------|------|--------------|
| Üretim<br>(ton)        | 2018 | 344809297,35 |
|                        | 2019 | 335939827,50 |
|                        | 2020 | 355866426,66 |
|                        | 2021 | 372853698,71 |
|                        | 2022 | 348856427,48 |
| Hasat Edilen Alan (ha) | 2018 | 124131656    |
|                        | 2019 | 121360171    |
|                        | 2020 | 127453417    |
|                        | 2021 | 130477261    |
|                        | 2022 | 133791633    |
| Verim<br>(kg/ha)       | 2018 | 2777,8       |
|                        | 2019 | 2768,1       |
|                        | 2020 | 2792,1       |
|                        | 2021 | 2857,6       |
|                        | 2022 | 2607,5       |

FAO, 2024

Tablo 2 incelendiğinde 2018-2022 yılları arasında beş yıllık dünya soya verileri (üretim, hasat edilen alan ve verim) bakımından az da olsa farklılık görülmektedir. Bu farklılıkların çevresel etmenlerden kaynaklı olduğu söylenebilir.

### Soyanın Türkiye Üretimindeki Yeri

Artan nüfus ile birlikte tüketim ihtiyacının fazlalaştığı ve üretimin de bu doğrultuda artış göstermesi gerektiği kaçınılmaz bir gerçektir. Ülkemizde var olan tarım alanlarımızın yıl bazlı olarak artış sağladığı bildirilmektedir. 2019 yılından 2023 yılına kadar tarım alanlarımızda 9 milyon dekar bir artış olduğu ve bu artışın üretim ve ekonomiye katkı sağladığı düşünülmektedir. 2020-2021 yıllarında ise bunun 3.3 milyon dekarlık bir artış olduğu görülmektedir. Bu artış pandeminin dünyamıza ve ülkemize yaşattığı olumsuzluklardan dolayı, ülkemizde tarım alanlarında ihtiyaç fazlalığını gözler önüne sermiştir.

Ülkemizde yağlı tohumlu bitki üretimi ve soya yetiştiriciliği oranına bakılacak olursa, bu oran yaklaşık %4 olarak düşük seviyelerde kalmaktadır. Soya üretimi ilk kez 1930'lu yıllarda Karadeniz Bölgesi'nde başlanmış olup, ikinci ürün olarak ağırlıklı Akdeniz Bölgesi'nde yapılmaktadır. Ekim alanı ve üretim anlamında Akdeniz Bölgesi'nde nispeten yaygın olan soya, Çukurova Bölgesi'nde tahıl hasadından sonra ikinci ürün olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'nin soya ekim alanlarının % 83.1'ini Adana, Kahramanmaraş ve Mersin

illeri karşılamaktadır. Bölgelere bakıldığında buğday hasadı sonrası ikinci ürün olarak soya üretimi için ekolojik olarak uygundur ancak aynı şartlarda yetişmekte olan ürünler (buğday, mısır, pamuk vb) ile rekabete giremediğinden ve ekonomik yönden daha zayıf kaldığından yayılımı diğer ürünlere göre daha sınırlı düzeyde kalmaktadır. Soya potansiyelinin oldukça yüksek olduğu bilinmesine rağmen ekim alanı ve üretiminin bu potansiyelinin altında kaldığı ve yetersiz olduğu görülmektedir (Şengöz ve Arslan, 2022).

**Tablo 3.** Türkiye'nin 2019-2023 tarım alanı

| Yıl  | Tarım alanı (da) |
|------|------------------|
| 2019 | 230,995,034.2    |
| 2020 | 231,451,336.7    |
| 2021 | 234,728,774.3    |
| 2022 | 238,831,266.1    |
| 2023 | 239,712,313.9    |

TUİK, 2024

Küresel olarak yağlı tohumlu bitkiler arasında önde gelen bitkilerden olan soyanın tohum üretim oranı sadece %4'tür (Tüfekçi, 2019). Buğday hasadı sonrası yaz aylarında alanların soya ile değerlendirilmesi toprağın sürdürülebilirliğini arttırmasının yanında, üretici ve ülke ekonomisine önemli bir katkısı da söz konusudur (Arioğlu, 2000). Son yıllarda soyadan kısa sezon süresinde verim alınmasının mümkün olduğu belirlenmiş olup desteklemelerin de artmasıyla ekim alanlarının artmasına imkân sağlanmıştır (Özçınar, 2021).

**Tablo 4.** Türkiye'de 2019-2023 yılı arasında soya ekilen alan verileri

|                     | Yıl  | Alan    |
|---------------------|------|---------|
| Ekilen Alan<br>(da) | 2019 | 352,947 |
|                     | 2020 | 351,343 |
|                     | 2021 | 438,917 |
|                     | 2022 | 380,090 |
|                     | 2023 | 326,840 |

TUİK, 2024

Asrın mucize bitkisi, soya, ülkemizde 2020-2021 yılları arasında ekilen alan bazında bir artış göstermiştir, ancak bu artış, 2019-2020 periyodunda, 2021-2022 periyodunda ve 2022-2023 periyodunda azalış olarak devam etmiştir (Tablo 4). Bu azalışların ülkemiz açısından bir kayıp olduğu düşünülmekte ve ülkemizde soya bitkisine yeterli önemin verilmediğini göstermektedir.

**Tablo 5.** Türkiye'nin 2018-2022 soya hasat edilen alan, verim ve üretim miktarı

|                           |      |         |
|---------------------------|------|---------|
| Hasat Edilen Alan<br>(da) | 2018 | 352,947 |
|                           | 2019 | 351,343 |
|                           | 2020 | 438,852 |
|                           | 2021 | 380,090 |
|                           | 2022 | 326,840 |
| Verim<br>(kg/da)          | 2018 | 425     |
|                           | 2019 | 442     |
|                           | 2020 | 415     |
|                           | 2021 | 408     |
|                           | 2022 | 421     |
| Üretim Miktarı<br>(ton)   | 2018 | 150,000 |
|                           | 2019 | 155,225 |
|                           | 2020 | 182,000 |
|                           | 2021 | 155,000 |
|                           | 2022 | 137,500 |

TÜİK, 2024

Türkiye'nin beş yıllık verim ve üretim miktarına bakıldığında hasat edilen alan (da) azalmasına karşın yıllar bazında verim parametresinde artış görülmektedir. 2018-2019 yıllarında hasat edilen alan azalırken aynı yıllarda verimin arttığı izlenmektedir (Tablo 5). Bu durumun tam tersi olarak 2019-2020 yıllarında hasat edilen alan 87 da artış gösterirken, verim bir önceki yıla göre 27 kg/da düşüş göstermiştir. Bu durumun altında yatan sebepler; çevresel ve iklim etmenleri, bakımın yeterli düzeyde yapılmaması, uygun çeşit seçiminin yapılmaması olarak sayılabilir. Bununla birlikte 2020 yılından sonra hasat edilen alanda azalma, 2021 yılında verimde azalma görülürken, 2022 yılında bu durum tam tersi olarak seyretmiştir. Türkiye'de üretim miktarı ise 2018-2020 yıllarında artış gösterirken, 2020-2022 yılları arasında azalma eğilimine geçmiştir.

**Tablo 6.** Türkiye'de en çok soya tarımı yapılan üç bölgenin 2019-2022 yılı ekilen alan, hasat edilen alan, verim ve üretim miktarı

|                     |      | Akdeniz | Batı Karadeniz | Doğu Karadeniz | Güneydoğu Anadolu |
|---------------------|------|---------|----------------|----------------|-------------------|
| Ekilen Alan<br>(da) | 2019 | -       | -              | -              | -                 |
|                     | 2020 | 322,991 | 18,108         | -              | 8,853             |
|                     | 2021 | 402,434 | 19,161         | 30             | 15,140            |
|                     | 2022 | 349,246 | 21,020         | 30             | 6,814             |
|                     | 2023 | 301,772 | 13,970         | 20             | 10,172            |



|                           |      |         |        |     |        |
|---------------------------|------|---------|--------|-----|--------|
| Hasat Edilen Alan (kg/da) | 2019 | -       | -      | -   | -      |
|                           | 2020 | 322,991 | 18,108 | -   | 8,853  |
|                           | 2021 | 402,434 | 19,161 | 30  | 15,140 |
|                           | 2022 | 349,246 | 21,020 | 30  | 6,814  |
|                           | 2023 | 301,772 | 13,970 | 20  | 10,172 |
| Verim (ton)               | 2019 | -       | -      | -   | -      |
|                           | 2020 | 452     | 339    | -   | 279    |
|                           | 2021 | 424     | 334    | 267 | 268    |
|                           | 2022 | 415     | 341    | 267 | 301    |
|                           | 2023 | 431     | 273    | 250 | 317    |
| Üretim Miktarı (ton)      | 2019 | -       | -      | -   | -      |
|                           | 2020 | 146,098 | 6,132  | -   | 2,468  |
|                           | 2021 | 170,824 | 6,393  | 8   | 4,060  |
|                           | 2022 | 144,827 | 7,177  | 8   | 2,050  |
|                           | 2023 | 130,147 | 3,820  | 5   | 3,228  |

TÜİK, 2024

Türkiye'nin beş yıllık soya verilerinin yer aldığı Tablo 6 dikkate alındığında ülkemizde soya üretiminin Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Çukurova Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Ekilen alan bakımından Akdeniz Bölgesi'nin öncülüğünü takiben, Karadeniz Bölgesi ve ardından Güneydoğu Anadolu bölgesinin geldiği görülmektedir. Ekilen ve hasat edilen alan birbirini karşılamakta olup herhangi bir kayıp olmadığı düşünülmektedir. Verim açısından bakıldığında, Akdeniz bölgesi birinci sırada yer alırken, ekilen alanın Karadeniz bölgesinde daha fazla olduğu, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde verimin daha yüksek olduğu görülmektedir.

### Sonuç

Soya bitkisi içermiş olduğu yüksek miktarda yağ (%18-20), protein (%36-%40), karbonhidrat (%30), vitaminler (A ve B) ve değerli amino asitler ile insanlar ve hayvanlar için önemli besin kaynağı konumundadır. Bunun yanı sıra köklerinde ihtiva ettiği bakteriler sayesinde toprağa azot sağladığından, toprak sürdürülebilirliğine katkısı büyüktür.

Dünya üzerinde üretimi yapılmakta olan soyanın büyük çoğunluğu soya küspesi ve soya yağı olarak kullanılmakta. Soya yağı dünya üzerinde palm yağından sonra en çok kullanılan yemeklik yağ statüsünü taşımaktadır. Soya unu ise hayvan yeminde önemli bir besin kaynağıdır.

Soya, dünyada yağlı tohumlu bitkiler içerisinde en fazla ekim alanına ve üretim değerine sahip yağlı tohumlu bitkidir. Soya, yüksek besin değeri ve çok yönlülüğü ile mevcut ve gelecekteki kullanım teknikleri yoluyla küresel



gıda endişelerini çözmek için kaynaklar sağlamaktadır ve yeni genomik teknolojilerin uygulanması ile besin kalitesini iyileştirmek için muazzam bir potansiyele sahip olup, yapılacak çalışmalar ile çok daha geliştirilebilir olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak asrın mucize bitkisi olan soyanın ülkemiz sınırları içerisinde daha fazla üretim talebi görebilmesi ve hak ettiği değere ulaşabilmesi açısından desteklemelerin yetiştiricileri teşvik edici düzeyde olması elzemdir. Bunun yanı sıra tarımda en önemli unsurlardan olan toprak sağlığına da büyük katkısı olan soya, ekim nöbetlerinde kullanılacak öncü bitkilerden biri olarak görülmektedir. Bu hususta bilinçli bir yetiştiricilik olması açısından gerekli bilgilerin aktarılması ve eğitim yayım faaliyetlerinin artması ile önemi daha fazla anlaşılacaktır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, (2023). <https://www.teamagro.com/soyafasulyesi> Erişim tarihi: 12.10.2024
- Arioğlu, H. H. (2000). Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları, Yayın No:A-70, 2. Baskı, s:45, Adana.*
- Arslan, H., Karakuş, M., Hatipoğlu, H., Arslan, D., & Bayraktar, Ö. V. (2018). Assessment of performances of yield and factors affecting the yield in some soybean varieties/lines grown under semi-arid climate conditions. *Applied Ecology & Environmental Research, 16(4).*
- Bayar, R., & Yılmaz, M. (2005). Türkiye’de soya fasulyesi ve önemi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 2(1), 1-12.*
- Cubukcu, P., Kocatürk, M., Ilker, E., Kadiroğlu, A., Vurarak, Y., Şahin, Y., ... & Sincik, M. (2021). Stability Analysis Of Some Soybean Genotypes Using Parametric And Nonparametric Methods In Multi-Environments. *Turkish Journal Of Field Crops, 26(2), 262-271.*
- Çubukçu, P., Karakuş, M., Vurarak, Y., Şahar, A. K., & Yıldırım, Ü. A. (2020). İleri Kademe Bazı Soya Hatlarının Adana ve Şanlıurfa Lokasyonlarında Performanslarının Belirlenmesi. *International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 3(1), 1-16.*
- FAO, 2024 Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. Erişim tarihi: 12.10.2024
- Gülaç, Z. N. (2023) Ürün Raporu SOYA
- Hamza, M., Basit, A. W., Shehzadi, I., Tufail, U., Hassan, A., Hussain, T., ... & Hayat, H. M. (2024). Global impact of soybean production: A review. *Asian Journal of Biochemistry, Genetics and Molecular Biology, 16(2), 12-20.*
- Kılınç, A., & Arioğlu, H., & (2024) Tarla, T. B. A. B. D. İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Verim Ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi.
- Kinney, A.J., & Clemente, T.E. (2004). Modifying soybean oil for enhanced performance in biyodisel blends. *Fuel Processing Technology, 86(10), 1137-1147.*
- Lopes da Silva, Borem, F., Sediya, A. & Ludke, T. (2017). *Soybean Breeding. Springer, USA.*
- Onat, B. (2012). Erken ve geç ekilen ikinci ürün soyada çift sıralı ekim yönteminde farklı bitki yoğunluklarının verim ve verim unsurlarına etkisi. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 134s.*
- Özçınar, A.B. 2021. Effects of high and chilling temperatures on soybean crop. *International Siirt Conference On Scientific Research Siirt University, November 5-7, 309-316.*
- Öztürk, F., Kızılgeçi, F., & konuralp Eliçin, A. (2021). Şırnak ili koşullarında soya bitkisinin II. ürün olarak yetiştirilebilme olanaklarının araştırılması. *Türk Doğa ve Fen Dergisi, 10(1), 190-198.*

- Paraginski, J. A., Toebe, M., Moraes, M. P., Souza, R. R. D., Paraginski, P. E., & Bittencourt, K. C. (2022). Yield components of soybean cultivars under sowing densities. *Revista Ceres*, 69(4), 416-424.
- Şengöz, M. E., & Arslan, H. (2022). İkinci Ürün Soya (*Glycine max* L. Merrill) Tarımında Farklı Ekim Sıklığının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 6(4), 842-851.
- TÜİK, (2024). Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim Tarihi: 12.10.2024
- Tüfekçi, Ş. (2019). Konya-Ereğli Ticaret Borsası Soya Fasulyesi Ar-Ge Raporu.
- USDA. (2024). United States Department of Agriculture, <https://fas.usda.gov/data/production/commodity/2222000> Erişim Tarihi: 12.10.2024
- Wilcox JR (2004) World distribution and trade of soybean In: Boerma HR, Specht JE (ed) Soybeans: improvement, production, and uses 3rd ed, Agron. Monogr. 16. ASA, CSSA, and SSSA. Madison, WI, pp 1–14
- Yaşar, M., & Sezgin, M. (2022). İkinci ürün soya yetiştiriciliğinde genotip x çevre etkileşiminin araştırılması. *Akademik Ziraat Dergisi*, 11(2), 303-310.





## *Bölüm 5*

### **DİYARBAKIR KARPUZUNUN BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ\***

*Erhan AKALP<sup>1</sup>*

*Vedat PİRİNÇ<sup>2</sup>*

\* Bu Çalışma Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünden Erhan AKALP 'e Ait Yüksek Lisans Tezinden Üretilmiştir.

1 Arş. Gör. / Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Sur TR, E-mail: erhan.akalp@dicle.edu.tr ORCID ID: 0000-0003-3471-8996

2 Doç. Dr. / Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Sur TR, E-mail: vedpir@dicle.edu.tr ORCID ID: 0000-0001-9701-2240

## 1. GİRİŞ

*Cucurbitaceae* familyasının *Citrullus* cinsine ait olan karpuz sebzesi, genellikle tek yıllık yetiştiriciliği yapılan bir kültür bitkisidir (Decoteau, 2000). Karpuzun da içinde bulunduğu *Cucurbitaceae* familyasındaki sebzeler için yapılan taksonomik sınıflandırmada, 119 cins ve 825 tür bulunmaktadır (Jeffrey, 2005). Dünyada yetiştiriciliği yapılan ve en fazla ekonomik öneme sahip olan türler; *Citrullus*, *Cucumis*, *Cucurbita* ve *Lagenaria* cinsleri içerisinde yer almakta olup, bunlar; *Citrullus lanatus* (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai), *Cucumis sativus* L., *Cucumis melo* L., *Cucurbita pepo* L., *Cucurbita maxima* Duch., *Cucurbita moschata* Duch. ve *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.'dır (Robinson ve Decker-Walters, 1997; Pitrat ve ark., 1997).

Karpuzun dört adet alt türü olmasına rağmen, ekonomik açıdan en önemlileri *Citrullus calocynthis* ve *Citrullus lanatus* syn *Citrullus vulgaris*'dir (Vural ve ark., 2000). Oldukça geniş varyasyona sahip olan bu familyadaki bitkiler kurak çöl, subtropik, tropik ve ılıman iklimlere uzanan geniş bir varyasyona sahip türleri içerir (Pessarakli, 2016). Afrika'da yetiştigi bilinen *C. vulgaris* türü içinde bulunan acı meyveli karpuz tiplerinin, günümüzde yetiştiriciliği yapılan kültür karpuzlarının atası oldukları kabul edilmektedir (Şalk ve ark., 2008).

Karpuzun kültüre alınma tarihi ile ilgili kesin bilgiler mevcut olmamakla beraber 4000 yıldan daha fazla dayandığı bildirilmektedir (Sauer 1993; Van Wyk, 2000). Bugün ülkemizde ve Dünya üzerinde geniş bir alanda tarımı yapılan karpuz; Rusya'nın soğuk olmayan ılıman bölgeleri ile Çin'den Japonya'ya uzanan bölgelerde, sebzeler içerisinde yetiştiriciliği yapılan önemli bir tür konumundadır. (Mohr, 1986).

Karpuzun ülkemize nasıl geldiği ile ilgili birçok görüş öne sürülmüştür. Suriye, Filistin, Mısır yoluyla Güney Afrika'dan geldiği kanaatine varılmış ve Çin'de 1000 yıl önce yetiştirildiğine göre Anadolu'da da bu zamanlarda yetiştirildiği düşünülmektedir (Şencan, 1972). Karpuz genetik kaynaklarının Avrupa ve Rusya ile Balkan ülkelerine büyük bir ihtimalle Türkiye'den geçtiği düşünülmekte, Amerika'ya da Avrupalılar tarafından götürüldüğü kanaati ağır basmaktadır.

Bitki genetik kaynaklarında kullanılacak materyalin önemi; toplanmış ve koruma altına alınmış bu materyalin koleksiyonlarının var olması, bu materyalin gelecekte ıslahta kullanılabilirliğiyle açıklanır. Köy popülasyonlarının ve yerel genotiplerin ıslah açısından değeri tartışılmaz bir seviyede olduğu söylenebilir (Eser ve ark., 2005). Yerel çeşit ya da genotiplerden ekonomik olarak kazanç elde edilebilmesi için, ya bunların yetiştiriciliğinin ve tüketiminin teşvik edilmesiyle veya dolaylı olarak bu genotiplerden yeni çeşitler geliştirmek üzere yürütülen ıslah çalışmalarında aktif kullanımı ile gerçekleştirilmiş olmasına bağlıdır (İnal, 2002). Bir bölgeye ait yerel çeşitlerin

morfolojik olarak ayırt edilebilmeleri için, geleneksel tarım yetiştiriciliğine uyumlu olmalarının yanında hastalık ve zararlılara karşı dirençli durmayı sağlayan genetik yapılarından dolayı yeni çeşitler için önemli gen kaynakları konumundadırlar (Balkaya ve ark., 2008). Morfolojik varyasyonların bitki ıslahı çalışmalarında büyük bir önemi bulunmaktadır. Yetiştirilen türler içerisinde bulunan varyasyonların bilinmesi ıslah programlarının uygulanması açısından çok önemlidir (Bliss, 1981).

Karpuzda rapor edilmiş özelliklerden biri sahip olduğu besin içeriğidir. Karpuz ihtiva ettiği besin içerikleri yönünden insan sağlığına sayısız faydaları olan bir sebze olmakla beraber, yaz aylarının vazgeçilmez sebzesi durumuna gelmiştir. Karpuzda tadı etkileyen en önemli kalite kriterlerinden birisi suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriğidir. Karpuzda çalışan araştırmacılar, geçmişten bu yana SÇKM oranı fazla olan çeşitleri geliştirmek için çalışmışlardır (Gusmini ve Wehner, 2005). Ayrıca da şeker oranı % 8-10 civarında olması, bol sulu meyve özelliğini taşıması da tüketici yönünden daha fazla tercih edilmektedir. Bununla beraber, sebzeler içerisinde en fazla karpuzda bulunan likopen, en önemli karotenoidlerdendir. Yapılmış birçok çalışma neticesinde; likopenin renk yönünden meyveye sadece çekicilik kazandırmadığı, bunun yanında sağlık ve beslenme üzerine de birçok faydalı katkısı olduğu ortaya çıkarılmıştır (Perkins-Weazie ve Collins 2004; Collins ve Perkins-Weazie, 2006). Karpuzun diğer bir önemli özelliği de C vitamini yönünden lahanagiller, biber ve domatesten sonra en zengin sebze türleri içerisinde yer almasıdır.

Karpuz sebzesi kendine has ihtiva ettiği besin içeriğinin yanında, Dünyada domatesten sonra en çok üretilen ikinci sebze türüdür. FAO (2019), verilerine göre Dünyada toplam 3.477.285 hektar alanda karpuz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Karpuzun 100.414,93 milyon kg olan dünya üretiminde en çok üreten ülke olarak Çin ilk sırada yer alıp (toplam karpuz üretiminin %60,43'ü), ikinci ülke Türkiye (% 3,85) olmuştur. %2,48 üretim hacmiyle Hindistan üçüncü ve %2,27 ile Brezilya dördüncü sırada yer almıştır. 2019 verilerine göre karpuz üretiminde İspanya m<sup>2</sup> başına aldığı 5,59 kg verimle en iyi verim alan ülke olurken, İtalya 4,74 kg/m<sup>2</sup> verimle ikinci, Türkiye ise 4,40 kg/m<sup>2</sup> verimle üçüncü sırada yer almıştır. Türkiye 87.990 hektar alanda toplam 3.870,51 milyon kg. karpuz üretimi gerçekleştirmiştir. (FAO, 2017).

Ülkemizdeki karpuz üretimi, genellikle geniş alanlarda turfanda yetiştiriciliği olarak veya tarla sebzeciliği şeklinde yapılır (Eşiyok, 2012). Ülkemizde hemen hemen her şehrimizde üretilen karpuz ülkemizde 2023 yılında toplamda 640.700 dekarlık alanda üretimi yapılmış ve 3.147.921 tonluk üretim gerçekleşmiştir. Aynı yıl karpuz üretiminde ilk sırada yer alan Adana 553.825 ton üretimi ile ilk sırada yer alırken, Antalya 352.598 ton üretimi ile ikinci sırada, Mersin 219.826 ton üretimi ile üçüncü ve Diyarbakır 91.863 ton üretimi ile altıncı sırada yer almıştır (TUİK, 2023).



Şehrin adıyla bütünleşmiş olan Diyarbakır Karpuzu, ildeki bitkisel üretimde ilk sırada yer almaktadır. Diyarbakır'ın arazi yapısındaki dağılımı göz önüne alındığında sebzecilik yönünden birçok üretim desenine sahip olduğu görülmektedir. Hem ekili alan olarak hem de ürün çeşitliliği bakımından oldukça geniş bir alana sahiptir. Diyarbakır'ın toplam işlenen tarım alanı (nadas hariç) 5.596,07 milyon dekar olup, bunun 98.907 dekar alanında sebze tarımı gerçekleştirilmektedir (TUİK, 2023). Diyarbakır'da işlenen toplam alanın % 5,66'sı oranında sebze alanının olması az görünse de Diyarbakır'ın sebze üretim potansiyelinin yüksek olduğu düşünülmektedir.

Diyarbakır'daki karpuz üretim miktarı 22.520 dekarlık alanda 91.863 ton olarak gerçekleşmiştir (TUİK, 2023). Üretimin büyük bir bölümünü, başta Sürme çeşidi olmak üzere, yerli çeşitler ve hibrit çeşitler oluşturmaktadır. Karpuzun ekonomik getirisinin yanında kültürel boyutu da Diyarbakır için yıllardan beri önemini korumuştur.

Diyarbakır karpuzunun Dünyada meşhur olmasının ana etmeni, kendine özgü yetiştirme tekniği ile beraber tadı ve iriliği bunu sağlamıştır. Geçmişte geniş alanlarda ve yoğun olarak üretimi yapılan Diyarbakır Karpuz genotipleri; Sürme, Beyazkış, Karakış, Ferikpaşa ve Pembe'dir. Ancak bu genotiplerden Sürme dışında diğer karpuz genotipleri yıllar içerisinde üretimleri çok azalmış ve tohumlarını bulmak bile güç hale gelmiştir (Beşirli, 1991). Eskiden yoğun bir şekilde yapılan ve özgün bir yöntem olan kuyu karpuzculuğu metodu, bugün eskisi kadar yapılmamaktadır. 70-80 kg gelen Diyarbakır karpuzları bu gün değişen metotlar yüzünden en fazla 40-45 kg olabilmektedir.

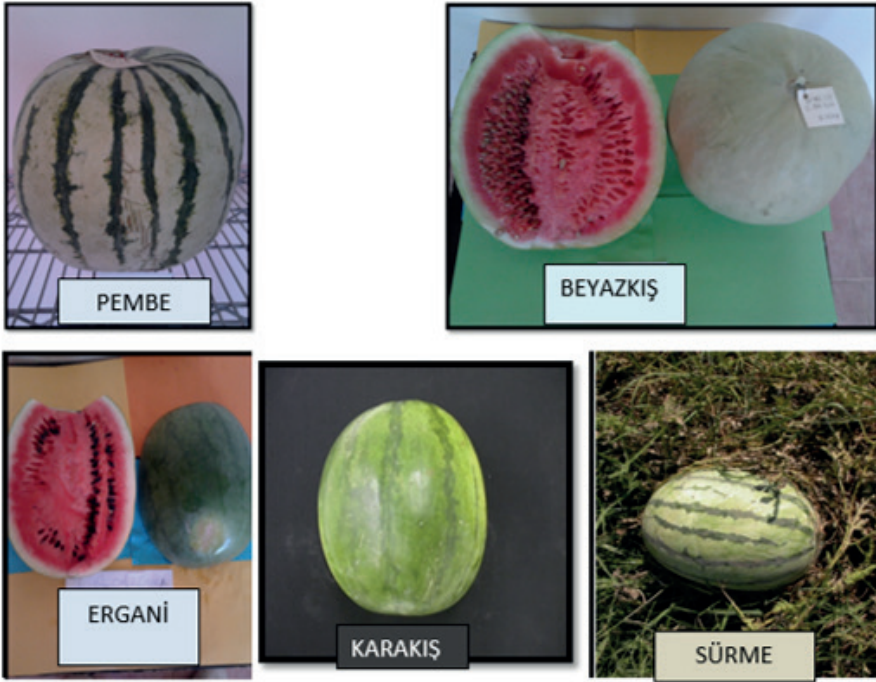
Bu çalışmada Diyarbakır karpuzu olarak bilinen "Sürme", "Beyazkış", "Karakış", "Pembe" ve bir diğer genotip olan "Ergani" genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin yanı sıra verim ve kalite özelliklerinin araştırılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. 2008 yılında Sürme tipine "coğrafi işaret" alınmış ancak günümüze kadar diğer genotipler ile ilgili bir başvuru yapılmamıştır. Sürme dışındaki diğer genotiplerin de potansiyel bir aday olduğu düşünülmektedir. Geleneksel kuyu karpuz yetiştiriciliğinde olmasa da normal yetiştiricilikte elde edilen verim ve kalite özellikleri açısından genotiplerin karşılaştırılması sonucu elde edilen değerlerin ilerde kuyu karpuzculuğu yöntemiyle karşılaştırılması daha anlamlı olacaktır. Geçmişte sadece sürme tipi üzerine araştırmaların yapıldığı görülürken bu çalışma ile kaybolduğu düşünülen diğer dört genotipleri de kapsamı sonucu Diyarbakır'a ait tüm genotiplerin yeniden tarıma kazandırılması karpuz tarımının bölgede daha da artmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama ve deneme alanında 2017 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür.

## 2.1. Materyal

Denemede Diyarbakır karpuz tipleri olan; Sürme, Beyazkış, Karakış, Pembe ve Ergani yerel genotipi kullanılmıştır. İsmine doğru olduğundan emin olunan genotiplere (Sürme, Beyazkış, Karakış ve Pembe) ait tohumlar ise Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doç. Dr. Üyesi Vedat PİRİNÇ tarafından, Diyarbakır'ın Sur ilçesine bağlı Erimli köyünden daha önce topladığı yerel karpuz genotiplerine ait materyallerdir (Resim 1). Ergani yerel genotipi ise, Diyarbakır'ın Ergani ilçesi Karpuzlu köyünden toplanmıştır. Ergani genotipi diğer dört genotip ile karşılaştırmada şahit olarak kullanılmıştır (Tablo 1).



Resim 1. Çalışılan farklı genotiplere ait meyveler.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan Diyarbakır Karpuz genotipleri ve yöredeki isimleri.

| Geldiği Yerdeki No/isim | Orijin   | Merkeze uzaklık |
|-------------------------|----------|-----------------|
| Sürme                   | Erimli   | 15 km           |
| Beyazkış                | Erimli   | 15 km           |
| Karakış                 | Erimli   | 15 km           |
| Pembe                   | Erimli   | 15 km           |
| Ergani                  | Karpuzlu | 62 km           |

## 2.2. Metot

Araştırmanın yürütülmesinde; tohum ekiminden hasada kadar olan süreçte izlenen yöntem aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

### 2.2.1. Fidelerin Yetiştirilmesi ve Araziye Aktarılması

Denemede kullanılan fideler, daha önce toplanan tohumlardan fide elde edilerek dikimler yapılmıştır. Tohumlar “priming” denilen ön uygulamaya tabi tutulmuş; çimlenmelerine yardım etmek için bir gün öncesinde su dolu pet şişelerin içerisine bırakılmış ve ertesi gün ekimler yapılmıştır. Tohum ekimleri 15 Mart 2017 yılında 45’li viyoller içerisine, her genotip bir viyolde olacak şekilde ve her bir genotipten de 90’ar adet tohum olacak şekilde yapılmıştır. Harç ortamı olarak 3:1 torf-perlit karışımı kullanılmıştır.

Arazi dikimlerden 2 ay önce kanal pulluğu ile sürümü gerçekleştirilmiş ve daha sonra dikim zamanına yakın tarihte çeşitli tarım aletleri ile düzeltilerek dikime hazır hale getirilmiştir. Fideler 3-4 gerçek yapraklı aşamaya geldiği 15 Nisan tarihinde, sıra arası; 300 cm, sıra üzeri; 100 cm olacak şekilde araziye aktarılmış ve araştırmada her genotipten 48 bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak deneme kurulmuştur. Fidelerin dikimlerinden sonra can suyu olarak salma sulama verilmiş, daha sonra lateral damlama boruları çekilerek bitkiler damla sulama yöntemi ile bitki gözlemlerine uygun olacak şekilde sulanmıştır. Yetiştirme periyodunda bitkilere 14 kg/da azot, 10 kg/da fosfor ve 18 kg/da potasyumlu gübre verilmiştir. Fosfor gübresinin tamamı dikimden önce, diğer gübreler ise üç eşit oranda bölünerek toprağa verilmiş ve gübreleme fertigasyon şeklinde yapılmıştır. İlk gübreleme dikimler ile birlikte uygulanmış, ikinci gübreleme ise çiçeklenme öncesinde uygulanmıştır. Meyveler 8-10 cm çap büyüklüğüne eriştiğinde gübrenin geri kalanı verilmiştir. Deneme alanında hastalık ve zararlıların (özellikle yaprak biti ve kırmızı örümcek) görüldüğü dönemde kimyasal yolla mücadele yapılmıştır. Ayrıca yabancı ot kontrolü için elle, çapalayarak ve mekanik yolla mücadele edilmiştir.

### 2.2.2. Araştırmada Yapılan Ölçümler ve Gözlemler

Çalışmada UPOV ve TTSM (2020) karpuz özellik belgelerindeki kriterler dikkate alınarak ölçüm ve gözlemler alınmıştır.

### 2.2.3. Verilerin Analizi

Karpuz genotiplerinde yapılan ölçüm ve gözlemler sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesi için MSTAT-C istatistik paket programı kullanılmıştır.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Morfolojik karakterizasyon çalışmaları için Diyarbakır da yetiştiriciliği yapılan yerel karpuz genotipleri olan Sürme, Pembe, Beyazkış, Karakış ve

Ergani tipleri kullanılarak kurulan denemeden elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur. Tohum ekiminden hasada kadar olan vejetasyon süresince toplam 77 özellik bakımından morfolojik karakterizasyonlarına ait veriler tablo 2 'de verilmiştir.

TTSM ve UPOV özellik belgesindeki parametrelerin dikkate alınmasıyla yapılan morfolojik gözlemler aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

### **Kotiledon şekli**

Kotiledon şekli bakımından Sürme ve Pembe genotipleri benzer özellikler göstermiş olup, bu genotiplerin 5 adet (%15) bitkide eliptik, 15 (%75) bitkide ise geniş kotiledon yapı özelliği göstermiştir. Beyazkış ve Karakış genotipleri de benzer özellik göstermiş olup 4 (%20) bitkide eliptik ve 16 (%80) bitkide geniş kotiledon yapısı ölçülmüştür. Ergani genotipinde ise 6 (%30) bitkide eliptik, 14 (%70) bitkide geniş özellik göstermiştir. Solmaz ve Sarı (2009) çalışmalarında kotiledon şeklini 72 bitkide (% 54) eliptik ve 62 (% 46) bitkide geniş eliptik olarak tespit etmişlerdir.

### **Kotiledon büyüklüğü**

Sürme, Beyazkış ve Karakış genotiplerinde 4 adet (%20) bitkide orta büyüklükte, 16 (%80) bitkide büyük özellik göstermiştir. Pembe genotipinde 5 (%15) bitki orta özellik gösterirken, 15 (%75) bitki büyük kotiledon özelliği göstermiştir. Ergani genotipinde ise 6 (%30) bitki orta, 14 (%70) bitki büyük kotiledon özelliği göstermiştir. Solmaz ve Sarı (2009) kotiledon boyutunu 70 (% 52) bitkide büyük, 59 (% 44) bitkide orta ve 5 (% 4) bitkide küçük kotiledon olarak tespit etmişlerdir.

### **Kotiledonların yeşil renginin yoğunluğu**

Sürme genotipinde; 1 adet (%5) bitki açık ve 19 (%95) bitki orta renk yoğunluğu göstermiştir. Pembe genotipinde; 2 (%10) bitki açık, 17 (%85) bitki orta ve 1 (%5) bitki ise koyu renk göstermiştir. Beyazkış genotipinde; 3 (%15) bitki açık, 16 (%80) bitki orta ve 1 (%5) bitki koyu özellik göstermiştir. Karakış genotipinde 16 (%80) bitki orta ve 4 (%20) bitkide koyu renk yoğunluğu görülmüştür. Ergani genotipinde de 5 (%25) bitkide açık ve 15 (%75) bitkide orta renk özelliği görülmüştür.

### **Kotiledonlarda beneklenme durumu**

Sürme, Karakış ve Ergani genotiplerinde beneklenme görülmemiş; Pembe ve Beyazkış genotiplerinde 3 adet (%15) bitkide beneklenme görülmüştür.

### **Kotiledon damarlarındaki basıklık**

Sürme genotipinde 2 adet (%10) bitkide, Pembe genotipinde 7 (%35), Beyazkış'ta 8 (%40) bitkide basıklık görülmüştür.

### **Hipokotil uzunluğu**

Sürme genotipinde; 4 adet (%20) bitkide kısa, 7 (%35) bitkide orta ve 9 (%45) bitkide hipokotil uzun görülmüştür. Pembe genotipinde 14 (%70) bitkide orta ve 6 (%30) bitkide hipokotil uzun olarak ölçülmüştür. Beyazkış, Karakış ve Ergani genotiplerinde 2 (%10) bitkide kısa, 5 (%25) bitkide orta ve 13 (%65) bitkide hipokotil uzun olarak görülmüştür.

### **Bitkinin gelişme tabiatı**

Diyarbakır karpuz genotiplerinin %100'ü kol atarak gelişim gösterdikleri görülmüştür. Bitkinin ana gövdesinin uzunluğu bakımından Sürme genotipi ile Pembe genotipi benzer özellik göstermiş 1adet (%5) bitkide zayıf, 4 (%20) bitkide orta ve 15 (%75) bitkide kuvvetli uzunluk görülmüştür. Beyazkış ve Karakış genotiplerinde 3 (%15) bitkide zayıf, 4 (%20) bitkide orta ve 13 (%75) bitkide kuvvetli uzunluk ölçülmüştür. Ergani genotipinde 2 (%10) bitkide zayıf, 8 (%40) bitkide orta ve 10 (%50) bitkide kuvvetli olarak ölçülmüştür.

Tokat ve arkadaşları (2020), çalışmalarındaki karpuz genotiplerinin tamamının (%100) kol atarak geliştiğini, bunun dışında farklı gelişme tabiatında herhangi bir genotipe rastlamadıklarını belirtmişlerdir.

### **Yaprak özellikleri**

Genotiplere ait yaprak ayası uzunluğu bakımından Sürme ve Pembe genotiplerinde 2 adet (% 10) bitkide kısa, 4 (% 20) bitkide orta ve 14 (% 70) bitkide uzun olarak saptanmıştır. Beyazkış ve Karakış genotiplerinde 4 (% 20) bitkide kısa, 7 (% 35) bitkide orta ve 9 (% 45) bitkide uzun olarak saptanmıştır. Ergani genotipinde 3 (% 15) bitkide kısa, 9 (% 45) bitkide orta ve 8 (% 40) bitkide uzun olarak görülmüştür. Tokat ve arkadaşları (2020), çalıştıkları genotiplerden 34 adedinin (% 11,9) küçük, 109 adedinin (% 38,1) orta ve 143 adedinin ise (% 50) büyük olarak yaprak ayasına sahip olduğu belirtmişlerdir.

### **Yaprak ayası genişliği**

Sürme genotipinde 1 adet (%5) bitkide dar, 4 (%20) bitkide orta ve 15 (%75) bitkide geniş olarak ölçülmüştür. Pembe genotipinde 5 (%25) bitkide dar, 11 (%55) bitkide orta ve 4 (%20) bitkide geniş olarak derecelendirilmiştir. Beyazkış genotipinde 4 (%20) bitkide dar, 5 (%25) bitkide orta ve 11 (%55) bitkide geniş olarak sınıflandırılmıştır. Karakış genotipinde 5 (%25) bitkide dar, 7 (%35) bitkide orta ve 8 (%40) bitkide geniş olarak derecelendirilmiştir. Ergani genotipinde ise 3 (%15) bitkide dar, 10 (%50) bitkide orta ve 7 (%35) bitkide geniş olarak ölçülmüştür.

### **Yaprak ayasının rengi**

Ekim ve dikimlerini yaptığımız Diyarbakır karpuz genotiplerinin hepsinde yaprak ayasının rengi yeşil olarak tespit edilmiştir. Yaprak ayasının renk yoğunluğu bakımından, Sürme ve Pembe genotiplerinde; 1 adet (%5)

bitkide açık renk, 1 (%5) bitkide koyu renk ve 18 (%90) bitkide orta yoğunlukta renk tonu tespit edilmiştir. Beyazkış ve karakış genotiplerinde; 2 (%10) bitkide açık renk yoğunluğunda olup 18 (%90) bitkide orta bulunmuştur. Ergani genotipinde 3 (%15) bitkide açık, 15 (%75) bitkide orta ve 2 (%10) bitkide koyu olarak tespit edilmiştir.

### **Meyve ağırlıkları**

Meyvelerin ağırlıkları bakımından değerlendirilme yapıldığında elde edilen verilere göre en yüksek meyve ağırlığı Sürme genotipinden elde edilmiştir. Ağırlık bakımından sıralamaya bakılınca en ağır karpuz genotipleri sırasıyla Sürme, Ergani, Beyazkış, Karakış ve Pembe şeklinde sıralanmıştır. Sürme genotipi 3 adet (%15) meyvede ağır, 5 (%25) meyvede ağır-çok ağır ve 12 (%60) meyvede çok ağır olarak tespit edilmiştir. Pembe genotipinde 8 (%40)'er meyvede orta ağır ve ağır olarak tespit edilmiş, 4 (%20) meyvede ağır-çok ağır olarak bulunmuştur. Beyazkış genotipinde 3 (%15) meyvede çok ağır ve 9 (%45) meyvede ağır-çok ağır bulunmuş, Karakış genotipinde 2 (%10) meyvede çok ağır ve 8 (%40) meyvede ağır- çok ağır bulunmuştur. Ergani genotipinde ise 3 (%15) meyvede çok ağır ve 7 (%35) meyvede ağır-çok ağır bulunmuştur.

### **Meyvenin uzunlamasına kesiti**

Diyarbakır yerel karpuz genotiplerinin Ergani genotipi dışında büyük bir oranında geniş eliptik olduğu, Ergani genotipinde tam aksine eliptik olduğu görülmektedir. Sürme genotipinde 19 adet (%95) meyvede, Pembe'de 16 (%80), Beyazkış ve Karakış'ta 15 (%75) meyvede geniş eliptik olarak bulunmuştur. Ergani genotipi, diğer dört genotipten farklı olarak 1 (%5) meyvede yuvarlak, 4 (%20) meyvede geniş yuvarlak ve 15 (%75) meyvede eliptik olarak sınıflandırılmıştır.

Tokat ve arkadaşları (2020) genotiplerin 146 âdetinde (%51,1) yuvarlak, 36 âdetinde (%12,6) geniş eliptik, 41 âdetinde (%14,3) eliptik, 63 âdetinde (%22,0) silindirik meyve gözlemlemişlerdir.

İnan (2008) 24 genotipe ait meyvelerin şekillerini incelendikleri çalışmalarında 18 genotipin küre, 2 tanesinin topaç, 2 tanesinin silindirik ve 2 genotipinde armudi şekilli olduğu tespit etmişlerdir.

### **Meyve kabuğunun zemin rengi**

Sürme, Karakış ve Ergani genotiplerinin tümünde yeşil kabuk rengi saptanmıştır. Pembe genotipinde 3 (%15) meyvede beyaz, 1 (%5) meyvede sarı ve 16 (80%) meyvede yeşil olarak ölçülmüştür. Beyaz kış genotipinde 18 (%90) meyvede zemin rengi beyaz olup 2 (%10) meyvede yeşil olarak belirlenmiştir.

Tokat ve arkadaşları (2020), 286 genotipin 22 âdetinde (%7,7) beyaz, 76 âdetinde (%26,6) sarı ve 188 âdetinde (%65,7) ise yeşil meyve rengi gözlemlemişlerdir.



### **Meyve kabuğunun yeşil renk yoğunluğu**

Meyve kabuğunun yeşil renginin yoğunluğuna incelendiğinde; Sürme genotipinin renk yoğunluğu 15 adet (%75) meyvede yeşil, Pembe ve Beyazkış genotiplerinde 9 (%45) meyvede açık-yeşil, Karakış ve Ergani genotiplerinde 8 (%40) meyvede koyu yeşil-çok koyu yeşil yoğunluğuyla en fazla bulunan renk olmuştur.

### **Meyvede çiçek sapının bağlantı yerinin büyüklüğü**

Sürme, Pembe ve Ergani genotiplerinde 18 adet (%90) meyvede orta olduğu belirlenmiştir. Beyazkış ve Karakış genotiplerinde 19 (%95) meyvede orta büyüklükte olduğu bulunmuştur.

### **Meyvenin üzerindeki çizgilerin varlığı**

Meyvenin üzerindeki çizgilerin varlığına göre Sürme, Pembe ve Karakış genotiplerinin tamamında çizgiler bulunmaktadır. Beyazkış genotipinde 2 (%10) meyvede ve Ergani genotipindeki 5 (%25) meyvede çizgiler görülmüştür.

### **Meyve uç kısmının şekli**

Ergani genotipi dışındaki genotiplerin tamamının yuvarlak, Ergani genotipinde ise 15 adet (%75) meyvede yuvarlak ve 5 (%25) meyvede yuvarlak-konik olarak tespit edilmiştir.

### **Meyvenin üst kısmındaki çukurluk**

Sürme, Pembe, Beyaz kış ve Karakış genotiplerinin tamamında orta düzeyde çukurluk olduğu görülmüştür Ergani genotipinde ise 3 adet (%15) meyvede yüzeysel ve 17 (%75) meyvede orta çukurluk görülmüştür.

### **Meyvedeki çizgilerde yeşil renk yoğunluğu**

Sürme genotipinde 8 (%40) meyvede orta yoğunlukta, 12 adet (%60) meyvede koyu görülmüştür. Pembe genotipinin renk yoğunluğu 15 (%75) meyvede orta görülmüştür. Beyazkış'ta 18 (%90) meyvede çok açık, Karakış genotipinde 16 (%80) koyu ve Ergani genotipinde 15 (%75) meyvede koyu tespit edilmiştir.

### **Meyve çizgilerinin genişliği**

Meyve çizgilerinin genişliği bakımından Sürme ve Karakış genotiplerinde 17 (%85)'er adet meyvede geniş, Pembe ve Ergani genotiplerinde 18 (%90) meyvede geniş ve Beyazkış genotipinde 18 (%90) meyvede çok dar olarak belirlenmiştir.

### **Meyvedeki damarlılık durumu**

Sürme ve Pembe genotiplerine ait meyvelerin tamamında damarlılık bulunurken Ergani genotipinin tamamı damarsızdır. Sürme genotipinde 18 adet



(%90) meyvede, Karakış genotipinde 19 (%95) meyve damarsızdır.

### **Meyvedeki damarlılığın yoğunluğu**

Sürme genotipi 16 adet (%80) meyvede kuvvetli; Pembe, Beyazkış ve Karakış genotiplerinde 15 (%75) meyvede kuvvetli olup, Ergani genotipinde 19 (%95) meyvede çok zayıf bulunmuştur.

### **Meyvenin dış kabuk kalınlığı**

Sürme, Beyazkış ve Karakış genotiplerine ait meyvelerin tamamının kalın kabuklu olduğu tespit edilmiştir. Pembe genotipine ait 13 adet (%65) meyvede ve Ergani genotipine ait 12 (%60) meyvede kalın kabuk olarak belirlenmiştir. Tokat ve arkadaşları (2020) meyve kabuk kalınlığını 16 genotipte 9,9 mm veya daha ince (%5,6), 129 genotipte 10,0-19,9 mm (%45,1), 97 genotipte 20,0-29,9 mm (%33,9), 39 genotipte 30,0-39,9 mm (%13,6) ve 5 genotipte ise 40,0 mm veya daha kalın (%1,8) olduğunu tespit etmişlerdir.

### **Meyve ana et rengi**

Sürme, Beyazkış, Karakış ve Ergani genotiplerine ait meyvelerin tamamı 20 adet (%100) kırmızı renkli olmuştur. Pembe genotipinde ise, 10 (%50) meyve portakal ve 10 (%50) meyve kırmızı olarak tespit edilmiştir. Meyvenin ana et renginin yoğunluğu bakımından Sürme genotipinde 16 adet (%80) meyve orta düzeyde görülürken; Pembe genotipinde 14 (%70) meyvede orta yoğunluk görülmüştür. Beyazkış'ta 14 (%70) meyvede, Karakış'ta 16 (%80) ve Ergani'de 20 (%100) meyvede koyu renk yoğunluğu tespit edilmiştir. Tokat ve arkadaşları (2020) çalıştıkları genotiplerin 80 âdetini (% 28) beyaz, 111 âdetini (% 38,8) sarı, 65 âdetini (% 22,7) portakal, 30 âdetini (% 10,5) kırmızı renge sahip olduğunu tespit etmişlerdir. İnan (2008) çalışmasında 6 genotipin meyve rengini sarı, 8'ini portakal, 4'ü yeşil ve birini beyazımsı tespit etmiştir.

### **Meyve eti sıklığı**

Sürme genotipinin 17 adet (%85) meyvesinde orta sıklık, 2 (%10) meyvede yumuşak ve 1 (%5) meyvede sıkı etli tespit edilmiştir. Pembe genotipinin 12 (%60) meyvesinde orta ve 8 (%40) meyvesinde yumuşak görülmüştür. Beyazkış genotipinde 10 (%50) meyvede sıklık tespit edilmiş, bu durum Karakış'ta 11 (%55) meyvede görülmüştür. Ergani genotipinde 14 (%70) meyvede sıkı et sıklığı görülmüştür.

### **Tohum sayısı ve irilik**

Diyarbakır yerel karpuz tiplerinin ihtiva ettiği tohum sayısı bütün genotiplerde yüksek miktarlardadır. Sürme genotipinde 18 adet (%90) meyvede Pembe'de 15 (%75), Beyazkış'ta 12 (%60), Karakış genotipinde 15 (%75) ve Ergani genotipinde 18 (%90) meyvede tohum sayısı yüksek bulunmuştur.

### **Tohumların iriliği**

Sürme genotipinde 10 adet (%50) meyvede tohumlar büyük, Pembe genotipinde 16 (%80) meyvede çok büyük, Beyazkış'ta 18 (%90) meyvede çok büyük, Karakış genotipinde 17 (%85) meyvede çok büyük tohumlar olduğu tespit edilmiştir. Ergani genotipinde ise 12 (%60) meyvede orta irilik tespit edilmiştir. Solmaz ve Sarı (2009) çalışmalarında genotiplerin çoğunun (% 80) büyük tohumlar olduğunu belirtmişlerdir. İnan (2008) çalışmasında tohumlarda irilik bakımından 13 genotip ufak, 8 genotip orta ve 3 genotip iri bulunmuştur.

### **Tohum kabuğundaki zemin rengi**

Sürme genotipinde 16 adet (%80) meyvede siyah, Pembe genotipinde 13 (%65) meyvede ve Ergani'de 18 (%90) meyvede siyah zemin rengi tespit edilmiştir. Beyazkış'ta 10 (%50) meyvede yeşil ve Karakış'ta 18 (%90) meyvede krem rengi görülmüştür. Solmaz ve Sarı (2009) çalışmalarında 56 tohum renginin krema, 47'sinin siyah, 24'ünün kahverengi ve 7'sinin kırmızı kahverengi olduğunu belirtmişlerdir. İnan (2008) çalışmasında 11 genotipi beyazımsı, 1 genotipi sarımsı, 8 genotipi yeşilimsi ve 4 genotipi koyu yeşilimsi renkli olarak tespit etmiştir.

### **Tohum kabuğunun ikincil renginin dağılım şekli**

Sürme, Beyazkış, Karakış ve Ergani genotiplerine ait tohumların tamamı noktalı, Pembe genotipinin tohumlarının 5 (%25) âdeti noktalı, 5 (%25) âdeti parçalı ve 10 (%50) âdeti ise nokta ve parçalı durum tespit edilmiştir.

### **Tohumun zemin rengi ile ikincil renginin alan ilişkisi**

Pembe genotipi hariç diğer genotiplerin tüm tohumları küçük ölçekli ilişki göstermiştir. Pembe genotipinin ise %50'si küçük ve diğer %50'si orta ölçekli ilişki göstermiştir.

### **Dişi çiçek açma zamanı**

Sürme genotipi 5 adet (%25) bitkide orta dönem ve 15 (%75) bitkide geç döneme tekabül etmiştir. Pembe genotipinde 3 (%15) bitkide erken, 15 (%75) bitkide orta ve 2 (%10) bitkide geç döneme denk gelmiştir. Beyazkış genotipinde 2 (%10) bitkide erken ve 2 bitkide geç dönem, diğer 16 (%80) bitkide ise orta dönem gerçekleşmiştir. Karakış genotipinde 2 (%10) bitkide erken, 15 (%75) bitkide orta ve 3 (%15) bitkide geç dönem gerçekleşmiştir. Ergani genotipinde ise 13 (%65) bitkide erken, 6 (%30) bitkide orta ve 1 (%5) bitkide geç dönem gerçekleşmiştir.

### **Bitkilerin olgunlaşma zamanları**

Sürme genotipindeki 12 adet (%60) bitki geç olgunlaşma gösterirken, 8 (%40) bitki orta dönemde olgunlaşma göstermektedir. Pembe genotipine ait

tohumların tamamı erken olgunlaşma gösterirken; Beyazkış ve Karakış genotiplerine ait tohumların tamamı geç olgunlaşma göstermiştir. Ergani genotipi ise 15 (%75) bitki erken olgunlaşma gösterirken, 5 (%25) bitki orta dönemde olgunlaşma göstermektedir.

### Meyvelerin olgunlaşma zamanı

Sürme genotipinde 8 adet (%40) meyvede orta dönemde olgunlaşma görülürken, 12 (%60) meyvede geç olgunlaştığı görülmüştür. Pembe genotipi ise 20 (%100) meyvede de erkenci olduğu tespit edilmiştir. Beyazkış ve Karakış genotiplerinde ise 20 (%100)'de de erkenci oldukları tespit edilmiştir. Ergani genotipinde ise 15 (%75) meyvede erkenci olduğu tespit edilmiş ve 5 (%25) meyvede orta dönemde olgunlaştığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 2.** *Diyarbakır karpuz genotiplerinin UPOV kriterlerine göre tespit edilen özellikler.*

| Özellikler                                            | Açıklamalar | Not | Sürme               |           | Pembe               |           | Beyaz Kış           |           | Karakış             |           | Ergani              |           |
|-------------------------------------------------------|-------------|-----|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|
|                                                       |             |     | Bitki Sayısı (adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı (adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı (adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı (adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı (adet) | Yüzde (%) |
| 1.Fide devresi: Kotiledon şekli                       | Dar         | 1   | 0                   |           | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         |
|                                                       | eliptik     | 2   | 5                   | 15        | 5                   | 15        | 4                   | 20        | 4                   | 20        | 6                   | 30        |
|                                                       | Eliptik     | 3   | 15                  | 75        | 15                  | 75        | 16                  | 80        | 16                  | 80        | 14                  | 70        |
|                                                       | Geniş       |     |                     |           |                     |           |                     |           |                     |           |                     |           |
| 2.Fide devresi: Kotiledon büyüklüğü                   | Küçük       | 3   | 0                   |           | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         |
|                                                       | Orta        | 5   | 4                   | 20        | 5                   | 15        | 4                   | 20        | 4                   | 20        | 6                   | 30        |
|                                                       | Büyük       | 7   | 16                  | 80        | 15                  | 75        | 16                  | 80        | 16                  | 80        | 14                  | 70        |
| 3.Fide devresi: Kotiledonların yeşil rengin yoğunluğu | Açık        | 3   | 1                   | 5         | 2                   | 10        | 3                   | 15        | 0                   | 0         | 5                   | 15        |
|                                                       | Orta        | 5   | 19                  | 95        | 17                  | 85        | 16                  | 80        | 16                  | 80        | 15                  | 75        |
|                                                       | Koyu        | 7   | 0                   |           | 1                   | 5         | 1                   | 5         | 4                   | 20        | 0                   | 0         |
| (*)4.Fide devresi: Kotiledonda beneklenme             | Yok         | 1   | 20                  | 100       | 17                  | 85        | 17                  | 85        | 20                  | 100       | 20                  | 100       |
|                                                       | Var         | 9   | 0                   | 0         | 3                   | 15        | 3                   | 15        | 0                   | 0         | 0                   | 0         |
| 5.Fide devresi: Kotiledon damarlarındaki basıklık     | Yok         | 1   | 18                  | 90        | 13                  | 65        | 12                  | 60        | 20                  | 100       | 17                  | 85        |
|                                                       | Var         | 9   | 2                   | 10        | 7                   | 35        | 8                   | 40        | 0                   | 0         | 3                   | 15        |
| 6.Fide devresi: Hipokotil uzunluğu                    | Kısa        | 3   | 4                   | 20        | 0                   | 0         | 2                   | 10        | 2                   | 10        | 2                   | 10        |
|                                                       | Orta        | 5   | 7                   | 35        | 14                  | 70        | 5                   | 25        | 5                   | 25        | 5                   | 25        |
|                                                       | Uzun        | 7   | 9                   | 45        | 6                   | 30        | 13                  | 65        | 13                  | 65        | 13                  | 65        |
| 7. Bitki: Gelişme Tabiatı                             | Çalı        | 1   | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         |
|                                                       | Kol atarak  | 2   | 20                  | 100       | 20                  | 100       | 20                  | 100       | 20                  | 100       | 20                  | 100       |

|                                                             |           |   |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
|-------------------------------------------------------------|-----------|---|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| 8.Bitki: Ana gövdenin uzunluğu (İlk meyve hasatı zamanında) | Zayıf     | 3 | 1  | 5   | 1  | 5   | 3  | 15  | 3  | 15  | 2  | 10  |
|                                                             | Orta      | 5 | 4  | 20  | 4  | 20  | 4  | 20  | 4  | 20  | 8  | 40  |
|                                                             | Kuvvetli  | 7 | 15 | 75  | 15 | 75  | 13 | 65  | 13 | 65  | 10 | 50  |
| (*)9.Bitki: Erselik çiçekler                                | Var       | 1 | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   |
|                                                             | Yok       | 9 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 |
| (*)10. Yaprak ayası: Uzunluk                                | Kısa      | 3 | 2  | 10  | 2  | 10  | 4  | 20  | 4  | 20  | 3  | 15  |
|                                                             | Orta      | 5 | 4  | 20  | 4  | 20  | 7  | 35  | 7  | 35  | 9  | 45  |
|                                                             | Uzun      | 7 | 14 | 70  | 14 | 70  | 9  | 45  | 9  | 45  | 8  | 40  |
| (*)11. Yaprak ayası: Genişlik                               | Dar       | 3 | 1  | 5   | 5  | 25  | 4  | 20  | 5  | 25  | 3  | 15  |
|                                                             | Orta      | 5 | 4  | 20  | 11 | 55  | 5  | 25  | 7  | 35  | 10 | 50  |
|                                                             | Geniş     | 7 | 15 | 75  | 4  | 20  | 11 | 55  | 8  | 40  | 7  | 35  |
| 12. Yaprak ayası: Renk                                      | Sarı      | 1 | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   |
|                                                             | Yeşil     | 2 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 |
|                                                             | Gri-yeşil | 3 | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   |
| 13. Yaprak ayası: Renk yoğunluğu                            | Açık      | 3 | 1  | 5   | 1  | 5   | 2  | 10  | 2  | 0   | 3  | 15  |
|                                                             | Orta      | 5 | 18 | 90  | 18 | 90  | 18 | 90  | 18 | 90  | 15 | 75  |
|                                                             | Koyu      | 7 | 1  | 5   | 1  | 5   | 0  | 0   | 0  | 0   | 2  | 10  |

| Özellikler                                  |                     |                     |           |                     |           |                     |           |                     |           |                     |           |     |
|---------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|-----|
| Açıklamalar                                 | Not                 | Sürme               |           | Pembe               |           | Beyaz Kış           |           | Karakış             |           | Ergani              |           |     |
|                                             |                     | Bitki Sayısı (adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı (adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı (adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı (adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı (adet) | Yüzde (%) |     |
| (*)14.Meyve: Ağırlık                        | Çok Hafif           | 1                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0   |
|                                             | (Çok Hafif – Hafif) | 2                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0   |
|                                             | Hafif               | 3                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0   |
|                                             | Hafif – Orta        | 4                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0   |
|                                             | Orta                | 5                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0   |
|                                             | Orta – Ağır         | 6                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0   |
|                                             | Ağır                | 7                   | 0         | 0                   | 8         | 40                  | 1         | 5                   | 1         | 5                   | 2         | 10  |
|                                             | (Ağır – Çok ağır)   | 8                   | 3         | 15                  | 8         | 40                  | 7         | 35                  | 9         | 45                  | 8         | 40  |
|                                             | Çok ağır            | 9                   | 5         | 25                  | 4         | 20                  | 9         | 45                  | 8         | 40                  | 7         | 35  |
|                                             |                     | 12                  | 60        | 0                   | 00        | 3                   | 15        | 2                   | 10        | 3                   | 15        |     |
| (*)15. Meyve: Uzunlaşmasına kesitinin şekli | Yuvarlak            | 1                   | 1         | 5                   | 4         | 20                  | 5         | 25                  | 5         | 25                  | 1         | 5   |
|                                             | Geniş eliptik       | 2                   | 19        | 95                  | 16        | 80                  | 15        | 75                  | 15        | 75                  | 4         | 20  |
|                                             | Eliptik             | 3                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 15        | 75  |
|                                             | Silindirik          | 4                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0   |
| (*)16.Meyve: Kabağün zemin rengi            | Beyaz               | 1                   | 0         | 0                   | 3         | 15                  | 18        | 90                  | 0         | 0                   | 0         | 0   |
|                                             | Sarı                | 2                   | 0         | 0                   | 1         | 5                   | 0         | 0                   | 0         | 0                   | 0         | 0   |
|                                             | Yeşil               | 3                   | 20        | 100                 | 16        | 80                  | 2         | 10                  | 20        | 100                 | 20        | 100 |



Çizelge 2. devamı,

| Özellikler                                            | Açıklamalar         | Not | Sürme                  |           | Pembe                  |           | Beyaz Kuş              |           | Karakuş                |           | Ergani                 |           |
|-------------------------------------------------------|---------------------|-----|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
|                                                       |                     |     | Bitki Sayısı<br>(adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı<br>(adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı<br>(adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı<br>(adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı<br>(adet) | Yüzde (%) |
| (*)22.Meyve:<br>Uç kısmının<br>şekli                  | Düz                 | 1   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                                       | Düz -<br>Yuvarlak   | 2   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                                       | Yuvarlak            | 3   |                        |           |                        |           |                        |           |                        |           |                        |           |
|                                                       |                     |     | 20                     | 100       | 20                     | 100       | 20                     | 100       | 20                     | 100       | 15                     | 75        |
|                                                       | Yuvarlak -<br>Konik | 4   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 5                      | 25        |
|                                                       | Konik               | 5   |                        |           |                        |           |                        |           |                        |           |                        |           |
|                                                       |                     |     | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
| 23.Meyve:<br>Çiçek sap<br>izinin<br>büyüklüğü         | Küçük               | 3   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                                       | Orta                | 5   | 20                     | 100       | 20                     | 100       | 20                     | 100       | 20                     | 100       | 20                     | 100       |
|                                                       | Büyük               | 7   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
| (*)24.Meyve:<br>Çizgiler                              | Yok                 | 1   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 2                      | 10        | 0                      | 0         | 5                      | 25        |
|                                                       | Var                 | 9   | 20                     | 100       | 20                     | 100       | 18                     | 90        | 20                     | 100       | 15                     | 75        |
| (*)25.Meyve:<br>Çizgilerde<br>yeşil renk<br>yoğunluğu | Çok açık            | 1   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 18                     | 90        | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                                       | Açık                | 3   | 0                      | 0         | 5                      | 25        | 1                      | 5         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                                       | Orta                | 5   | 8                      | 40        | 15                     | 75        | 1                      | 5         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                                       | Koyu                | 7   | 12                     | 60        | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 16                     | 80        | 15                     | 75        |
|                                                       | Çok koyu            | 9   | 0                      |           | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 4                      | 20        | 5                      | 25        |
| 26.Meyve:<br>Çizgilerin<br>genişliği                  | Çok dar             | 1   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 18                     | 90        | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                                       | Dar                 | 3   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 2                      | 10        | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                                       | Orta                | 5   | 3                      | 15        | 2                      | 10        | 0                      | 0         | 3                      | 15        | 2                      | 10        |
|                                                       | Geniş               | 7   | 17                     | 85        | 18                     | 90        | 0                      | 0         | 17                     | 85        | 18                     | 90        |
|                                                       | Çok geniş           | 9   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
| 27.Meyve:<br>Damarlılık                               | Var                 | 1   | 20                     | 100       | 20                     | 100       | 18                     | 90        | 19                     | 95        | 0                      | 0         |
|                                                       | Yok                 | 9   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 2                      | 10        | 1                      | 5         | 20                     | 100       |
| 28. Meyve:<br>Damarlılığın<br>yoğunluğu               | Çok zayıf           | 1   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 19                     | 95        |
|                                                       | Zayıf               | 3   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 1                      | 5         |
|                                                       | Orta                | 5   | 2                      | 10        | 1                      | 5         | 5                      | 25        | 5                      | 25        | 0                      | 0         |
|                                                       | Kuvvetli            | 7   | 16                     | 80        | 15                     | 75        | 15                     | 75        | 15                     | 75        | 0                      | 0         |
|                                                       | Çok<br>Kuvvetli     | 9   | 2                      | 10        | 4                      | 20        | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
| (*)29.Meyve:<br>Dış kabuk<br>kalınlığı                | İnce                | 3   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                                       | Orta                | 5   | 0                      | 0         | 7                      | 35        | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 8                      | 40        |
|                                                       | Kalın               | 7   | 20                     | 100       | 13                     | 65        | 20                     | 100       | 20                     | 100       | 12                     | 60        |

|                                               |          |   |    |     |    |    |    |     |    |     |    |     |
|-----------------------------------------------|----------|---|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|
| (*) 30.Meyve:<br>Ana et rengi                 | Beyaz    | 1 | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   |
|                                               | Sarı     | 2 | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   |
|                                               | Portakal | 3 | 0  | 0   | 10 | 50 | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   |
|                                               | Kırmızı  | 4 | 20 | 100 | 10 | 50 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 |
|                                               | Mor      | 5 | 0  | 0   | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   |
| 31. Meyve:<br>Ana et<br>renginin<br>yoğunluğu | Açık     | 3 | 4  | 20  | 6  | 30 | 1  | 5   | 0  | 0   | 0  | 0   |
|                                               | Orta     | 5 | 16 | 80  | 14 | 70 | 5  | 25  | 4  | 20  | 0  | 0   |
|                                               | Koyu     | 7 | 0  | 0   | 0  | 0  | 14 | 70  | 16 | 80  | 20 | 100 |
| 32.Meyve:<br>Etin sıklığı                     | Yumuşak  | 3 | 2  | 10  | 8  | 40 | 2  | 10  | 1  | 5   | 0  | 0   |
|                                               | Orta     | 5 | 17 | 85  | 12 | 60 | 10 | 50  | 11 | 55  | 6  | 30  |
|                                               | Sıkı     | 7 | 1  | 5   | 0  | 0  | 8  | 40  | 8  | 40  | 14 | 70  |

| Özellikler                              | Açıklamalar | Not | Sürme                  |           | Pembe                  |           | Beyaz Kış              |           | Karakış                |           | Ergani                 |           |
|-----------------------------------------|-------------|-----|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
|                                         |             |     | Bitki Sayısı<br>(adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı<br>(adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı<br>(adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı<br>(adet) | Yüzde (%) | Bitki Sayısı<br>(adet) | Yüzde (%) |
| 33.Meyve:<br>Tohum sayısı               | Yok veya    | 1   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | çok az      | 3   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | Az          | 5   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | Orta        | 7   | 2                      | 10        | 5                      | 25        | 8                      | 40        | 5                      | 25        | 2                      | 10        |
|                                         | Fazla       | 9   | 18                     | 90        | 15                     | 75        | 12                     | 60        | 15                     | 75        | 18                     | 90        |
|                                         | Çok fazla   |     |                        |           |                        |           |                        |           |                        |           |                        |           |
| (*)34.Tohum:<br>İrilik                  | Çok küçük   | 1   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | Küçük       | 3   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 2                      | 10        |
|                                         | Orta        | 5   | 8                      | 40        | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 12                     | 60        |
|                                         | Büyük       | 7   | 10                     | 50        | 4                      | 20        | 2                      | 10        | 3                      | 15        | 6                      | 30        |
|                                         | Çok büyük   | 9   | 2                      | 10        | 16                     | 80        | 18                     | 90        | 17                     | 85        | 0                      | 0         |
| (*) 35.Tohum:<br>Kabukta zemin<br>rengi | Beyaz       | 1   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 2                      | 10        | 1                      | 5         | 0                      | 0         |
|                                         | Krem        | 2   | 0                      | 0         | 2                      | 10        | 8                      | 40        | 18                     | 90        | 2                      | 10        |
|                                         | Yeşil       | 3   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 10                     | 50        | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | Kırmızı     | 4   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | Kızıl kahve | 5   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | Kahverengi  | 6   | 4                      | 20        | 5                      | 25        | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | Siyah       | 7   | 16                     | 80        | 13                     | 65        | 0                      | 0         | 1                      | 5         | 18                     | 90        |
| 36. Tohumun<br>rengi<br>(Kabuksuz)      | Beyaz       | 1   | 10                     | 50        | 10                     | 50        | 10                     | 50        | 10                     | 50        | 10                     | 50        |
|                                         | Krem        | 2   | 10                     | 50        | 10                     | 50        | 10                     | 50        | 10                     | 50        | 10                     | 50        |
|                                         | Yeşil       | 3   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | Kırmızı     | 4   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | Kızıl kahve | 5   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | Kahverengi  | 6   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
|                                         | Siyah       | 7   | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 0                      | 0         |
| 37.Tohum:<br>Kabuğun<br>ikincil rengi   | Yok         | 1   | 20                     | 100       | 0                      | 0         | 20                     | 100       | 20                     | 100       | 0                      | 0         |
|                                         | Var         | 9   | 0                      | 0         | 20                     | 100       | 0                      | 0         | 0                      | 0         | 20                     | 100       |



|                  |          |   |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
|------------------|----------|---|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| 38.Tohum:        | Nokta    | 1 | 20 | 100 | 5  | 25  | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 |
| Kabuğun          | Parça    | 2 | 0  | 0   | 5  | 25  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   |
| ikincil renginin | Nokta ve | 3 | 0  | 0   | 10 | 50  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   |
| dağılım şekli    | parça    |   |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 39.Tohum:        | Küçük    | 3 | 20 | 100 | 10 | 50  | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 |
| Zemin rengi ile  | Orta     | 5 | 0  | 0   | 10 | 50  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   |
| ikincil rengin   | Büyük    | 7 | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   |
| alan ilişkisi    |          |   |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 40. Tohum:       | Yok      | 1 | 20 | 100 | 20 | 100 | 0  | 0   | 0  | 0   | 20 | 100 |
| Hilumda leke     | Var      | 9 | 0  | 0   | 0  | 0   | 20 | 100 | 20 | 100 | 0  | 0   |
| 41.Tohum:        | Yok      | 1 | 20 | 100 | 20 | 100 | 0  | 0   | 0  | 0   | 20 | 100 |
| Kenarda leke     | Var      | 9 | 0  | 0   | 0  | 0   | 20 | 100 | 20 | 100 | 0  | 0   |
| (*) 42. Dişi     | Erken    | 3 | 0  | 0   | 3  | 15  | 2  | 10  | 2  | 10  | 13 | 65  |
| çiçek açma       | Orta     | 5 | 5  | 25  | 15 | 75  | 16 | 80  | 15 | 75  | 6  | 30  |
| zamanı           | Geç      | 7 | 15 | 75  | 2  | 10  | 2  | 10  | 3  | 15  | 1  | 5   |
| (Bitkilerin %50  |          |   |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| sinde            |          |   |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 43.Olgunlaşma    | Erken    | 3 | 0  | 0   | 20 | 100 | 0  | 0   | 0  | 0   | 15 | 75  |
| zamanı           | Orta     | 5 | 8  | 40  | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 5  | 25  |
| (Bitkilerin %50  | Geç      | 7 | 12 | 60  | 0  | 0   | 20 | 100 | 20 | 100 | 0  | 0   |
| sinde en az bir  |          |   |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| olgun meyve      |          |   |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| olduğu zaman)    |          |   |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |

(\*) : Çeşit Özellik Belgesinde mutlaka belirtilmeli ve her yıl tespit edilmelidir. (+) : Özellik; çizim ve diğer açıklamalarla gösterilmiştir. (x) : Belirlenen özellik yuvarlak içine alınmalıdır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular ile daha önce yapılmış çalışmalar kıyaslandığı zaman, literatürdeki çalışmalar ile benzer gramajlarda ürünler elde edildiği tespit edilmiştir. Çalışmayı yaptığımız bölgenin, Diyarbakır karpuzunun özel yetiştiricilik istekleri ile uyuşmaması ve yetiştiricilikteki kültürel işlemlerin tam sağlanamamasından dolayı yeterince irilikte ürün elde edilememiştir.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Diyarbakır yerel karpuz genotipleri üzerine yapılan bu çalışmada, genotiplerin morfolojik özellikleri ile verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu genotiplerden özellikle Sürme genotipinin dünyada tanınması, diğer karpuz genotiplerinin de özelliklerinin belirlenerek kaybolmasına engel olmak, ayrıca gelecekte bu genotiplerin ıslahı ile genotipler gelecek kuşaklara aktarılması düşünülmektedir. Örneğin geçmişte Ferikpaşa denilen Diyarbakır Karpuz genotipi günümüzde tohumları kalmamış ve bu genotip kaybolmuştur. Diğer genotiplerin de aynı durumla karşılaşmaması adına bu çalışmanın yapılması sosyal bir görev olarak görülmüştür. Diyarbakır ilinin ekonomik ve kültürel değerleri üzerinde değerli bir konuma sahip olan bu genotipler birçok ailenin de kazanç kapısı olduğu ve dolayısıyla çalışma ilin ekonomisine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Monoik çiçek yapısına sahip olan Diyarbakır karpuz genotipleri; yabancı tozlanmaya müsait olup, bu da yıllar boyunca farklı çiçek tozlarıyla döllenme sonucu geçmiş ile gelecek arasında farklı karpuz hatlarının oluşumuna ortam hazırlamaktadır. Ayrıca eski metodlarla üretilmeme, eksik ve yetersiz yetiştiricilikten dolayı Diyarbakır karpuz genotipleri hem ebat olarak hem de tad olarak eski özelliklerini verememektedir. Bunun yanında bölgeye girmiş olan hibrit karpuz çeşitlerinin varlığıyla yerel genotipler rekabet edemediğinden dolayı bu genotiplerin kaybolmasına da ivme kazandırmıştır.

Diyarbakır karpuzunun günümüzde tarımsal alanlar bakımından küçük yerlerde yetiştiriciliğinin yapılması ve bu sebzenin geçmişteki özelliklerinden uzaklaşmasının ana etmenleri şöyle belirtilebilir;

- Nehrin kenarlarındaki kum ocaklarının sayısının artmasına bağlı olarak, nehre yakın bölgelerin ekolojisinin bozulması ve karpuz alanlarının azalması,

- Geçmişte yoğun şekilde yapılan geleneksel kuyu karpuzculuğunun üreticiler tarafından artık yapılmaması veya yapılamaması,

- Değişen ve gelişen teknolojiler ile beraber piyasada her geçen gün artan hibrit tohum varlığı ile beraber Diyarbakır karpuzunun bu tohumlar ile rekabete girememesi,

Ayrıca son yıllarda ortaya çıkan aşılı karpuz üretimi Diyarbakır karpuzu için de yaygın bir hale getirilmelidir. Diyarbakır karpuz genotipleri ile ilgili önemli bir diğer eksiklik de, genotipleri ayrıntılı anlatan bir kitap, dergi veya broşürün olmamasıdır. Geçmişte, Pirinç ve Akalp (2019), geleneksel Diyarbakır kuyu karpuzculuğu ile ilgili yaptıkları araştırmada Diyarbakır yerel karpuz tiplerinin ana özelliklerini tanıtmak ve kaybolmaya yüz tutmuş bu genotiplerin önemini ortaya koymak amacıyla kuyu karpuz yetiştiriciliğini anlatan bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma dışında detaylı Diyarbakır karpuz çeşitlerini anlatan çalışma yapılmamıştır. Yapılan bu çalışma sonunda, sürme dışında diğer genotiplerin de ıslah değeri taşıdığı ve bazı özellikler bakımından değerlendirilmesi gerektiği görülmüştür. Yine genotiplerin coğrafi işaret alınarak kaybolmasının önüne geçilmesi ve tüketiciye fideden üretilerek ismine doğru çoğaltım materyalinin sağlanması gerekmektedir. Bu genotiplerin çeşit geliştirme ve çeşitli stres faktörlerine dayanıklılık araştırmalarında kullanılabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Balkaya, A. Kurtar, E.S., Yanmaz, R. ve Özbakır, M. (2008). Karadeniz Bölgesi'nde kışlık kabak türlerinde (Kestane kabağı *Cucurbita maxima* Duchesne ve Bal kabağı *Cucurbita moschata* Duchesne) gen kaynaklarının toplanması, karakterizasyonu ve değerlendirilmesi. 104 O 144 Nolu TUBİTAK Projesi Kesin Sonuç Raporu, Ankara, 178s.
- Beşirli, G. (1991). Diyarbakır Karpuzu, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:2, Diyarbakır.
- Bliss, F.A. (1981). Utilization of vegetable germplasm. HortScience, 16:129-132.
- Collins, J.K. & Perkins-Weazie, P. (2006). Lycopene: from plants to humans. HortScience, 41 (5), 1135-1144.
- Decoteau, D.D. (2000). Vegetable Crops, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Eser, B., Saygılı, H., Göçgöl, A. ve İlker, E. (2005). Tohum Bilimi Ve Teknolojisi. Cilt 1. Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi (TO-TEM), Yayın No: 3, Bornova, İzmir. 514s.
- Eşiyok, D. (2012). Kışlık ve yazlık sebze yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 410s.
- FAO. (2019). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Website, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Erişim tarihi: 14.10.2024.
- Gusmini, G. & Wehner, T.C. (2005). Foundations of yield improvement in watermelon. Crop Science, 45: 141-146.
- İnan, N. (2008). Çekirdek Kabaklarında Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyon. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bil. Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- İnal, A. (2002). Yerel çeşitlerin önemi ve korunması. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Teknik Broşür, Menemen, İzmir, No:3.
- Jeffrey, C.A. (2005). New system of *Cucurbitaceae Botanicheskii Zhurnal*. 90: 332-335.
- Moh, H.C. (1986). Watermelon breeding. Breeding vegetable crops. Westport, CT: Avi Publishing, 37-66.
- Perkins-Weazie P. & Collins, J.K. (2004). Flesh quality and lycopene stability of fresh-cut watermelon. Postharvest Biology and Technology, 31: 159-166.
- Pessarakli, M. (Ed.). (2016). Handbook of *Cucurbits*: growth, cultural practices, and physiology. CRC Press, 594 s.
- Pitrat, M., Chauvet, M. & Foury, C. (1997). Diversity, History and Production of Cultivated Cucurbits. In I International Symposium on *Cucurbits*, 492 (pp. 21-28).
- Pirinç, V. & Akalp, E. (2019). Traditional Pit Growing Method of Diyarbakir Watermelon. International Journal of Scientific and Technological Research. Vol.5, No.12.

- Sauer, J.D. (1993). Historical geography of crop plants: a select roster. CRC press. CRC Press, 320s.
- Solmaz, I. & Sarı, N. (2009). Characterization of watermelon (*Citrullus lanatus*) accessions collected from Turkey for morphological traits. Genet Resour Crop Evol 56:173–188.
- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M. & Polat, S. (2008). Özel sebzecilik. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Sevil Cilt Evi ve Matbaası, 485s.
- Şencan, M. (1972) Karpuz. Akdeniz Üniversitesi Rektörlük Kütüphanesi Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Yayın: 30 Antalya.
- Tokat, M. Ramazan, A. ve Özköse, A. (2020). Bazı Karpuz (*Citrullus lanatus*) Genotiplerinde Gözlemlenen Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerdeki Varyasyonlar. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 9(1), 43-50.
- TUIK. (2023). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>. Erişim tarihi: 14.10.2024.
- Van Wyk, B.E. & Gericke, N. (2000). People's plants: A guide to useful plants of Southern Africa. Briza publications, pp.351 pp. South Africa.
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ. (2000). Kültür Sebzeleri. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 356-440 s





## *Bölüm 6*

### **BEYAZ ŞAPKALI KÜLTÜR MANTARI ÜRETİM POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ; DİYARBAKIR ÖRNEĞİ\***

*Vedat PİRİNÇ<sup>1</sup>*

*Erhan AKALP<sup>2</sup>*

\* Bu Çalışma Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünden Erhan AKALP' e Ait Yüksek Lisans Tezinden Üretilmiştir.

1 Doç. Dr. / Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Sur TR, E-mail: vedpir@dicle.edu.tr ORCID ID: 0000-0001-9701-2240

2 Arş. Gör. / Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Sur TR, E-mail: erhan.akalp@dicle.edu.tr ORCID ID: 0000-0003-3471-8996

## 1. GİRİŞ

Mantarlar, geçmişten beri bilinen ve insanlar tarafından severek tüketilen bir gıda olarak önemini günümüze kadar korumuştur. Ramsbotton' a göre, M.Ö. 406-408 yılları arasında Euripides, yazdığı şiirlerde mantardan söz etmiştir. Mantar yetiştiriciliği ilk kez Fransa da 16. Yüzyılda yapılmaya başlandığı sanılmaktadır. Yemeklik mantarın yetiştiriciliği ise Avrupa ülkelerine 17.yüzyıldan itibaren yayılmıştır (Günay ve ark., 1992; De Leon 2003). Kültür mantarının ülkemizde yayılışı oldukça yeni sayılmaktadır; İstanbul'da ilk olarak 1960'lı yılların başında Enver isimindeki bir doktor tarafından kurulmuştur. Daha sonrasında da Ankara'da küçük bir işletme açılmıştır. Mantar yetiştiriciliği bilimsel olarak da Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bağ-Bahçe kürsüsünde başlatılmıştır (Günay, 2005). İnsan beslenmesinde bitkisel ve hayvansal besinler öne çıkmaktadır. Daha önceleri bitkisel grupta değerlendirilen kültür mantarı artık hayvanlarla bitkiler arasında ayrı bir âlem olarak değerlendirilmektedir. Yemeklik mantar olarak karşımıza çıkan beyaz şapkallı kültür mantarı *Agaricus bisporus* birçok kitaplarda bitki olarak değerlendirilmektedir. Ancak şu bir gerçek ki mantar hangi kategoride değerlendirilirse de değerlendirilmese de, insan beslenmesinde önemli bir konuma sahip ve tüketimi sürekli artış eğilimindedir. Dünyada var olan kaynakların yoğun tüketimi ve gıda üretiminde sorunlara neden olan ekonomik ve ekolojik faktörler, insanoğlunu alternatif besin kaynağına itmektedir. Bu durum özellikle giderek artan dünya nüfusu, küresel ısınmanın etkisi ve yanlış tarım uygulamaları nedeniyle tarımsal ürünlerde arz ve talep dengesinin bozulmasına neden olmaktadır. Yemeklik kültür mantarı, besin ihtiyacını karşılamada önemli bir alternatif olarak ortaya çıkmış ve her geçen gün üretim ve tüketimi artış gösteren önemli bir besin kaynağıdır. Yemeklik kültür mantarını alternatif ve değerli bir besin olmasının sebepleri arasında; ekolojik şartlardan bağımsız olarak yıl boyu üretim tekniğinin mümkün olması, gerek tarım arazisi gerekse de diğer alanlara ihtiyaç duymadan; hatta kullanılmayan mekanların dahi değerlendirilebildiği bir üretim alanında yapılabilmesi mümkün olabilmektedir (bodrum katları vb. yapılar ve boş alanlar gibi). Mantar yetiştiriciliği, aynı zamanda aile işletmesi seviyesinde başlayıp daha sonra veya doğrudan orta ve büyük ölçekli işletme boyutlarında üretim yapabilme olanaklarına sahip olması, ülkelerin iklim ve toprak gibi ekolojik şartlarından bağımsız olarak üretilebilme potansiyelinin olması ve nispeten düşük sermaye yatırımları ile tesis kurulabilme olanağına sahip olması gibi faktörler bu sebzenin (gıdanın) yetiştiriciliğini cazip kılmaktadır (Güngör ve Güngör, 2004; Esen ve Dernek, 2008).

Günümüz dünyasında teknoloji hızla gelişiyor olması ve makineleşme sayesinde yeniliklerden dolayı mantar üretim piyasası gittikçe gelişmektedir. Bu durumun örneği, istiridye mantarı ve kültür mantarı üretiminin doğa koşullarının oluşturulduğu özel çadırlar ya da odalarda üretilmeye başlanması

olarak gösterilebilir. Ülkemizde olduğu gibi Diyarbakır' da mantar üretimi artış eğiliminde olup tüketimi karşılayabilecek işletmelerin varlığına ihtiyaç duyulmaktadır. Mantarın raf ömrünün kısa olmasından dolayı üretimin il dışında değil de il sınırları içinde karşılanması beraberinde birçok avantajı sağlayacaktır. Diyarbakır'da da tüketimi karşılayacak ve arz talep dengesini sağlayacak bir üretim zincirinin oluşması yeni istihdam alanlarının oluşmasına da katkı sunacağı düşünülmektedir. Mantar tedarikinin, Mersin başta olmak üzere en yakın mesafe olan Elazığ ilinden gelmesi Diyarbakır da ihtiyacın çok olduğunu ve mevcut il içi üretiminin yetersizliği olarak değerlendirilmektedir. İki milyona yaklaşan ilin nüfusuna yeter miktarda mantar üretiminin yetersiz olduğu anlaşılmakta ve ihtiyaç duyulan miktarın ilin sınırları dâhilinde üretilebiliyor olması halinde ekonomik ve taze ürün sağlanması bakımından birçok avantajı beraberinde getirecektir.

### 1.1. Mantarın Besin Değeri İnsan Sağlığına Etkileri

Latince *fungi* olarak adlandırılan mantar, Dünyanın birçok yerinde üretimi gerçekleştirilen oldukça faydalı bir besindir. Yetiştiriciliği en çok yapılan, sap ve şapkası tüketilen beyaz şapkalı kültür mantarı (*Agaricus bisporus*) içerdiği besin elementleri ile beslenmede önemli bir sebze türüdür. İçeriğini oluşturan yapılardan %90'a yakın su, az oranlarda karbonhidrat ve yağ bulunur. 100 gr yenilebilir mantarın besin değeri ortalama olarak; 0,3 gr yağ, 4,9 gr karbonhidrat, 3,8 gr protein, 88-90 gr su, 1,2 gr kül (6 mg kalsiyum, 116 mg fosfor, 8 mg demir), az oranlarda A vitamini, 0,49 mg B2 vitamini, 0,11 mg B1 vitamini, B kompleks vitaminleri, provitamin D2, bakır, potasyum ve kolesterol içermektedir. (Altinğde, 1985; Öztürk ve Kaya, 2022). Mantar kalp ve damar problemleri yaşayan hastalara en çok tavsiye edilen yiyeceklerden biridir. Mantarın ihtiva ettiği proteinin %70'i sindirilebilir niteliktedir. İnsan vücuduna mantar aracılığıyla gelen bu protein depolanmaz, aynı gün içerisinde kullanılır. 100 gr mantar tüketildiğinde 30-40 kalori enerji vermektedir.

### 1.2. Dünya'da ve Türkiye'de Mantar Üretim-Tüketim Miktarı

Dünya'da 69.000 türü tespit edilmiş olan fungusların 10.000'i makrofungus olarak sınıflandırılmıştır. Bu makrofunguslardan 1.820 adeti tıpta, 1.010 adetinin zehirli olduğu, 2.150 adetinin zehirli olmadığı; ancak yenilebilir durumda olmayan mantarlar olduğu, 5.020 adeti ise yenilebilir mantar türü olduğu belirtilmektedir. Yenilebilir mantar türlerinden 22 adetinin ticari kültürü yapıldığı, 5 adetinin endüstri sanayisi için yetiştirildiği ve ortalama 120 adetinin de ticari yetiştiriciliği için çalışmaların devam ettiği belirtilmektedir (İlbay 2000).

Dünyada en çok üretimi gerçekleştirilen kültür mantarı türünün (*Agaricus bisporus* (Lange) Sing.) botanikteki sınıflandırılması aşağıda verilmiştir.



|         |                            |
|---------|----------------------------|
| Bölüm   | : <i>Thallophyta</i>       |
| Sube    | : <i>Mycota</i>            |
| Sınıf   | : <i>Basidiomycetes</i>    |
| Takim   | : <i>Agaricales</i>        |
| Familya | : <i>Agaricaceae</i>       |
| Cins    | : <i>Agaricus</i>          |
| Tür     | : <i>Agaricus bisporus</i> |

*Agarcus bisporus* var. *albidus* (beyaz şapkalı mantar)

*Agaricus bisporus* var. *avellaneus* (kahverengi şapkalı mantar) (Aksu 2006; Günay 2005).

Kültür bitkisi olarak yetiştiriciliği yapılan mantar türlerinin geçmişi 16. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Bunun yanında kulak mantarı diye tanımlanan *Auricularia auricularia* türü, 600'lü yıllarda kültüre alındığına yönelik bilgiler de kayıtlarda bulunmaktadır (Aksu 2006). Dünyada insan sağlığına zararı olmayan ve kültürü yapılan mantarların % 37,8 'ini beyaz şapkalı mantar (*Agaricus bisporus*) türü oluşturmaktadır. *Pleurotus* sp. türünün ağaç ve kayın mantarları üretimi de %24,2 'ye ulaştığı belirtilmektedir (Işık ve ark., 2004).

*A. bisporus*, *A. campestris*, *A. bitorquis*, *P. ostreatus*, *Pleurotus* spp. ve *Lentinus edodes* vb. mantar türlerinin üretimi yapılmaktadır (Erkal ve Aksu 2000). Dünyada en çok üretimi gerçekleştirilen tür ise *Agaricus bisporus* ve *A. brasiliensis* türleridir. Türkiye'de de ticari üretimi gerçekleştirilen türün çok büyük bir bölümünü *A. bisporus* türü oluşturmaktadır. Bunun yanında *Pleurotus* türleri de her geçen gün yetiştiriciliği artmaktadır (Aksu 2006).

Kültürü yapılan mantarlar dışında *Volvariella volvacea*, , *Lentinula edodes*, *A. bisporus*, *A. polytricha*, *Wolfiporia cocos* *Auricularia auriculajudae*, *Tremella fuciformis*, *Flammulina velutipes*, *Lepista nuda*, *Grifola frondosa*, *Pleurotus ostreatus*, *Pholiota nameko*, *P.eryngii* ve *Hericium erinaceus* türlerinin yetiştiriciliği de yapılmaktadır (Eren ve Pekşen, 2016; Anonim, 2018).

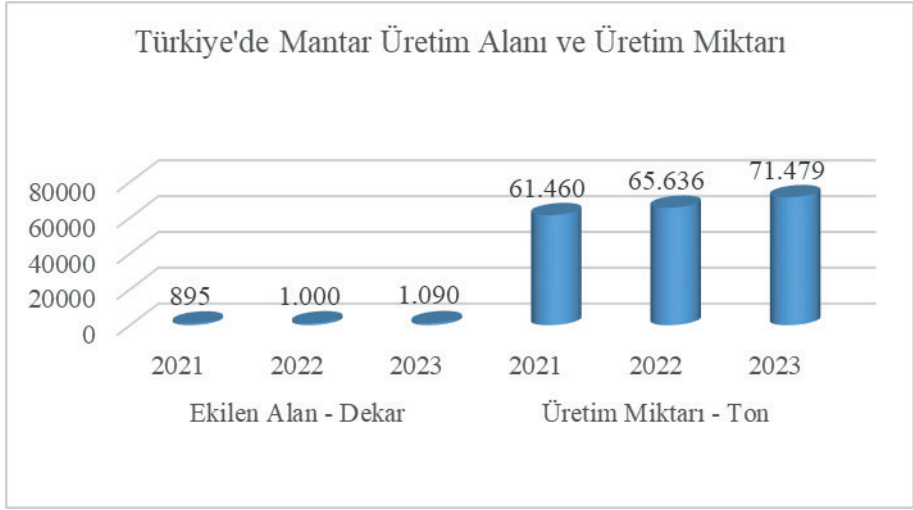
Dünya genelinde artan nüfus ile kentleşme ve sanayileşme de artış eğilimindedir. Yaşanan bu artışlar diğer taraftan verimli tarım arazilerinin bu sektörler için kullanılmasından dolayı hızlıca tahrip olmasına neden olmaktadır. Dünya nüfusunu besleyebilmek için ihtiyaç duyulan temel gıda ürünlerinin yıl boyunca üretiminin gerçekleştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu gereksinimi karşılayabilecek olan mantar, uygun ortam koşullarının gerçekleştirilmesiyle üretimi yıl boyunca yapılabilen sebzedir. Tarıma elverişli alanlara sahip olmayan veya geliri düşük olan ülkelerde gereksinim duyulan protein açığı mantar ile giderilebilmektedir.

Mantar yetiştiriciliğinin Dünyada yıllar itibariyle değişimine bakıldığında; 2008 yılında 6 milyon tonu ve 2014 yılından itibaren ise 10 milyon tonu aştığı görülmektedir. 2017 yılında Dünyada 10.242.000 ton mantar üretimi gerçekleşmiş, üretimin % 76,7'si ise Çin tarafından karşılanmıştır. Türkiye, Dünya mantar üretiminden % 0,4 oranında pay almıştır (FAO,2017). 2017 yılında Dünya mantar ihracatı 1.011.289.000 dolar, ithalat ise 1.104.479.000 dolar olarak *agaricus* cinsinde gerçekleşmiştir. Polonya, Kanada, Hollanda ve İrlanda ihracatta, ABD, İngiltere ve Almanya ithalatta öncü ülkeler konumundadırlar. *agaricus* cinsi mantarlar dışındaki Dünya taze mantar ihracatında (724.672.000 dolar) 2017 yılında Hollanda, Çin, İtalya ve Güney Kore lider ülkeler konumunda olup, Türkiye de 6.148.000 dolarlık ihracat hacmiyle (% 0,8 oranında önemli konuma sahiptir (Öztürk 2022).

FAO'nun güncel Dünya mantar üretim miktarlarına bakıldığında 2020, 2021 ve 2022 yılları için mantar üretim tahmininde bulunduğu görülmüştür. Verilenlere göre mantar Dünya genelinde; 2020 yılında 42.931.422.46 ton, 2021 yılında 44.173.858.5 ton ve 2022 yılında 48.335.996.08 tonluk üretim olduğu belirtilmektedir (FAO, 2024).

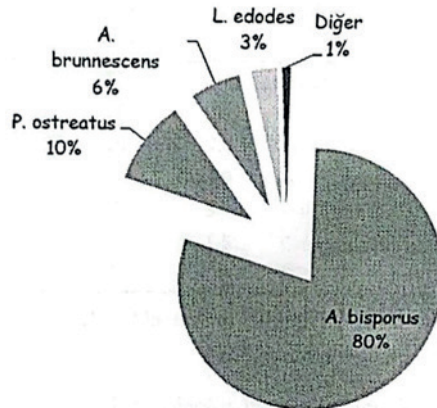
2022 yılında Dünyada üretilen 20 milyon ton mantarın %14'ünün istiridye mantarı, %18'inin şitake ve %58'inin kültür mantarı olduğu bilinmektedir. Yetiştiriciliği yapılan bu üç türün ortam istekleri birbirlerinden farklıdır; İstiridye mantarı yetiştiriciliği daha çok saman ve şitake odun (ve talaşı) ortamlarında olurken; kültür mantarı da kompost ortamında yetiştiriciliği yapılmaktadır. Özellikle kültür mantarcılığı yetiştiriciliğinde kullanılan kompost materyali yeni bir ticari sektör olarak gelişim göstermektedir (Anonim a, 2024).

Türkiye'de kültür mantarı üretimine yönelik çalışmalar 1960'lı yıllarda gerçekleşmiştir. Ticari boyuttaki üretime geçişi ise 1980'li yıllarda olmuştur. Ancak kültür mantarının gerçek ticari üretimi 1990'lı yıllarda değer kazanmış ve bu tarihten bu yana sektör olarak gelişmeye devam etmektedir. Türkiye'nin kültür mantarı üretimine yönelik FAO verileri 1982 yılından itibaren kayıtlara girmiş; ilk kayıtlarda da üretim miktarı 10 ton olarak belirtilmiştir. Türkiye'nin mantar üretim miktarlarına yıllar itibariyle bakıldığında (Çizelge 1), 2021 yılında 895 dekar alanda 61.460 ton; 2022 yılında 1.000 dekarlık alanda 65.636 ton ve 2023 yılında ise 1.090 dekarlık alanda 71.479 ton mantar üretimi gerçekleşmiştir (TUİK, 2023). Giderek önem kazanan kültür mantarcılığı hem ticari bir sektör olarak hem de akademik çalışmalarda Türkiye'de önemi artmaktadır. Birçok akademisyen tarafından kültür mantarcılığının durumu, sorunları ve bunlara çözüm önerileri için çalışmalar yapılmaktadır (Demir ve Uzun, 1998; Erkal ve Aksu, 2000; Tan ve Ökten, 2008; Eren ve Peksen, 2014; Deniz ve ark., 2016; Eren ve ark., 2016; Yılmaz ve ark., 2016) yapmışlardır.

**Çizelge 1. Türkiye Mantar Üretim Miktarları (TÜİK, 2023)**

### 1.3. Türkiye Kültür Mantar Üretiminin Bölgelere Göre Dağılımı

Türkiye’de kültür mantarının pazar payı %80 seviyelerindedir (özellikle *Agaricus bisporus* türü). Tüketimde çok tercih edilen beyaz şapkalı mantarın üretimi mevcut talebe yetişmemektedir. *Agaricus bisporus* türlerine ek olarak son yıllarda diğer kültür mantarlarının da üretiminin arttığı bilinmektedir (Şekil 1). İstiridye mantarı olarak da bilinen *Pleurotus ostreatus*’un ülkemizdeki üretimlerinin artışı, bu mantarın diğer bütün kültür mantarları içerisindeki payını %10 seviyelerine ulaştırmıştır. Bunlara ek olarak beyaz şapkalı mantarın akrabası olan kestane mantarında da ülkemizdeki üretim payını % 6 seviyelerine çıkarmıştır (Anonim, 2019).

**Şekil 1. Ülkemizde Mantar Üretimin Türlerine Göre Dağılımı**

Türkiye’de kültür mantarı yetiştiriciliğinin önde olduğu bölgeler aynı olmamakla beraber, en fazla üretimin yapıldığı bölge Akdeniz bölgesi olup, bu bölgeyi Ege ve Marmara bölgeleri izlemektedir (Çizelge 2). Üretim miktarlarındaki bu sıralama tüketimde değişiklik göstermektedir. Tüketimde ilk sırayı Marmara bölgesi (% 40’lık oran) almaktadır. Özellikle İstanbul’da yoğun nüfustan kaynaklı tüketimin de çok olması bölgeyi ilk sıraya yerleştirmiştir.

Çizelge 2. Türkiye’de Kültür Mantarının Üretimin Bölgelere Göre Dağılımı (TUIK, 2023)

|                      | Akdeniz | Batı Anadolu | Batı Karadeniz | Batı Marmara | Doğu Karadeniz | Doğu Marmara | Ege  | Kuzeydoğu Anadolu | Orta Anadolu | Ortadoğu Anadolu | İstanbul |
|----------------------|---------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|------|-------------------|--------------|------------------|----------|
| Ekilen Alan-Dekar    | 404     | 232          | 30             | 13           | 3              | 182          | 132  | 3                 | 17           | 50               | 24       |
| Üretim Miktarı - Ton | 36814   | 15640        | 1259           | 289          | 281            | 4053         | 9152 | 330               | 232          | 1412             | 2017     |

#### 1.4. Diyarbakır’da Mantar Üretimi

Diyarbakır’da resmi kayıtlara göre 5 adet kültür mantar üretim tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerin varlığı İl tarım müdürlüğü tarafından tespit edilmiş ve denetimleri yapılmaktadır. Tesislerin üretim kapasitesi 18 ton/yıl, 12 ton/yıl, 10 ton/yıl, 10 ton/yıl ve 4 ton/yıl olarak gerçekleştiği kayıtlara alınmıştır (Anonim b, 2024). Diyarbakır’da mantar üretiminin yanında içeriden ve dışarıdan getirilen mantarların paketleme yapan işletmeler de mevcut olup, getirilen mantarlar buradan hem iç piyasaya hem de Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki illere satışı yapılmaktadır. İl tarım müdürlüğü kayıtlarına göre Diyarbakır il ve ilçelerinde bulunmak üzere toplam 128 firma paketleme işlemi yapmakta ve mantar üretimi yapan işletmelerde bu grup içinde yer almaktadır. Aşağıda verilen resim 1’de, ilde kurulu olan iki farklı kültür mantarı işletmesine Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde öğrenim gören öğrenciler ile yapılan teknik gezi kapsamında çekilmiştir.



**Resim 1.** *Diyarbakır'da üretim yapan kültür mantar işletmelerine yapılan teknik gezi*

Diyarbakır'da kültür mantarcılığı sektöründeki gelişim, yıldan yıla artan üretici firma ve paketlenme firmalarının sayısındaki artış ile anlaşılmaktadır. Bu çalışma Diyarbakır ilinde resmi kayıt sisteminde bulunan işletmelerin genel yapısının belirlenmesi, sorunların ortaya konulması ve ilde kültür mantarcılığının gelişmesi için yapılabileceklerin planlanması amacıyla yapılmıştır. Böylece kültür mantarı üretim potansiyelinin belirlenerek ilde bu sektöre yönelik projeksiyonlara öncelik verilerek üretici işletmelerin sayısının artırılmasına katkı sunacağı düşünülmektedir.

## 2. MATERYAL METOT

Diyarbakır ilindeki kültür mantarı üretim potansiyelini araştırmak amacıyla Diyarbakır'da bulunan 5 kültür mantarı işletmesiyle anket düzenlenmiştir ve bu araştırma kapsamında kültür mantarı işletmesine aşağıdaki sorular yöneltilmiştir;

1.Anketin yapıldığı ilçe:

İlçe:

2.İşletmecinin yaşı:

15-24() 25-39() 40-54() 55-70()

3.Cinsiyetiniz:

Kadın() Erkek()

4.Eğitim durumu:

İlkokul() Ortaokul() Lise() Üniversite () Okur-yazar değil()

5.Asıl Mesleği:

Esnaf() Memur() işçi() Emekli() Diğer()

6.Medeni durumu:

Evli() Bekâr()

7.Ailedeki birey sayısı:

0-3() 4-6() 7-10() 10üstü()

8.Mantar üreticiliğine nasıl başladınız?

( ) Teşvikten faydalanarak ( ) Karlı olduğu için ( ) Ailemin yönlendirmesiyle

( ) Arkadaşlarımla yönlendirmesiyle ( ) Kendi fikrim

9.Bu işi kaç yıldır yapıyorsunuz?

0-5() 6-10() 11-20() Diğer()

10.İşletmenin yıllık üretim kapasitesi ne kadardır?

11.İşletmeyi nasıl açtınız?

Kendi imkânı() KOSGEB()

12.Bu işte daha önce deneyiminiz oldu mu?

Evet ( ) ise nerde oldu.

Hayır ( )

13. İşletmenin büyüklüğü (da)

1-4() 5-10() 11-20() Diğer()

14.İşletme yeri kendinize mi ait yoksa kiralık mı?

Kendine Ait() Kiralık()

15.İşletmedeki çalışan sayısı

1-4() 5-10() Diğer.....

16.İşletmede aile is gücü kullanılıyor mu?

Evet() Hayır() Kısmen()

17.Toplam gelirin % kaçını mantar işletmeciliğinden sağlıyorsunuz?

%0-24() %25-59() %60-100()

18.İşletmedeki girdi maliyetlerinden en büyüğü hangisidir?

Kira() Elektrik() ilaç() Misel()• Diğer()

19.Havalandırma sistemi kullanıyor musunuz?

Evet() Hayır()

20.İşletmedeki nem kontrolünü nasıl sağlıyorsunuz?

21.İşletmedeki nem miktarı ne kadar olmalıdır?

22.İşletmede hangi ısıtma sistemini kullanıyorsunuz?

23.İşletmedeki sıcaklık kaç derecede olmalıdır?

24.Kullandığınız kimyasal ilaçları neye göre belirliyorsunuz?

( ) ilaç bayilerine göre ( ) Tarım il müdürlüğü elemanlarından

( ) Özel danışmandan ( ) Üniversitelerden

( ) Bu işi yapan diğer işletmelerden ( )Tecrübelerime göre

25.En çok karşılaştığınız hastalıklar nelerdir?.....

26.Hastalıklara karşı ne tür mücadele ediyorsunuz?

( ) Kimyasal ilaç kullanıyorum ( ) Organik olarak mücadele ediyorum  
( ) Diğer

27.Zirai ilaçları nerden alıyorsunuz?

28.Üretim yaparken karşılaştığınız sorunlar karşısında nerden yardım alıyorsunuz?

( ) Tarım il ve ilçe müdürlüğü ( ) Ziraat fakültesi ( )Kendim

( )Çiftçilerden ( ) Diğer işletme sahiplerinden

29.Ekim-Dikimden önce herhangi bir dezenfektan işlemi uyguluyor musunuz?

Evet() Hayır()

30.Mantar yetiştiriciliği ile ilgili bir eğitim aldınız mı?

Evet() Hayır()

31.Başka bir tarımsal faaliyet yapıyor musunuz?

( ) Bitkisel ( ) Hayvansal ( ) Her ikisi birden ( ) Hayır yapmıyorum

32.İşletmeyi büyütmeyi düşünüyor musunuz?

Evet, düşünüyorum ( ) Hayır, düşünmüyorum ( ) Belki()

33.Hangi mantar çeşidini yetiştiriyorsunuz?

Kültür mantarı() istiridye mantarı() Diğer()

34.Kültür mantarı yetiştiriciliğinde örtü toprağı kullanıyor musunuz?

Evet() Hayır()

35.Mantar yetiştiriciliğini hangi sistemde yapıyorsunuz?

Ranza() Kasa() Torba()

36.Sulama işlemi yapıyor musunuz?

Evet ( ) ise hangi yöntemi kullanıyorsunuz

Hayır()

37.Kompost hazırlama yeriniz (Fermantasyon yeri) var mı?

Evet() Hayır()

38.Misel aşılama odanız var mı?

Evet() Hayır()

39.Tohumluk miseli nerden temin ediyorsunuz?

40.Devlet hibelerinden veya kredilerinden yararlanıyor musunuz?

Evet, ( ) ise hangileridir.

Hayır()

41.Yılda kaç defa üretim yapıyorsunuz?

1 defa() 2 defa() 3 defa() Diğer()

42.Ürünlerinizi nereye pazarlıyorsunuz?

Semt pazarı() Marketler() Sebze hali() Oteller() Diğer()

43.Ürünlerinizi en çok hangi pazarlarda satışa sunuyorsunuz?

( )Yerel marketler ( ) Ulusal büyük marketler( Migros, Carrefoursa, Metro)



( ) Yerel pazarlar ( ) Kendim satıyorum

44.Hasat ettiğiniz ürünleri ne kadar süre içinde pazara gönderiyorsunuz?

( ) Hasat ettiğim gün gönderiyorum ( ) Hasat ettikten 1 gün sonra gönderiyorum

( ) Hasat ettikten 2 gün sonra gönderiyorum ( )Diğer

45.Komisyoncunuz var mı?

Evet() Hayri()

46.Üretim fazlası ürünü ne yapıyorsunuz?

47.Yetiştirdiğiniz ürünleri şehir dışına gönderiyor musunuz?

Evet ( ) ise nereye?

Hayır()

48.Ambalajlama yapıyor musunuz?

Evet() Hayır()

49.Kompostu nasıl temin ediyorsunuz?

50.Kullandığınız komposttan kaç kez ürün alıyorsunuz? ( Kaç defa hasat yapıyorsunuz)

1() 2() 3() Diğer()

51.Bir kompostu ne kadar süre ile kullanıyorsunuz?

52.Misel aşılı kompost kullanıyor musunuz?

Evet() Hayır()

53.Kullandığınız kompostun süresi bitince ne yapıyorsunuz?

( ) Çöpe atıyorum ( ) Tekrar kullanmak için saklıyorum

( ) Gübre yapımında kullanıyorum ( )Satıyorum ( )Diğer

54.Misel aşılama ne kadar süre sonra ürün alıyorsunuz?

55.Tarım teşkilatının sizi ziyaret sıklığı nedir?

Ayda bir() 3 Ayda bir() 6 Ayda bir() Yılda bir()

56.Bu sektördeki en önemli sorunlar sizce nelerdir?

### **İstatistik Analizler**

Çalışmadan elde edilen veriler, SPSS 17 istatistik paket programında varyans analizi kullanılarak yapılmıştır.

### 3. BULGULAR

Diyarbakır ilindeki kültür mantarı üretim potansiyelini araştırmak amacıyla Diyarbakır Tarım Orman ve Gıda İl Müdürlüğüne kayıtlı 5 kültür mantarı işletmesi ile çalışılmıştır. Bu işletmelere yöneltilen sorular neticesinde elde edilen sonuçlar değerlendirilmiş ve bu araştırma kapsamında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

Bu araştırma kapsamındaki toplam 5 kültür mantarı işletmesinin 2 tanesi Bağlar (%40), 2 tanesi Silvan (%40), 1 tanesi Kayapınar (%20) ilçesinde bulunmaktadır.

İşletmelerin eğitim durumları incelendiğinde toplam 5 kişiden 5'inin ilkokul mezunu (%100) olduğu görülmüştür.

Bu kişilerin kültür mantarı üreticiliğine başlama şeklinin 5 kişiden 5'inin (%100) kendi fikri olduğu görülmüştür.

Üreticilerin yetiştiriciliği kaç yıldır yaptıkları durumu incelendiğinde 5 kişiden 5'inin (%100) 0-5 yıldır yaptığı görülmektedir.

Verilen cevaplara göre 5 kişiden 5'inin (%100) kendi imkânlarıyla kültür mantar işletmesini açtıkları görülmüştür.

Araştırma kapsamında kültür mantarı işletmesinin bu işte daha önce deneyimleri var mı durumu incelendiğinde 5 kişiden 3'ünün (%60) deneyimi olduğu 2 kişinin (%40) deneyimi olmadığı görülmüştür.

Kültür mantarı işletmesinin toplam gelirin % kaçını mantar işletmesinden sağlandığı incelendiğinde 5 kişiden 4'ünün (%80) %60-100 arasında olduğu, 1 kişinin (%20) %25-59 arasında olduğu görülmüştür.

Kültür mantarı işletmesinin nem kontrolünün nasıl sağlandığı durumu incelendiğinde 5 kişiden 4'ünün (%80) buhar makinası ile 1 kişinin (%20) nem kontrol cihazı ile sağlandığı görülmüştür.

İşletmedeki nem miktarı %85-90 olduğu, ısıtma sistemi olarak klima kullanıldığı, işletmedeki kültür mantarı yetiştiriciliğinde sıcaklığın 14-17 derece olduğu isticiride mantarı yetiştiriciliğinde ise sıcaklığın 28-32 derece olduğu görülmüştür.

Kültür mantarı işletmesinin en çok karşılaştığı hastalıklar incelendiğinde 5 işletmeden 5'inin (%100) yeşil küf hastalığı olduğu görülmüştür.

Mantar yetiştiriciliği ile ilgili bir eğitim aldınız mı durumu incelendiğinde 5 kişiden 5'inin (%100) eğitim almadıkları görülmüştür.

Alınan sonuçlara göre 5 işletmeden 4'ünün (%80) kültür mantarı yetiştirildiği, 1'inin (%20) isticiride mantarı yetiştirildiği görülmüştür.

Araştırma kapsamında 5 işletmeden 4'ünün (%80) mantar yetiştiriciliğini ranza sisteminde yapıldığı, 1'inin (%20) torba sisteminde yapıldığı görülmüştür.

Üreticilerin devlet hibelerinden ya da kredilerinden yararlanma durumu incelendiğinde 5 işletmeden 5'inin (%100) yararlanmadıkları görülmüştür.

Ürünleri en çok hangi pazarda satışa sundukları durumu incelendiğinde 5 işletmeden 4'ünün (%80) yerel marketlerde satışa sundukları, 1'inin (%20) yerel pazarlarda satışa sundukları görülmüştür.

Üreticilerin hasat ettikleri ürünleri ne kadar süreyle pazara gönderdikleri durumu incelendiğinde 5 işletmeden 5'inin (%100) hasat ettikleri gün pazara gönderdikleri görülmüştür.

Aynı zamanda 5 işletmenin de (%100) üretim fazlası ürünün kalmadığı; 5 işletmeden 4'ünün (%80) komisyoncusunun olduğu, 1 işletmenin (%20) komisyoncusunun olmadığı görülmüştür.

Üreticilerin kullandığı kompostun süresi bitince ne yapıyorsunuz durumu incelendiğinde 5 işletmeden 4'ünün (%80) gübre yapımında kullandığı, 1'inin (%20) çöpe attığı görülmüştür.

Bu sektördeki en önemli sorunlar sizce nelerdir durumu incelendiğinde 5 işletmeden 4'ünün (%80) hastalıkla mücadele olduğu, 1'inin (%20) bu işin söylendiği kadar kolay olmadığı görülmüştür.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

1970'li yıllardan itibaren ülkemizde yapılmaya başlanan kültür mantarcılığının ortalama 54 yıllık bir mazisi vardır. Fakat yapılan araştırmalarda ülkemizdeki mantar işletmelerinin %80'i 1-5 yıllık tecrübeye sahiptir. Ancak mantar üretimi artış eğiliminde olup tüketimle birlikte üretici sayısında da ciddi artışlar olduğu görülmektedir. Geleneksel olarak kırsalda da özellikle ormanlık alanlarda bilinçsiz mantar tüketimi geçmişten beri süregelmektedir. Doğada çeşitli mantarların bulunması, ucuz ve kolay ulaşılabilir olması ve yerel halk tarafından tanınırlığından dolayı tüketilmekte fakat beraberinde birçok zehirlenme vakalarının da olduğu görülmektedir. Mantarların tanınırlığı yeterli olmamakla birlikte kültür formu olmadığından dolayı sağlıklı olarak kabul edilmemektedir. Bundan dolayı herkesin rahatlıkla ulaşabileceği, ucuz protein kaynağı ve güvenilir bir kültür mantarı arayışlarına Beyaz Şapkalı Kültür mantarı iyi bir tercih olarak öne çıkmaktadır. Bu mantarın sağlıklı bir şekilde üretiliyor olması ve semt pazarları dâhil her markette bulunabilmesi, tüketicilerin taleplerini karşılarken üreticiler açısından da istihdam ve yeni iş alanı olarak değerlendirilmektedir. Ancak bu mantarın da tekniğine uygun bir şekilde üretilmesi ve pazar olanaklarının sağlanması gerekmektedir.

dir. Mantar üreticilerin üretim esnasında dikkat etmeleri gereken hususları bilmeleri ile kaliteli ve gelir getirici üretim yapacakları beklenen bir sonuçtur. Üreticilerin bu başarıyı elde edebilmeleri için şu konulara özen göstermeleri gerekmektedir; mantar üretiminde tohumluk materyal olarak kullanacağımız miselin taze ve sağlıklı olması gerekmektedir. Mantarcılık sektörüne başlayacak kişilerin mantar yetiştiriciliğini ve üretimini tam öğrenmeden mantar işletmesini kurmamaları gerekir. Gerektiğinden bu konuda çeşitli eğitim programlarına katılmalı, sektörde uzmanlaşmış kişilerden veya resmi kuruluşlardan destek alabilirler.

Mantar üretimine başlayacak girişimciler hazır kompost kullanmalı ve torba veya ranza sistemini de tercih etseler misel aşılınmış aşılınmış kompost kullanmaları gerekir. Hazır kompost kullanımını uzun bir süre devam ettirmeli ve kompost üretimini kendileri yapacak ise de hijyen kurallarına dikkate etmeleri gerekir. Ekonomik koşulları uygun olduğunda da modern işletme tesisine geçmeleri gerekir.

Diyarbakır ve yöresinde kültür mantarı üretimi 10-15 yıl öncesine dayanmaktadır. Meraklı üreticiler kültür mantarını, Sur ilçesinde bulunan eski evlerin kiler diye adlandırdıkları ve bodrum kat olarak tanımlayabileceğimiz mekânlarda birkaç üretici ile başlamıştır. Söz konusu yıllarda Diyarbakır il Tarım, Orman ve Gıda müdürlüğü bünyesinde de demonstratif birkaç üretim gerçekleştirilmiştir. Bu işletmeler dışında 20 yıl öncesine hatta daha eski tarihlerden bu döneme kadar, Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Anabilim dalı bünyesinde mantar türleri üzerine akademik çalışmalar devam etmektedir. Günümüze kadar da irili ufaklı birkaç işletme mantar üretimini binaların bodrum katında sürdürmüştür. Ancak gerek çevreye verdiği zarar dolayısıyla gerekse de sürdürülebilir bir altyapıya sahip olmamalarından dolayı işletmeyi kapatmak durumunda kalmışlardır. Resmi kayıtların dışında da mantar üretim yerlerinin olması yeterli miktarda destek almayışlarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Üreticilerle yapılan nitelikli sohbetlerde; üretici Tarım Bakanlığından destek beklemediklerini ve alt yapısı güçlü modern mantar üretim tesislerinin yapılması için kendilerine imkânların sunulması gibi beklentiler içinde olduğu görülmüştür. Diyarbakır da mantar tedariki yerel üretimin yanı sıra il dışından da sağlandığı market ürünlerindeki marka ve adres bilgilerinden de anlaşılmaktadır. Mevcut üretim, pazar talebini karşılamada yetersiz olduğu ancak pazar potansiyelinin olduğu düşünülmektedir. Anakara ve benzeri yerlerde kültür mantarının semt pazarlarında paketlenmeden dökme olarak satıldığı bilinmekte bu da bu ürüne ne kadar talep olduğunu göstermektedir. Diyarbakır da ise beyaz şapkalı kültür mantarı 250, 400 ve 800 gramlık paketlerde raflarda yerini almaktadır. Büyükşehir ve metropol olma özelliğini taşıyan ilimizde bilinçli tüketicilerin mutfaklarında mantarı daha çok bulundurdıkları dikkatlerden kaçmamıştır. Tüm marketlerde mantarın

bulunması özellikle de bazı zincir marketlerde fiyat uygunluğundan dolayı hızlı bir şekilde tükendiği izlenmiştir.

Çalışma sonucunda değerlendirme yapıldığında; Diyarbakır ilinde kültür mantarı üretim potansiyeli önemi anlaşıp yetiştiriciliği yaygınlaşmaya başladığı tespit edilmiştir. Bunda mantar üretiminin yetiştirme koşulları ve ekonomik getirisi boyutu da önemli etkenlerdendir. Pazar payı arttıkça kültür mantarı yetiştiriciliği artmaktadır. Ekonomik boyutu olan bu ürün beraberinde sosyal yönü de güçlü olmasını sağlamıştır. Sosyal yönünden dolayı da mantar yetiştiriciliğinin gelecek yatırımlarının çok iyi planlanması gerektiği düşünülmektedir. İlde modern nitelikte mantar işletmesi bir veya iki tane olduğu dikkate alındığında desteklemelerin gerekliliği anlaşılmaktadır. Bu anlamda üreticilerin bilinçlenmesi için eğitim çalışmalarına öncelik verilmesi gerekmektedir. Bilinçli üretici mantar üretimini prosedürüne uygun bir şekilde gerçekleştirerek pazarda söz sahibi olacaktır. İlde mantar üretimi misel ekilmiş hazır kompost kullanılarak yapılmakta ve bu da üretimi daha kolaylaştırmaktadır. Yani daha zor olan kompost üretimini kendisi yapmaktadır. Üreticinin mantar üretimini tüm yıla yayılmasını engelleyen en önemli faktör yaz aylarında bölgenin sıcaklık ortalamasının yüksek olması gösterilebilir. Bu durum mantar üretiminde optimum şartlarının sağlanmasında maliyeti artırabilir. Pazar sorunu olmamakla birlikte pazar açığının olduğu ancak örgütlenmenin de olmadığı görülmektedir. İşletme sayısının artması bu sorunun çözümüne katkı sunacağı düşünülmektedir. İlde mantar üretiminde Ziraat Mühendislerinin istihdam edilmesi bilinçli ve kaliteli bir üretim sağlayacağı düşünülmektedir. Diyarbakır'da bazı işletmelerde istiridye mantarının üretildiği ve hatta sadece istiridye mantar üretimi yapan işletme varlığı dikkatlerden kaçmamıştır. Yani ilde mantar üretiminde ürün ve çeşit yelpazesini geliştirme potansiyeline sahiptir.

Üretimden sonra ortaya çıkacak ürünlerin kayıt altına alınması ile beraber üretimdeki istikrarın sağlanacağı beklenen bir durumdur. Kültür mantarı üretim potansiyelinin değerlendirilerek ülke ekonomisine ve bölgeye daha fazla katma değer sağlanması için kültür mantarı yetiştiriciliğinin tarım ürünü kabul edilerek üreticilerin Çiftçi Kayıt Sistemi kapsamına alınarak desteklerden yararlandırılmaları sağlanmalıdır. Üniversite ve Tarım İl müdürlükleri işbirliği ile eğitim ve destek hizmetleri sunularak üreticiler bilinçlendirilebilir.

## KAYNAKLAR

- Aksu S. 2006. Kültür Mantarı Üretim Teknikleri. Hasat Yayıncılık, İstanbul (*Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.) verim ve kalitesine etkileri. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim dalı, Konya.
- Aksu Ş, Işık SE, Erkal S. 1996. Türkiye’de Kültür Mantarcılığının Gelişimi ve Mantar İşletmelerinin Genel Özellikleri, Türkiye 5. Yemeklik Mantar Kongresi, s. 1-14, Yalova.
- Altınığde N, Berkan T. 1985. Besin değeri ve toksisitesi ile mantar. Pharmacia-JT-PA, 25(55):3.
- Anonim a. 2024. <https://www.ciftlikdergisi.com.tr/mantar-ekonomisi-dunyada-yil-luk-7-artis-beklenen-bir-sektor/>. Erişim Tarihi: 12 Ekim 2024.
- Anonim b. 2024. İl Tarım ve Orman Genel Müdürlüğü.
- Anonim. 2019. [http://bakkakutuphane.org/upload/dokumandosya/kultur\\_mantari.pdf](http://bakkakutuphane.org/upload/dokumandosya/kultur_mantari.pdf). Erişim tarihi: Mayıs 2019.
- Anonim. 2018. Kültüre edilen mantarlar. <http://mycosource.com/mushrooms/>. Erişim Tarihi: Haziran 2019.
- Demir Y, Uzun A. 1998. Karadeniz bölgesi kültür mantarı (*Agaricus bisporus*) yetiştiriciliğinin mevcut durumu, sorunları ve üretim tesislerinin iyileştirilmesine yönelik öneriler. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 22(3), 273-280.
- Deniz MU, Tütüncü Ş, Eren E. 2016. Ankara ili kültür mantarı yetiştiriciliğinde tespit edilen sorunlar. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 4(3), 182-188.
- De Leon R. 2003. Cultivation of edible and medicinal mushrooms in Guatemala, Central America. Micología Aplicada International, 15(1): 3135.
- Eren E, Öztekin GB, Tüzel Y. 2016. Türkiye ‘de Orta ve Büyük Ölçekli Mantar İşletmelerinin Değerlendirilmesi. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 4(3), 230-238.
- Erkal S. ve Aksu S. 2000. Türkiye’ de kültür mantarı sektöründeki gelişmeler ve işletmelerin yapısal özellikleri, Türkiye 6. Yemeklik Mantar Kongresi, Bildiri ve Posterleri. Sayfa:55-66.20-22 Eylül 2000.Bergama.
- Eren E. ve Peksen A. 2014. Türkiye’de kültür mantarı üretimi, sorunları ve çözüm yolları. I. Ulusal Mikoloji Günleri. Erzurum, 01-04 Eylül 2014. Erzurum Teknik Üniversitesi, ss:29.
- Esen NC. ve Dernek Z. 2008. “Alternatif besin mantar üretim ve tüketiminde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri.” VIII. Türkiye Tarım Ekonomisi Kongresi, , ss. 164-175.
- FAO. 2017. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Website, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>, Erişim Tarihi: 12 Ekim 2024.
- FAO. 2024. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Website, <https://www.fao.org/>

ps://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL, Erişim Tarihi: 12 Ekim 2024.

Günay A, Abak K, ve Koçyiğit AE. 1992. “Mantar Yetiştirme” cilt IV, s:7. 2. Baskı Ankara.

Günay A. 2005. Özel Sebze Yetiştiriciliği, Cilt 2, SBN 975-00725-2-9. İzmir.

Güngör H. ve Güngör G. 2004. “Creating value of small family mushroom enterprises in Thrace region, Turkey,” XV International Symposium on Horticultural Economics and Management, Berlin, Germany, p. 515-521. 1607.

Işık SE, Aksu S, Damgacı E, Ergun C, Erkal S. 2004. Mantar Yetiştiriciliği Genişletilmiş 2. Baskı, Yalova.

İlbay ME. 2000. Kültürü yapılan yenilebilir mantarlar, Türkiye 6. Yemeklik Mantar Kongresi Bildiri ve Posterleri. Sayfa:1-41.20-22 Eylül 2000. Bergama.

Öztürk N. ve Kaya EE. 2022. “Popüler Mantarların Besin Değerleri ve Sağlık Üzerine Etkileri” The Journal of Food 47 (4) 539-563.

Tan AN ve Ökten ME. 2008. Kültür mantarında zararlı nematodlar ve savaşım yöntemleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1), 9-16.

TUIK. 2023. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.<http://www.tuik.gov.tr/Satis.do%3F-metod%3DGiris>, Erişim Tarihi: 12 Ekim 2024.

Yılmaz A, Yıldız S, Yıldırım İ, Aydın A. 2016. Trabzon’da mantar tüketimi ve tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi. Mantar Dergisi, 7(2), 135-142.



## *Bölüm 7*

### **KAHRAMANMARAŞ İLİ FARKLI BUĞDAY (*TRITICUM* spp.) ÇEŞİTLERİ ÜZERİNDE BULUNAN YARARLI BÖCEK TÜRLERİ<sup>1</sup>**

*Gülçin Seda KAPLAN<sup>2</sup>*

*Mahmut Murat ASLAN<sup>3</sup>*

1 Bu Çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalında Gülçin Seda Kaplan'a ait Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

2 Zir. Yük. Müh. / Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Avşar Kampüsü/Kahramanmaraş, 46100, TR E-posta: kaplanseda46@gmail.com ORCID ID: 0000-00021-8496-5309

3 Prof. Dr. / Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Avşar Kampüsü/Kahramanmaraş, 46100, TR E-posta: aslan@ksu.edu.tr ORCID ID: 0000-0002-4586-1301



## GİRİŞ

Buğday dünyada en yaygın olarak yetiştirilen kültür bitkisi olup, sahip olduğu adaptasyon yeteneği sayesinde her türlü iklim ve bölgede yetiştirilebilme özelliğine sahiptir ve insanların en önemli besini durumundadır (Akkaya, 1994). Günümüzde 15 tür, 30 bin civarında çeşide sahip olduğu tahmin edilen buğday, ekonomik olarak, makarnalık (sert) ve ekmeklik (yumuşak) olmak üzere iki ana sınıfta değerlendirilir. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) un ve bisküvi sanayisinde kullanılırken, makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) ise makarna, irmik ve bulgur sanayisi için vazgeçilmez bir hammadde durumundadır (Öner ve Kendal, 2022).

Kahramanmaraş İli ise 1.430.500 dekar alanda (% 2,09) 468.484 ton buğday üretimi (% 2,12) ile 12. sırada yer almaktadır. Kahramanmaraş İli % 2,12' lik üretim oranı ile Ülkemizde buğday üretiminde önemli bir yere sahiptir (TÜİK, 2023).

Buğday, insan beslenmesindeki en temel gıdaların hammaddesi olması itibarıyla büyük öneme sahiptir. Ülkemizde ve Kahramanmaraş ilinde önemli ekim ve verim potansiyeline sahip bir kültür bitkisi olan buğday üzerinde, birçok zararlı böcek türleri bulunmaktadır ve bu zararlı böcek türleri önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Karaca ve ark. (2012), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada hububat alanlarında primer zarara neden olan; *Eurygaster integriceps* Put. (Süne), *Zabrus* spp. (Ekin Kambur Böceği), *Pachytychius hordei* Brulle. (Hububat Hortumlu Böceği), *Haplothrips tritici* Kurdj. (Buğday Thrips) ve *Syringopais temperatella* Led. (Ekin güvesi); sekonder zarara sebep olan *Anisoplia* spp. (Ekin Bambulu), *Porphyrophora tritici* Bod. (Ekin Koşnili), *Cephus pygmaeus* L. (Ekin sap arıları), *Phorbia* sp. (Buğday Kara Sineği), *Oulema melanopus* (L.) (Ekin yaprak sülüşü) ve *Sitobion avenae* (F.) ile *Rhopalosiphum padi* (L.) gibi türleri tespit etmişlerdir. Bu hububat üretimi yapılan alanlarda Coccinellidae, Chrysopidae, Syrphidae, Asilidae, Aphelinidae, Scelionidae, Encyrtidae, Braconidae, Ichneumonidae, Nabidae, Anthocoridae, Miridae, Reduviidae, Erythraeidae Ascomycetes, Sturnidae, Mermithidae, Phasianidae familyalarına bağlı 19 predatör ve 15 parazitoit tür olmak üzere toplam 34 adet yararlı tür tespit etmişlerdir.

Bilgin (2006), Kahramanmaraş İli buğday alanlarında yaptığı çalışmada *Rhopalosiphum padi* (L.), *Sitobion avenae* (F.), *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) ve *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849) olmak üzere 4 farklı yaprak biti türü saptamıştır. Buğday alanlarında yaptığı örneklemeler sonucunda *A. uzбекistanicus* Luzhetzki, 1960 parazitoit türünü tespit etmiştir. Ayrıca Coccinellidae, Syrphidae, Chrysopidae, Nabidae familyalarına bağlı 10 faydalı tür tespit etmiştir. İslamoğlu ve Kornoşor (2007), yine Kahramanmaraş ilinde kışlak ve buğday alanlarında 2004 ve 2005 yıllarında yaptıkları çalışmada, süne ergin parazitoidleri (Diptera, Tachinidae)'nin parazitlenme oranları ile parazitoid türlerini kışlak ve buğday tarlalarında araştırmışlardır. Çalışmalar sonucunda, Kahramanmaraş İli kışlaklarında ortalama Tachinidae türlerinin parazitlenme oranının % 6 olduğunu

belirlemişlerdir ve *Eliozeta helluo*, *Phasia subcoleoptrata*, *Ectophasia oblonga* ve *Elomyia lateralis* olmak üzere 4 tür Tachinidae parazitoiti tespit etmişlerdir.

Avcı (1998), ise Balcalı (Adana) yöresinde Orthoptera, Hemiptera, Neuroptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera ve Hymenoptera takımlarına bağlı 43 familyaya ait türler tespit etmiştir. Bu türleri; *Eurygaster maura* (L.), *Sitobion avenae* (F.), *Rhopalosiphum padi* (L.), *Schizaphis graminum* (Rond.), *Oulema melanopus* L., *Zabrus* sp., *Anisoplia segetum* Herbst, *Cephus pygmaeus* (L.) olarak kaydetmiş ve ülkemizde buğdayın önemli ekonomik zararlıları olduğunu tespit etmiştir. Bu zararlı türlerin yanı sıra Nabidae, Coccinellidae, Chrysopidae, Syrphidae, Ichneumonidae, Braconidae, Scelionidae familyalarından pek çok faydalı türün buğday ekosistemi içerisinde yer aldığını bildirmiştir. *Cephus pygmaeus* (L.)'un larva parazitoidi olarak Orta Anadolu'da yaygın olarak bulunan *Collyria calcitrator* (Grav.)'un Çukurova'da bulunduğunu ve süne popülasyonunu baskı altında tutmaya yardımcı olan yumurta prazitoidlerinden *Trissolcus semistriatus* Nees, *Trissolcus festiviae* Viktorov ve *Telenomus* sp. türlerini tespit etmiştir.

Abdulhai ve ark. (2004), Suriye'de buğday alanlarında yapmış oldukları çalışmada *E. integriceps*'in ergin parazitoitlerinden *P. subcoleoptrata*, *E. helluo*, *E. crassipennis* ve *E. lateralis* türlerini tespit etmişlerdir.

Gün (2010), Adıyaman, Gaziantep ve Hatay illerinde 2008 ve 2009 yıllarında buğday tarlalarında süne (*Eurygaster Integriceps* Put.) (Heteroptera: Scutelleridae) ergin parazitoitleri (Diptera: Tachinidae) ve bazı biyolojik özelliklerini belirlemek için yürüttüğü çalışmada, *E. helluo* ve *P. Subcoleopterata*'nın hakim tür olduğunu tespit etmiştir.

Çetin ve Hantaş (2011), Süne ergin parazitoit türleri ve etkinliklerini saptamak amacıyla 2004 ve 2005 yıllarında Bursa, Kocaeli, Yalova ve Sakarya illerinde yaptıkları çalışmada *Phasia subcoleoptrata* L., *Eliozeta helluo* F., *Elomyia lateralis* Meigen türlerini tespit etmişlerdir ve bu türlerden *E. helluo*'nın en fazla rastlanan parazitoit tür olduğunu tespit etmişlerdir.

Pehlivan (2012), ise Balcalı (Adana) yöresinde buğday ve yonca tarlasında Syrphidae (Diptera) türlerinin yaprakbitleri ile ilişkilerini araştırmıştır. Bu çalışma ile afitofag türlerden 7, saprofag türlerden 4 tür olmak üzere, toplam 11 tür belirlemiştir ve bu türler arasında en çok yakalanan türlerin, *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776), *Sphaerophoria scripta* (L., 1758) ve *Metasyrphus corollae* (Fabricius, 1805) olduğunu tespit etmiştir.

Duman ve Sertkaya (2016), Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri tahıl alanlarında yapmış olduğu çalışmada süne ergin parazitoiti olarak *Phasia subcoleopterata* L., *Eliozeta helluo* (Fabricius, 1805), *Ectophasia crassipennis* (Fabricius 1794) ve *Elomyia lateralis* (Meigen, 1824) türlerini tespit etmişlerdir.

Ranjith ve ark. (2018), Hindistan'da buğday ekosisteminde zararlılar ve doğal düşmanları tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada, zararlı olarak *Odontotermes obesus*, *Camponotus* spp., *Aphaenogaster* spp., *Mythimna separata*, *Macrosiphum*

*miscanthi*, *Sesamia inferens*, *Atherigona soccata* türleri tespit edilirken, doğal düşman olarak *Coccinella septumpunctata*, *Menochilus sexmaculatus*, *Hippodamia variegata*, *Cotesia* spp., *Abacetus* spp. ve *Episyrphus balteatus* türleri tespit edilmiştir.

İlhami (2019), 2018-2019 yıllarında Aydın İli buğday alanlarında görülen önemli bazı buğday zararlılarının ve doğal düşmanlarının popülasyon değişimlerinin saptamak amacıyla yaptığı çalışma sonucunda, *Eurygaster* spp., *Sitobion avenae* *Rhopalosiphum padi*, *Metopolophium dirhodum*, *Oulema melanopus*, *Zabrus* spp., *Anisoplia* spp., *Syringopais temperetella*, *Epicometis hirta*, *Haplothrips* spp. Türlerinin potansiyel zararlılar olduğunu saptamıştır. Süne yumurta parazitoitlerinden *Trissolcus semistriatus*, yaprakbitlerinde ise *Aphidius rhopalosophi* türü saptamıştır.

İslamoğlu ve Karaat (2021), Adıyaman İlinde 2020 ve 2021 yıllarında buğday alanlarında bulunan parazitoit türleri ve parazitlenme oranlarını belirlemek için yürüttükleri çalışmada, 7 parazitoit türü tespit etmişlerdir. Bu parazitoit türleri *Trissolcus semistriatus* Nees., *T. festiva* Victorov, *T. simoni* Mayr., *T. rufiventris* Mary., *T. vassilievi* Mayr., *T. grandis* Thomson (Hymenoptera: Scelionidae) ve *Ooencyrtus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) olarak teşhis edilmiştir. Adıyaman İlinde en yaygın ve en etkin türün *T. semistriatus* olduğunu ve bu türün bütün ilçelerde bulunduğunu tespit etmişlerdir. Süne yumurtalarında en düşük parazitlenme oranının ise Encyrtidae familyasından *Ooencyrtus* spp.'de olduğu saptamışlardır.

Uysal ve Atay (2021), Çorum ilinde çeşitli habitatlarda Tachinid (Diptera: Tachinidae) faunasına katkılar sağlamak için yaptıkları çalışmada, Tachininae familyasından 12 cinse bağlı 16 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türler arasında *Eliozele helluo* (Fabricius, 1805) türü de yer almaktadır.

Kher ve ark. (2024), Batı Kanada'da tahıl alanlarında yaptıkları çalışmada, *O. melanopus*'a karşı *Tetrastichus julis* parazitoit türünün biyolojik mücadele için kullanımının geçerli bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

### **Kahramanmaraş ilinde; Beyazhan, Ceyhan 99 ve Burgos Buğday Çeşitlerinin Ekili Olduğu Buğday Arazilerindeki Doğal Düşman Türleri**

Kahramanmaraş ilinde yapılan çalışma sonucunda, üç farklı buğday çeşidi (Beyazhan, Ceyhan 99, Burgos) üzerinde, Aeolothripidae familyasından Aeolothripinae alt familyasına bağlı 1 cins ve bu cinse bağlı 1 tür, Syrphidae familyasından Eristalinae alt familyasına bağlı 1 cins ve bu cinse bağlı 1 tür, Coccinellidae familyasından Coccinellinae ve Scymninae alt familyalarına bağlı 3 cins ve bu cinslere bağlı 4 tür, Braconidae familyasından Braconinae, Cheloninae Euphorinae, alt familyalarına bağlı 4 cins ve bu cinslere bağlı 6 tür, Eulophidae, Pteromalidae familyalarından Eulophinae, Pachyneurinae, Pteromalinae alt familyalarına bağlı 3 cins ve bu cinslere bağlı 3 tür tespit edilmiştir (Çizelge 1.)

En fazla doğal düşman sayısının Coccinellidae ve Braconidae familyalarına ait olduğu tespit edilmiştir. Coccinellidae familyasına ait *Coccinella cemptem-*

*punctata* (L.), *Psyllobora vigintiduopunctata* (L.) türlerinin, Braconidae familyasına ait *Ceratobracon stschegolevi* (Telenga, 1933), *Bracon (Lucobracon) talyshicus* (Tobias, 1976), *Bracon (Ophthalmobracon) ophthalmicus* (Telenga, 1933), *Bracon (Habrobracon) concolorans* (Marshall, 1900) türlerinin Beyazhan, Ceyhan 99, Burgos buğday çeşitlerinin tümünde bulunduğu tespit edilmiştir.

Coccinellidae türlerinin birçok zararlı ile beslendikleri bilinmektedir ve bunlar arasında kışlık buğday zararlıları olan yaprak bitleri ve thripsler de bulunmaktadır. Romanya'nın batı kısmındaki kışlık buğday mahsulleri üzerinde *Chilocorus bipustulatus* (L.), *Adalia bipunctata* (L.), *Adalia decimpunctata* (L.), *Calvia quatordecimpunctata* (L.), *Coccinella septempunctata* (L.), *Harmonia axyridis* (L.), *Adonia variegata* (Goeze, 1777), *Hippodamia tredecimpunctata* (L.), *Propylaea quatordecimpunctata* (L.), *Psyllobora vigintiduopunctata* (L.) ve *Scymnus frontalis* (Fabricius, 1787) türleri tespit edilmiştir (Virteiu ve ark., 2018).

Çizelge 1. Kahramanmaraş ilinde 2021 yılında Beyazhan, Ceyhan 99 ve Burgos buğday çeşitlerinin ekili olduğu buğday arazilerindeki doğal düşman türleri

| Takım        | Familya        | Alt Familya    | Tür                                                          | Beyazhan | C.99 | Burgos |
|--------------|----------------|----------------|--------------------------------------------------------------|----------|------|--------|
| Coleoptera   | Coccinellidae  | Coccinellinae  | <i>Coccinella cemptempunctata</i> (L.)                       | X        | X    | X      |
|              |                |                | <i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (L.)                    | X        | X    | X      |
|              |                |                | <i>Scymnus levaillanti</i> Mulsant                           |          | X    |        |
|              |                | Scymninae      | <i>Scymnus rubromaculatus</i> (Gooze)                        |          | X    |        |
|              |                |                |                                                              |          |      |        |
| Diptera      | Syrphidae      | Eristalinae    | <i>Syrpita pipiens</i> (Linnaeus, 1758)                      |          |      | X      |
|              | Tachinidae     | Phasiinae      | <i>Eliozeta helluo</i> (Fabricius, 1805)                     |          |      | X      |
| Hymenoptera  | Braconidae     | Braconinae     | <i>Ceratobracon stschegolevi</i> (Telenga, 1933)             | X        | X    | X      |
|              |                |                | <i>Bracon (Lucobracon) talyshicus</i> (Tobias, 1976)         | X        | X    | X      |
|              |                |                | <i>Bracon (Ophthalmobracon) ophthalmicus</i> (Telenga, 1933) | X        | X    | X      |
|              |                |                | <i>Bracon (Habrobracon) concolorans</i> (Marshall, 1900)     | X        | X    | X      |
|              |                |                |                                                              |          |      |        |
|              |                | Cheloninae     | <i>Chelonus oculator</i> (Fabricius, 1775)                   | X        |      |        |
|              |                | Euphorinae     | <i>Meteorus rubens</i> (Nees, 1811)                          |          |      | X      |
|              |                | Eulophinae     | <i>Diglyphus isaea</i> (Walker, 1838)                        | X        | X    | X      |
|              |                | Pteromalinae   | <i>Pachyneuron muscarum</i> (Linnaeus, 1758)                 | X        | X    | X      |
|              |                |                | <i>Pteromalus bedeguaris</i> (Thomson, 1878)                 | X        | X    | X      |
| Thysanoptera | Aeolothripidae | Aeolothripinae | <i>Aeolothrips intermedium</i> (Bagnall, 1934)               |          |      | X      |

\*C.99: Ceyhan 99

Aslan ve Uygun (2005), tarım ve tarım dışı alanlarda bulunan yaprakbiti türleri üzerinde beslenen (Coccinellidae: Coleoptera) türlerini tespit etmek için yaptıkları çalışmada *Coccinella septempunctata* (L.), *Hippodamia variegata* (Goeze), *Scymnus subvillosus* (Goeze), *Adalia fasciatopunctata* Muls. ve *Oenopia conglobata* (L.), *Hilocorus bipustulatus* (L.), *Exochomus quadripustulatus* (L.), *Harmonia quadripunctata* Puntop, *Hyperaspis repensis* (Herbst), *Nephus nigricans* Weise, *Scymnus levaillanti* Muls. ve *Stethorus gilvifrons* (Muls. türlerini tespit etmişlerdir, yine Aslan ve Uygun (2005), *R. padi*'nin doğal düşmanı olarak, *C. septempunctata* ve *Scymnus frontalis* (Fabricius)'i elde ettiklerini bildirmişlerdir. Işıkber ve Karcı (2006), Kahramanmaraş İlinde buğday, pamuk, şekerpancarı kültür bitkileri üzerinde yaptıkları çalışmada *Coccinella septempunctata* L., *Coccinella undecimpunctata* L., *Hippodamia variegata* (Goeze), *Hippodamia glacialis* (Fabricius), *Hyperaspis proba* (Say.), *Hyperaspis* sp., *Scymnus levaillanti* Mulsant, *Scymnus syriacus* Marseul, *Scymnus flavicollis* Redtenbacher, *Stethorus* spp., *Synharmonia conglobata* (L.), *Exochomus quadripustulatus* (L.), *Exochomus* spp. ve *Brachyacantha* sp. olmak üzere toplam 15 coccinellid türü tespit etmişlerdir. Bunlar arasında en sık ve en yoğun olarak rastlanan coccinellid türü *C. septempunctata* (L.) olduğunu, bunu *H. Variegata* (L.)'nin takip ettiğini bildirmişlerdir. Bolu ve ark. (2007), antepfıstığı, badem ve kiraz bahçelerinde avcı Coccinellidae türlerini belirlemek için yaptıkları çalışmada Coccinellidae familyasına ait toplam 34 tür belirlemişlerdir, bu türlerden *Psyllobora vigintiduopunctata* (L.) türünün Erysiphaceae familyasına bağlı külleme funguslarıyla beslendiklerini tespit etmişlerdir ve *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach), *Hyalopterus amygdali* Blanch, *Pterochloroides persicae* (Cholodkowsky) (Homoptera: Aphididae)'nin yoğun olduğu ağaçlar üzerinde gözlendiğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise Kahramanmaraş ilinde Coccinellidae familyasına bağlı *Coccinella septempunctata* (L.), *Psyllobora vigintiduopunctata* (L.) türleri Beyazhan, Ceyhan 99 ve Burgos çeşitleri üzerinde, *Scymnus levaillanti* Mulsant ve *Scymnus rubromaculatus* (Gooze) türleri ise Ceyhan 99 çeşidi üzerinde tespit edilmiştir.

Braconidae familyasının bütün üyeleri başka böcekler üzerinde endo veya ektoparazitoit olarak yaşamlarını sürdürmektedirler. Braconidlerin konukçularını arayıp bulmada çok başarılı olmaları, üremede poliembriyoni durumunun olması, konukçuya özelleşme ve hiperparazitizme çok rastlanılmaması gibi bazı özellikler, bu familyanın türlerinin biyolojik mücadelede yoğun bir şekilde kullanılabileceği fikrinin ağırlık kazandığı bildirilmiştir (Zeybek, 2014). Elmalı (1993), buğday tarlalarında zararlı olan afit türleri ile yararlı faunanın saptanması amacıyla yaptığı çalışmada Braconidae familyasından 4 tür tespit etmiştir. Bu türlerin *Aphidius ervi* Haliday, *Diaeretiella rapae* (Mcintosh), *Ephedrus plagiator* (Nees) ve *Lysiphlebus (Phlebus) fabarum* (Marshall) (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) olduğunu bildirmiştir.

Yiğit ve ark., (2007), buğday afitleri olan *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus) ve *Sitobion avenae* (Fabricius) (Hemiptera: Aphididae)'nin buğdaydaki gelişmelerini izledikleri araştırmada parazitoit olarak *Aphidius uzbekistanicus* Luzhetzki (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae)'u belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise Kahramanmaraş ilinde ise *Ceratobracon stschegolevi* (Telenga, 1933), *Bracon (Lucobracon) talyshicus* (Tobias, 1976), *Bracon (Ophthalmobracon) ophthalmicus* (Telenga, 1933), *Bracon (Habrobracon) concolorans* (Marshall, 1900), *Chelonus oculator* (Fabricius, 1775), *Meteorus rubens* (Nees, 1811) türleri Beyazhan, Ceyhan 99 ve Burgos buğday çeşitleri üzerinde tespit edilmiştir.

Adıyaman, Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin illerindeki tahıl tarlalarında Syrphidae familyasına ait *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776), *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794), *Sphaerophoria rueppelli* (Wiedemann, 1830), *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758), *Sphaerophoria turkmenica* Bankowska, 1964, *Melanostoma mellinum* (Linnaeus, 1758), *Paragus bicolor* (Fabricius, 1794), *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822, *Paragus tibialis* (Fallén, 1817), *Eristalinus aeneus*, (Scopoli, 1763), *Eristalis arbustorum* (Linnaeus, 1758), *Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758), *Syrirta pipiens* (Linnaeus, 1758), *Eristalinus megacephalus* (Rossi, 1794), *Eristalinus sepulchralis* (Linnaeus, 1758), *Ischiodon scutellaris* (Fabricius, 1805), *Chrysotoxum cautum* (Harris, 1776) türleri belirlenmiştir (Gözüaçık ve Özgen, 2018). Yapılan bu çalışmada ise *Syrirta pipiens* (Linnaeus, 1758) türü Burgos buğday çeşidi üzerinde saptanmıştır.

Adana ilinde buğday alanlarında, yürütülen çalışmada Süne ergin parazitoitleri olarak Diptera takımından Tachinidae familyasına ait *Ectophasia oblonga* (R.D.) *Phasia subcoleopterata* (L.), *Eliozeta helluo* (F.) (Diptera, Tachinidae) türleri tespit edilmiştir. Bu türler içinden en yaygın türün *E. helluo* olduğunu saptamıştır (Erdoğan Çolak, 2004). Yapılan bu çalışma sonucunda ise *Eliozeta helluo* (F.) türü Burgos buğday çeşidi üzerinde tespit edilmiştir.

İslamoğlu ve Kornoşor (2004), Gaziantep ve Kilis illerinde hububat alanlarındaki yaptıkları çalışmada, Tachinidae (Diptera) familyasından 4 tür, *Eliozeta helluo* F., *Phasia subcoleoptera* L., *Ectophasia oblonga* R.D., *Elomyia lateralis* Meig. tespit etmişlerdir. Bunlardan, *E. helluo* türünün iki ilde de baskın tür olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde fasulyelerde önemli bir zararlı olan *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938'nin en yaygın parazitoitlerinden biri olarak *Diglyphus isaea* (Walker) türü bildirilmiştir (Yıldırım ve ark. 2012). Yapılan bu çalışmada Beyazhan, Ceyhan 99 ve Burgos buğday çeşitlerinde, *Diglyphus isaea* (Walker) türü saptanmıştır.

Özgen ve Bolu (2009), Malatya İli kayısı alanlarında *Sphaerolecanium prunastri* (Boyer de Fonscolombe, 1834) türünün parazitoiti olarak Pteromalidae familyasına ait *Pachyneuron muscarum* (Linnaeus, 1758) türünü tespit



etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise Beyazhan, Ceyhan 99 ve Burgos buğday çeşitlerinin ekili olduğu tarlalarda Pteromalidae familyasına ait *Pachyneuron muscarum* (Linnaeus, 1758) ve *Pteromalus bedeguaris* (Thomson, 1878) türleri Beyazhan, Ceyhan 99 ve Burgos buğday çeşitleri üzerinde tespit edilmiştir.

Aeolothripidae familyasına bağlı türler avcı türlerdir. Genellikle *Thrips* ve *Taeniothrips* cinslerine bağlı türler ile beslenirler (Lodos, 1993). Duman ve Sertkaya (2016), Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde çeltik yetiştirilen alanlarda bulunan yararlı türleri belirlemek için yaptıkları çalışmada *Aeolothrips intermedius* (Bagnall, 1934) türünü tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise Burgos buğday çeşidinin ekili olduğu tarlada *Aeolothrips intermedius* (Bagnall, 1934) türü tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; Beyazhan, Ceyhan 99, Burgos çeşitleri üzerinde toplam 16 doğal düşman türü tespit edilmiştir. Belirlenen bu doğal düşmanlar üzerinde daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abdulkhai, M., Canhilal, R., El-Bouhssini, M., Reid, W. & Rihawi, F. (2004). Survey of Sunn Pest Adult Parasitoids in Syria. Second International Conference on Sunn Pest, ICARDA, Aleppo, Syria, 21.
- Akkaya, A. (1994). Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitapları, Genel Yayın No:1.
- Aslan, M.M. & Uygun, N. (2005). The aphids (Homoptera: Aphididae) of Kahramanmaraş province, Turkey. Turkish Journal of Zoology, 29 (1): 201-209.
- Aslan, M.M. (2002). Kahramanmaraş İlinde Aphidoidea (Homoptera) Türleri ile Bunların Parazitoid ve Predatörlerinin Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 134s.
- Avcı, İ. (1998). Balcalı (Adana)'da Buğday Ekiliş Alanlarında Zararlı Türlerin ve Doğal Düşmanlarının Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Bilgin, G. (2006). Kahramanmaraş İlinde Buğday Tarlalarında Görülen Yaprakbitlerinin Populasyon Yoğunlukları ve Doğal Düşmanları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 64s.
- Bolu, H., Özgen İ., Bayram, A. & Çınar, M. (2007). Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde Antepfıstığı, Badem ve Kiraz Bahçelerindeki Avcı Coccinellidae Türleri, Yayılış Alanları ve Avları. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1/2): 39-47.
- Çetin, G. & Hantaş, C. (2011). Güney Marmara Bölgesi'nde Saptanan Süne Türlerinin Ergin Parazitotleri (Diptera: Tachinidae) ve Parazitlenme Oranları. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, 447.
- Duman, M. & Sertkaya, E. (2016). Karacadağ kışlağı ve Diyarbakır İli Hububat Alanlarında Süne, *Eurygaster integriceps* Puton (Hemiptera: Scutelleridae) ergin parazitot türleri ve farklı zamanlarda parazitlenme oranları. Türkiye Entomoloji Bülteni, 6(4): 301-310.
- Düzgüneş, Z., Toros S., Kılınçer N. & Kovancı K., (1982). Ankara İlinde Bulunan Aphidoidea Türlerinin Parazit ve Predatörlerinin Tesbiti. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, 251s.
- Elmalı, M. (1993). Konya İlinde Buğdaylarda Zarar Yapan Yaprakbiti Türleri ve Faydalı Faunanın Tesbiti ile En Yaygın Türün Biyoekolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 156s.
- Erdoğan Çolak, A. (2004). Buğdayda Farklı Süne (*Eurygaster integriceps* put.) (Heteroptera: Scutelleridae) Yoğunluklarının Verime Ve Parazitotlerinin Süne Populasyonuna Etkisinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 58s.



- Gözüaçık, C. (2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae)'in Yumurta Parazitoitleri, *Trissolcus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae)'nin Pentatomid ve Scutellerid Konukçuları, Doğada Parazitoit / Konukçu İlişkileri, Bunun Süne Populasyonları ve Zararı Üzerine Etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 289s.
- Gözüaçık, C. & Özgen, İ. (2018). Contribution to the Syrphidae (Diptera) fauna in the cereal fields of Southeastern Anatolia, Turkey. *Munis Entomology & Zoology*, 13 (1): 522-526.
- Gün, G. (2010). Adıyaman, Gaziantep ve Hatay illerinde süne (*Eurygaster integriceps* Put.) (Heteroptera: Scutelleridae) ergin parazitoitleri (Diptera: Tachinidae) ve bazı biyolojik özellikleri. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 62s.
- İlhami, V. (2019). Aydın İli Buğday Alanlarında Görülen Önemli Bazı Zararlıların Ve Doğal Düşmanların Popülasyon Değişimlerinin Saptanması. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 79s.
- Işıkber, A.A. & Karcı, A. (2006). Kahramanmaraş İli ve çevresinde bazı tarla kültürlerinde bulunan avcı böcek türlerinin yoğunluk ve yaygınlıklarının saptanması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 9 (1): 111-116.
- İslamoğlu, M. & Karaat, Ş. (2021). Adıyaman İli Buğday Alanlarında Saptanan Süne (*Eurygaster* spp.) (Hemiptera: Scutelleridae) Yumurta Parazitoit Türleri ve Parazitlenme Oranları. *Adyütayam Dergisi*, 9 (2): 135-141.
- İslamoğlu, M. & Kornoşor, S. (2004). Gaziantep Ve Kilis İllerinde Hububat Alanlarındaki Süne Ergin Parazitoitleri (Diptera, Tachinidae)'nin Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) (Heteroptera, Scutelleridae) Yumurta Verimine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 44 (1-4): 37-46.
- İslamoğlu, M. & Kornoşor, S. (2007). Kahramanmaraş İli Kışlak ve Buğday Alanlarında Süne Ergin Parazitoid (Diptera; Tachinidae) Türleri ile Parazitlenme Oranlarının Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (2): 53-61.
- Karaca, V., Gözüaçık, C. & Şimşek, Z. (2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Hububatın Entomolojik Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5 (2): 154-159.
- Kher, S.V., Kulkarni, S.S., Dosdall, L.M. & Cárcamo, H.A. (2024). Life history and host preferences of *Tetrastichus julis* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae), the principal parasitoid of the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Biological Control*, 188, 105432.
- Kıran, E. (1994). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Hububat Ekiliş Alanlarında Görülen Yaprakbiti Türleri ve Doğal Düşmanları Üzerinde Çalışmalar. *Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, Ankara, 29-37.

- Lodos, N. (1993). Türkiye Entomolojisi III (Genel, uygulamalı ve faunistik). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 456, 167s.
- Öner, K. & Kendal, E. (2022). Mardin İli Sınırlarından Toplanan Yerel Makarnalık Buğday Popülasyonlarının Karakterizasyonu. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11 (1): 137-156.
- Özgen, İ. & Bolu, H. (2009). Malatya İli Kayısı Alanlarında Zararlı *Sphaerolecanium prunastri* (Boyer de Fonscolombe, 1834) (Hemiptera: Coccidae)(Erik koşnili)'nin Yayılış Alanları, Bulaşma Oranları Ve Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi. Turkish Journal of Entomology, 33 (2): 83-91.
- Pehlivan, S. (2012). Balcalı (Adana) Yöresinde Syrphidae (Diptera) Türleri, Buğday ve Yonca Tarlasında Yaprakbitleri ile İlişkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 81s.
- Ranjith, M., Barya, D.R., Manoharan, T. & Ramya, R.S. (2018). Biodiversity of Insect Pests and Natural Enemies Affiliated with Wheat (*Triticum aestivum*) Ecosystem in Haryana. Indian Journal Agricultural Sciences, 88 (1): 8-157.
- TÜİK, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (28.03.2024).
- Uysal, İ. & Atay, T. (2021). A contribution to the Tachinidae (Diptera) fauna of Çorum Province in Turkey, with new records. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 12(1): 25-45.
- Vîrteiu, A.M., Ştef, R., Cărabet, A., Chiş, C. & Grozea, I. (2018). The Role of Coccinellids in Controlling Pests in Western Romania Winter Wheat Crops. Research Journal of Agricultural Science, 50 (3): 15-20.
- Yıldırım, E.M, Civelek, H.S, Dursun, O. & Eskin, A. (2012). Muğla ilinde *Diglyphus isaea*'nın (Hymenoptera: Eulophidae) *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) üzerindeki parazitizm oranı. Uygulamalı Biyolojik Bilimler Dergisi, 6(1): 21-23.
- Zeybek, S. (2014). Diyarbakır ili sebze alanlarında bulunan Braconidae (Hymenoptera) türleri ve yayılışları. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 63s.





## *Bölüm 8*

### **KAHRAMANMARAŞ İLİ FARKLI BUĞDAY (*Triticum* spp.) ÇEŞİTLERİ ÜZERİNDE BULUNAN ZARARLI BÖCEK TÜRLERİ<sup>1</sup>**

*Gülçin Seda KAPLAN<sup>2</sup>*

*Mahmut Murat ASLAN<sup>3</sup>*

1 Bu Çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalında Gülçin Seda Kaplan'a ait Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

2 Zir. Yük. Müh. / Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Avşar Kampüsü/Kahramanmaraş, 46100, TR E-posta: kaplanse-da46@gmail.com ORCID ID: 0000-00021-8496-5309

3 Prof. Dr. / Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Avşar Kampüsü/Kahramanmaraş, 46100, TR E-posta: aslan@ksu.edu.tr ORCID ID: 0000-0002-4586-1301

## GİRİŞ

Buğday dünyada en yaygın olarak yetiştirilen kültür bitkisi olup, sahip olduğu adaptasyon yeteneği sayesinde her türlü iklim ve bölgede yetiştirilebilme özelliğine sahiptir ve insanların en önemli besini durumundadır (Ak-kaya, 1994).

Kahramanmaraş İli 1.430.500 dekar alanda (% 2,09) 468.484 ton buğday üretimi (% 2,12) ile 12. sırada yer almaktadır (TUİK, 2023).

Buğday, insan beslenmesindeki en temel gıdaların hammaddesi olması itibarıyla büyük öneme sahiptir. Ülkemizde ve Kahramanmaraş ilinde önemli ekim ve verim potansiyeline sahip bir kültür bitkisi olan buğday üzerinde, birçok zararlı böcek türleri bulunmaktadır ve bu zararlı böcek türleri önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Karaca ve ark. (2012), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada hububat alanlarında primer zarara neden olan; *Eurygaster integriceps* (Süne), *Zabrus* spp. (Ekin Kambur Böceği), *Pachytychius hordei* (Hububat Hortumlu Böceği), *Haplothrips tritici* (Buğday Thrips) ve *Syringopais temperatella* (Ekin güvesi); sekonder zarara sebep olan *Anisoplia* spp. (Ekin Bambulu), *Porphyrophora tritici* (Ekin Koşnili), *Cephus pygmaeus* (Ekin sap arıları), *Phorbia* sp. (Buğday Kara Sineği), *Oulema melanopus* (Ekin yaprak sülüşü) ve *Sitobion avenae* ile *Rhopalosiphum padi* gibi türleri tespit etmişlerdir.

Bilgin (2006), Kahramanmaraş İli buğday alanlarında yaptığı çalışmada *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae*, *Schizaphis graminum* ve *Metopolophium dirhodum* olmak üzere 4 farklı yaprak biti türü saptamıştır.

Avcı (1998), Balcalı (Adana) yöresinde Orthoptera, Hemiptera, Neuroptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera ve Hymenoptera takımlarına bağlı 43 familyaya ait türler tespit etmiştir.

Kahramanmaraş ilinde yapılan bu çalışma sonucunda; üç farklı buğday çeşidi (Beyazhan, Ceyhan 99, Burgos) üzerinde Chrysomelidae familyasından; Alticinae, Criocerinae, Chrysomelinae alt familyalarına bağlı 5 tür, Curculionidae familyasından; Curculioninae, Ceutorhynchinae, Conoderinae alt familyalarına bağlı 4 tür, Opomyzidae familyasından; Muscinae alt familyasına bağlı 1 tür, Tephritidae familyasından; Tephritinae alt familyasına bağlı 3 tür, Aphididae familyasından; Aphidinae alt familyasına bağlı 2 tür, Cicadellidae familyasından; Deltocephalinae alt familyasına bağlı 6 tür, Scutelleridae familyasından; Eurygastrinae alt familyasına bağlı 1 tür, Thripidae familyasından; Thripinae alt familyalarına bağlı 2 tür ve Phlaeothripidae familyasının Phlaeothripinae alt familyasına bağlı 2 tür olmak üzere toplam 26 zararlı böcek türü tespit edilmiştir. Ayrıca bu türlerin hangi çeşitlerini tercih ettikleri belirlenmiştir (Çizelge 1).

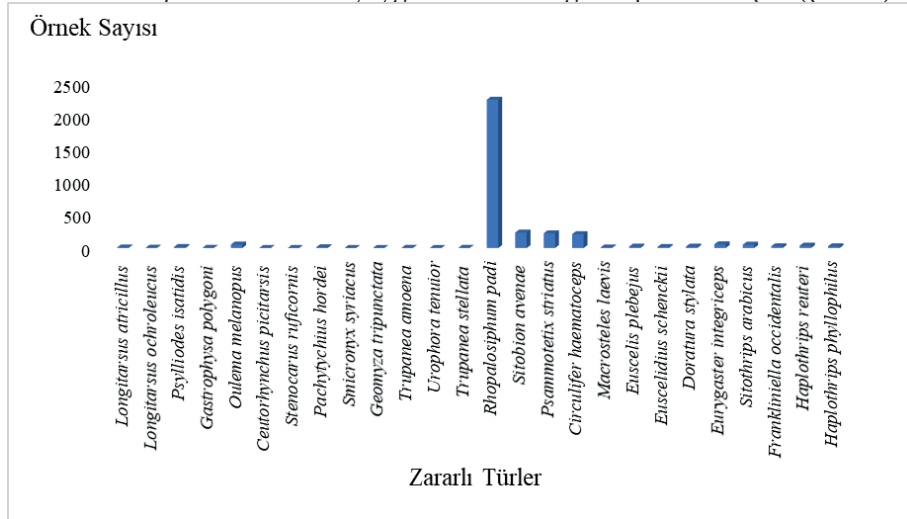
Çizelge 1. Kahramanmaraş ilinde Beyazhan, Ceyhan 99 ve Burgos buğday çeşitlerinin ekili olduğu buğday arazilerdeki tespit edilen zararlı böcek türleri ve buğday çeşitleri

| Takım      | Familya       | Alt Familya     | Tür                                             | Beyazhan                                  | C.99 | Burgos |
|------------|---------------|-----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|--------|
| Coleoptera | Chrysomelidae | Alticinae       | <i>Longitarsus atricillus</i> (Linnaeus, 1761)  |                                           |      | X      |
|            |               |                 | <i>Longitarsus ochroleucus</i> (Mars., 1802)    |                                           |      | X      |
|            |               |                 | <i>Psylliodes isatidis</i> (Heikertinger, 1912) |                                           | X    | X      |
|            |               | Chrysomelinae   | <i>Gastrophysa polygoni</i> (Linnaeus, 1758)    | X                                         |      |        |
|            |               | Criocerinae     | <i>Oulema melanopus</i> (Linnaeus, 1758)        | X                                         | X    | X      |
|            |               | Curculionidae   | Conoderinae                                     | <i>Ceutorhynchus picitarsis</i> Gyll.     | X    |        |
|            |               |                 |                                                 |                                           | X    |        |
|            |               |                 | Curculioninae                                   | <i>Pachytychius hordei</i> (Brulle, 1832) | X    | X      |
|            |               |                 |                                                 |                                           |      | X      |
|            |               |                 | <i>Smicronyx syriacus</i> Faust, 1887           |                                           |      | X      |
| Diptera    | Opomyzidae    | Muscinae        | <i>Geomyza tripunctata</i> Fall.                |                                           | X    |        |
|            | Tephritidae   | Tephritinae     | <i>Trupanea amoena</i> (Frauenfeld, 1857)       | X                                         |      |        |
|            |               |                 | <i>Trupanea stellata</i> (F.)                   |                                           | X    |        |
|            |               |                 | <i>Urophora tenuior</i> Hendel, 1910            |                                           | X    |        |
| Hemiptera  | Aphididae     | Aphidinae       | <i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)                  | X                                         | X    | X      |
|            |               |                 | <i>Sitobion avenae</i> (Fabricius)              | X                                         | X    | X      |
|            | Cicadellidae  | Deltocephalinae | <i>Psammotetix striatus</i> (Linnaeus, 1758)    | X                                         | X    | X      |
|            |               |                 | <i>Circulifer haematocephus</i> (Muls. & Rey)   | X                                         | X    | X      |
|            |               |                 | <i>Macrosteles laevis</i> (Ribaut, 1927)        | X                                         | X    | X      |
|            |               |                 | <i>Euscelis plebejus</i> Fall.                  | X                                         | X    | X      |
|            |               |                 | <i>Euscelidius schenckii</i> (Kirs., 1868)      | X                                         | X    | X      |
|            |               |                 | <i>Doratura stylata</i> (Boheman, 1847)         | X                                         | X    | X      |
|            |               |                 |                                                 |                                           |      |        |
|            | Scutelleridae | Eurygastrinae   | <i>Eurygaster integriceps</i> Puton 1881        | X                                         | X    | X      |

|              |                 |                 |                                                           |   |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|---|
| Thysanoptera | Thripidae       | Thripinae       | <i>Sitothrips arabicus</i><br>(Priesner, 1966)            | X |
|              |                 |                 | <i>Frankliniella</i><br><i>occidentalis</i><br>(Pergande) | X |
|              | Phlaeothripidae | Phlaeothripinae | <i>Haplothrips reuteri</i><br>(Karny, 1907)               | X |
|              |                 |                 | <i>Haplothrips</i><br><i>phyllophilus</i><br>(Priesner)   | X |

\*C.99: Ceyhan 99

Çizelge 1’de verilen türlerden *O. melanopus*, *P. hordei*, *R. padi*, *S. avenae*, *P. striatus*, *C. haematoceps*, *M. laevis*, *E. plebejus*, *E. schenckii*, *D. stylata* ve *E. integriceps* türlerinin Beyazhan, Ceyhan 99, Burgos buğday çeşitlerinin tümünü tercih ettikleri belirlenmiştir. Bu türlerden *R. padi*, *S. avenae*, *P. Striatus* ve *C. haematoceps* türlerinin en yaygın türler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Kahramanmaraş ilinde 2021 yılında Beyazhan, Ceyhan 99 ve Burgos buğday çeşitlerinin ekili olduğu buğday arazilerindeki tespit edilen zararlı böcek türü yaygınlığı

### Kahramanmaraş İlinde Belirlenen Zararlı Böcek Türleri

**Tür:** *Longitarsus atricillus* (Linnaeus, 1761) (Coleoptera: Chrysomelidae)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt), N 37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (25.05.2021) (Burgos) Örnek sayısı: 8.

**Dünya'daki Yayılışı:** Almanya, Azerbaycan, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Belarus, Hırvatistan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fas, Fransa, Monako, Büyük Bri-

tanya, Yunanistan, Macaristan, İran, İtalya, İspanya, İsveç, İsviçre, Letonya, Libya, Litvanya, Lüksemburg, Moldova, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Slovakya, Slovenya, Sırbistan, Karadağ, Kıbrıs, Rusya, Tunus, Türkiye, Türkmenistan, Özbekistan, Ukrayna (Löbl ve Smetana, 2010).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Ankara, Antalya, Bayburt, Denizli, Erzurum, Isparta (Ekiz ve ark., 2013).

**Konukçu Bitkileri:** *Achillea* sp., *Onobrychis* sp., *Ranunculus* sp., *Trifolium* sp., *Mentha* sp., *Verbascum* sp. Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Ranunculaceae (Gruev ve Tomov, 1986).

#### ***Longitarsus ochroleucus* (Marsham, 1802)**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (18.05.2021) Örnek sayısı: 4.

**Dünya'daki Yayılışı:** Almanya, Andorra, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Bulgaristan, Büyük Britanya, Çek Cumhuriyeti, Cezayir, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, Macaristan, İran, İsveç, İsviçre, İtalya, Letonya, Lüksemburg, Malta, Makedonya, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Slovakya, Slovenya, İspanya, Rusya, Sırbistan, Karadağ, Fas, Tunus, Nepal, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Löbl ve Smetana, 2010).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Antalya, Burdur, Denizli, Erzincan, Isparta, İzmir, Kayseri, Mersin, (Ekiz ve ark., 2013).

**Konukçu Bitkileri:** *Achillea* sp., *Agrostemma* sp., *Artemisia* sp., Asteraceae, *Matricaria* sp., *Genista* sp., *Senecio* sp., *Xeranthemum* sp., *Tanacetum* sp., *Pistacia vera*, *Triticum durum* (Gruev ve Tomov, 1986; Bolu, 2016; Assia ve ark., 2020).

#### ***Psylliodes isatidis* (Heikertinger, 1912)**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (18.05.2021) (Ceyhan 99, Burgos) Örnek sayısı: 15.

**Dünya'daki Yayılışı:** Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Yunanistan, Macaristan, İran, İtalya, İsviçre, Liechtenstein, Lüksemburg, Karadağ, Makedonya, Özbekistan, Romanya, Rusya, Slovakya, Sırbistan, Rusya, Kazakistan, Moğolistan, Türkiye, Ukrayna (Löbl ve Smetana, 2010).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Amasya, Antalya, Aydın, Burdur, Erzincan, Erzurum, Isparta, Konya Tokat (Çam ve Atay, 2008; Ekiz ve ark., 2013; Aslan, 2018).

**Konukçu Bitkileri:** *Equisetum sylvaticum*, *Tamarix* spp., *Isatis tinctoria*, *Sinapis arvensis*, Fagaceae (CHawina, 2002; Gök ve Aslan, 2003; Çam ve Atay, 2008).



***Gastrophysa polygoni* (Linnaeus, 1758)**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (06.04.2021) (Beyazhan) Örnek sayısı: 2.

**Dünya'daki Yayılışı:** Almanya, Amerika, Avusturya, Azerbaycan, Çin, İran, Kafkasya, Kazakistan, Kore, Kuzey Afrika, Kuzey Amerika, Macaristan, Moğolistan, Fransa, Romanya, Rusya, Letonya, Moldova, Sibirya, Sırbistan, Japonya, Türkiye (Gruev, 1992; Hüseyinova ve ark., 2023).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Afyonkarahisar, Ankara, Aksaray, Amasya, Ardahan, Artvin, Bolu, Burdur, Çankırı, Denizli, Diyarbakır, Düzce, Edirne, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, İstanbul, İzmir, Isparta, Kahramanmaraş, Karabük, Kars, Kayseri, Karaman, Kastamonu, Konya, Mersin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Ordu, Samsun, Sinop, Tokat, Yozgat (Ekiz ve ark., 2013).

**Konukçu Bitkileri:** *Polygonum aviculare*, *P. cognatum*, *P. convolvulus*, *Rumex* spp., *Chenopodium album*, *Beta vulgaris* var. *Saccharifera*, *Persicaria mitis* (Çam ve Atay, 2006).

**Tür: *Oulema melanopus* Linnaeus, 1758**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (06.04.2021-13.04.2021) (Beyazhan, Ceyhan 99, Burgos) Örnek sayısı: 53.

**Dünya'daki Yayılışı:** ABD, Afganistan, Afrika, Almanya, Arnavutluk, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Belçika, Birleşik Krallık, Bosna Hersek, Bangladeş, Britanya, Bulgaristan, Cezayir, Çekoslovakya, Çin, Danimarka, Hırvatistan, Fas, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Hollanda, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, Kafkasya, Kanada, Kazakistan, Macaristan, Moğolistan, Polonya, Sibirya, Türkiye, Norveç, İtalya, Letonya, Litvanya, Makedonya, Malta, Moldova, Monako, Özbekistan, Portekiz, Romanya, Rusya, San Marino, Sicilya, Sırbistan, Slovakya, Slovenya, Suriye, Türkmenistan, Tunus, Ukrayna, Yakutya, Yugoslavya, Yunanistan (Lopatin, 1977; Gavrilović & Ćurčić, 2013).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Afyon, Ankara, Ardahan, Aydın, Çankırı, Çorum, Diyarbakır, Eskişehir, Erzurum, Erzincan, Hatay, İzmir, Iğdır, Kahramanmaraş, Karabük, Kastamonu, Kars, Kırklareli, Kütahya, Osmaniye, Safranbolu, Siirt, Tokat (Bayram ve ark., 2004; Bal ve Şahin, 2021).

**Konukçu Bitkileri:** *Avena fatua*, *A. sterilis*, *Agropyron* sp., *Bromus tectorum*, *Cichorium intybus*, *Conyza* sp., *Hordeum bulbosum*, *H. murinum*, *H. vulvosum*, *Lolium perenne*, *Phalaris paradoxa*, *Plantago* sp., *Secale cereale*, *Sorghum halepense*, *Phragmites* sp., *Triticum aestivum*, *Zea mays* (Bayram ve ark., 2004; Gavrilović ve Ćurčić, 2013).

**Tür: *Ceutorhynchus picitarsis* Gyllenhal, 1837**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (25.05.2021) (Beyazhan) Örnek sayısı: 1.

**Dünya'daki Yayılışı:** Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbeycan, Belarus, Belçika, Bulgaristan, Cezayir, Dağıstan, Doğu Palearktık, Ermenistanı, Fas, Fransa, Güney Kafkasya, Gürcistan, Hırvatistan, Hindistan, Korsika, Çekya, On iki Adalar, İtalya, İran, İspanya, İsviçre, İtalya, Kiklad Adaları, Kuzey Afrika, Letonya, Litvanya Macaristan, Moldova, Polonya, Portekiz, Romanya, San Marino, Sardinya, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Türkiye, Türkmenistan, Toskano Adaları, Tunus, Ukrayna, Yakın Doğu, Yunanistan (Colonnelli, 2004; Gözübenli, 2023; Sabancı, 2023).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Ankara, Antalya, Artvin, Bartın, Bitlis, Burdur, Çanakkale, Edirne, Erzincan, Erzurum, Kars, İstanbul, İzmir, İçel, Karaman, Kastamonu, Kayseri, Kırşehir, Kırıkkale, Konya, Mersin, Niğde, Sivas, Tekirdağ, Trabzon, Kahramanmaraş, Yozgat (Lodos ve ark., 2003; Colonnelli, 2004; Sert, 2005; Erbey, 2010; Hacet ve Colonnelli, 2019; Sabancı, 2023; Gözübenli, 2023).

**Konukçu Bitkileri:** *Alnus glutinosa*, *Anchusa arvensis*, *Barbarea vulgaris*, *Brassica napus*, *B. oleifera*, *B. oleracea* *B. rapa*, *Crambe orientalis*, *Diplotaxis tenifolia*, *Eruca pinmatifida*, *Isatis tinctoria*, *Lonchophora capiomontana*, *Medicago sativa*, *Prunus dulcis*, *Rapistrum rugosum*, *Rubus* sp., *Quercus* sp., *Sisymbrium loeselii*, *Sinapis* sp., *Triticum* sp., *Verbascum* sp. (Lodos ve ark., 2003; Gözübenli, 2023; Sabancı, 2023).

**Tür:** *Stenocarus ruficornis* (Stephens, 1831)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (18.05.2021) (Beyazhan) Örnek sayısı: 1.

**Dünya'daki Yayılışı:** Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Fransa, Gürcistan, Hollanda, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Litvanya, Kazakistan, Kırgızistan, Macaristan, Malta Adaları, Makedonya, Moldovya, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya (Avrupa), Sibirya, Slovakya, Slovenya, Tunus, Türkiye, Ukrayna (Colonnelli, 2004; Ghahari ve ark., 2010).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Antalya, Diyarbakır (Sert, 2009; Bolu ve ark., 2023).

**Konukçu Bitkileri:** *Amaranthus* sp., *Papaver* sp. (Colonnelli, 2004; Ghahari ve ark., 2010).

**Tür:** *Pachytychius hordei* (Brulle, 1832)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (20.04.2021-04.05.2021-27.04.2021-18.05.2021) (Beyazhan, Ceyhan 99, Burgos) Örnek sayısı: 11.

**Dünya'daki Yayılışı:** Arnavutluk, Fransa, İspanya, Sicilya, İtalya, Kuzey Kıbrıs, Portekiz, Türkiye, Yunanistan (Baviera ve Caldara, 2020).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Afyon, Antalya, Isparta, Konya, Mardin, Tokat (Şimşek, 1998).

**Konukçu Bitkileri:** *Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *Triticum aestivum*, *Secale cereale* (Şimşek, 1998; Adiloğlu, 2013).

**Tür:** *Smicronyx syriacus* Faust, 1887

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (04.05.2021) (Burgos) Örnek sayısı: 1.

**Dünya'daki Yayılışı:** Arnavutluk, Bulgaristan, Fas, İsviçre, İtalya, Irak, İsrail, İran, Rusya, Fransa, Makedonya, Malta, Moldavya, Tunus, Kıbrıs, Karadağ, Kazakistan, Kongo Cumhuriyeti, Macaristan, Moğolistan, Slovakya, Suriye, Özbekistan, Romanya, Türkiye, Türkmenistan, Yunanistan (Khormizi ve ark., 2016; Erbey ve Bolu, 2021).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Diyarbakır, Elazığ (Erbey ve Bolu, 2021).

**Konukçu Bitkileri:** *Amygdalus communis*, *A. lycioides*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus mugo*, *Convolvulaceae* (Khormizi ve ark., 2016; Baviera ve Caldara, 2020; Erbey ve Bolu, 2021).

**Tür:** *Geomyza tripunctata* Fallén (1823) (Diptera: Opomyzidae)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (04.05.2021) (Burgos) Örnek sayısı: 1.

**Dünya'daki Yayılışı:** Almanya, Avusturya, Bulgaristan, Hollanda, Fransa, İsviçre, İngiltere, , İtalya, Rusya, Kanada, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, İspanya, Slovakya, Portekiz, Tunus (Scholte ve Dicke, 2005; Roháček ve ark., 2019).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Van, Hatay (Kemal ve Koçak, 2015).

**Konukçu Bitkileri:** *Alopecurus pratensis*, *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. umbrosa*, *C. rostrata*, *C. riparia*, *Glyceria fluitans*, *Lolium perenne*, *Molinia caerulea*, *Scirpus sylvaticus*, *Triticum aestivum*, *Zea mays* (Jones, 1976; Scholte ve Dicke, 2005; Roháček, 2023).

**Tür:** *Trupanea amoena* (Frauenfeld, 1857) (Tephritidae)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (01.06.2021) (Beyazhan) Örnek sayısı: 2.

**Dünya'daki Yayılışı:** Afro-Tropikal Bölge, Almanya, Arnavutluk, Andora, Arap Yarımadası, Avusturya, Avustralya, Azerbaycan, Balear Adaları, Avusturya, Belçika, Britanya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Cezayir, Doğu

Palearktik, Ermenistan, Etiyopya, Fas, Filipinler, Fransa, Girit, Gürcistan, Hindistan, Hırvatistan, Hollanda, Kanarya Adası, İngiltere, İran, İsrail, İspanya, İtalya, İsviçre, Irak, Kafkaslar, Kanarya Adaları, Korsika, Kuzey Afrika, Lübnan, Macaristan, Maderia Adaları, Malta, Mısır, Moldova, Oriental Bölge, Orta Asya, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sardunya Adaları, Sri Lanka, Tayvan, Türkiye, Suriye, Sicilya, Slovakya, Suriye, Tunus, Ukrayna, Yunanistan (Merz ve Korneyev, 2004).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Adıyaman, Ağrı, Antalya, Aksaray, Artvin, Bayburt, Burdur, Çorum, Denizli, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Hakkari, İzmir, Iğdır, Isparta, Kahramanmaraş, Kars, Kayseri, Kilis, Kırklareli, Konya, Malatya, Mersin, Niğde, Sinop, Sivas, Şanlıurfa, Ordu, Tokat, Van (Kütük, 2003; Bayrak ve Hayat, 2012; Görmez ve Kütük, 2018).

**Konukçu Bitkileri:** *Achillea millefolium*, *Achillea* sp., *Calendula arvensis*, *Carduus nutans*, *Carthamus tinctorius*, *Centaurea* sp., *C. iberica*, *Lactuca sativa*, *L. scariola*, *Launaea nudicaulis*, *Leontodon autumnalis*, *Picris hieracioides*, *Sonchus arvensis*, *S. asper*, *S. oleraceus*, *Pimpinella anisum* (Bayrak ve Hayat, 2012).

**Tür:** *Trupanea stellata* (F.)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (06.04.2021) (Burgos) Örnek sayısı: 2.

**Dünya'daki Yayılışı:** Afganistan, Almanya, Arnavutluk, Andora, Avusturya, Avustralya, Azerbaycan, Azore Adaları, Balear Adaları, Belçika, Britanya, Bulgaristan, Korsika, Girit, Siklat Adaları, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Çin, Ermenistan, Fas, Finlandiya, Filistin, Fransa, Güney Afrika, Gürcistan, Hindistan, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İngiltere, İspanya, İsveç, İsviçre, İran, İsrail, İtalya, Irak, Litvanya, Letonya, Macaristan, Malta, Mısır, Moğolistan, Moldova, Norveç, Polonya, Romanya, Rusya, Sardunya Adaları, Sicilya, Slovakya, Lübnan, Suriye, Kuzey Afrika, Kanarya Adaları, Kuzey Afrika, Suudi Arabistan, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Kütük, 2003; Merz ve Korneyev, 2004).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Adıyaman, Aksaray, Ankara, Antalya, Artvin, Balıkesir, Bayburt, İzmir, Burdur, Çorum, Denizli, Eskişehir, Denizli, Erzincan, Erzurum, Gaziantep, Iğdır, Isparta, Kahramanmaraş, Kars, Kayseri, Konya, Malatya, Mersin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Sivas, Şanlıurfa, Şırnak, Tokat, Van (Giray, 1979; Bayrak ve Hayat, 2012; Kemal ve Koçak, 2015; Görmez ve Kütük, 2018).

**Konukçu Bitkileri:** *Aaronsohnia faktorovskyi*, *Achillea millefolium*, *Anthemis arvensis*, *Artemisia judaica*, *A. absinthium*, *Aster amellus*, *Bellis prennis*, *Calendula paludosa*, *Carthamus tinctorius*, *Crepis tectorum*, *C. arvensis*, *Centaurea cyanus*, *C. montana*, *C. scabiosa*, *C. calpitropa*, *Eupatorium cannabi-*

*num*, *Hieracium sabaudum*, *Inula graveolens*, *I. viscosa*, *I. conyza*, *Leontodon autumnalis*, *Matricaria chamomilla*, *M. discoidea*, *M. recutita*, *Medica goar-borea*, *Picris hieracioides*, *Senecio vernalis*, *S. fuchsii*, *S. jacobaea*, *S. vulgaris*, *S. desfontainei*, *S. doriiformis*, *Serratula tintoria* (Mari ve ark., 1987; White, 1988).

**Tür: *Urophora tenuior* Hendel, 1910**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (25.05.2021) (Ceyhan 99) Örnek sayısı: 1.

**Dünya'daki Yayılışı:** Afganistan, İran, Özbekistan, Rusya, Tacikistan, Türkiye, Türkmenistan (Korneyev ve White, 1999; Kütük, 2003; Yaran, 2009).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adıyaman, Aksaray, Gaziantep, Kahramanmaraş, Kırşehir, Nevşehir, Sivas (Kütük, 2003; Yaran, 2009; Görmez, 2011).

**Konukçu Bitkileri:** *Cousinia mollis*, *Cousinia cataonica* (Korneyev ve White, 1999).

**Tür: *Rhopalosiphum padi* (L.) (Hemiptera: Aphididae)**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (30.03.2021-25.05.2021-18.05.2021) (Beyazhan, Ceyhan 99, Burgos) Örnek sayısı: 2252.

**Dünya'daki Yayılışı:** Kozmopolit (Blackman ve Eastop, 2006).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Ankara, Artvin, Bartın, Bitlis, Diyarbakır, Edirne, Hatay, Kahramanmaraş, Konya, Mersin, Mardin, Niğde, Ordu, Rize, Şırnak, Tekirdağ ve Trabzon (Uygun ve ark., 2001; Aslan, 2002; Özdemir, 2004; Karaca ve ark., 2012).

**Konukçu Bitkileri:** *Avena fatua*, *A. sativa*, *A. sterilis*, *Bromus madritensis*, *Cydonia vulgaris*, *Echinochloa crusgalli*, *Elytrigia elongata*, *Hordeum murinum*, *H. vulgare*, *Oryza sativa*, *Phalaris canariensis*, *Phleum pratense*, *Phragmites australis*, *Prunus armeniaca*, *P. padus*, *Secale cereale*, *Triticum* spp., *T. aestivum*, *Typha latifolia* (Aslan ve Uygun, 2005).

**Tür: *Sitobion avenae* (Fabricius)**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (04.05.2021) (Beyazhan, Ceyhan 99, Burgos) Örnek sayısı: 235.

**Dünya'daki Yayılışı:** Avrupa Ülkeleri, Japonya, Akdeniz Ülkeleri, Doğu Afrika, Kuzey Orta ve Güney Amerika, Orta ve Kuzey Asya, Ortadoğu, Türkiye (Blackman ve Eastop, 2006).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Aydın, Ankara, İstanbul, Konya, Isparta, Şanlıurfa, Tekirdağ, Diyarbakır, Mardin, Şırnak, Hatay, Kahramanmaraş (Aslan ve

Uygun, 2005).

**Konukçu Bitkileri:** *Triticum aestivum*, *T. vulgare*, *Zea mays*, *Cynodon dactylon*, *Avena fatua*, *Hordeum murinum*, *H. bulbosum*, *Sorghum halepense*, *Bromus tectorum*, *B. sterilis* (Aslan ve Uygun, 2005; Blackman ve Eastop 2006).

**Tür:** *Psammotettix striatus* (Linnaeus, 1758) (Cicadellidae)

**Dünya'daki Yayılışı:** Tüm Paleartik ve Nearktik bölge (Nast, 1972).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Tüm Türkiye (Önder ve ark., 2011)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (06.04.2021-27.04.2021-25.05.2021) (Beyazhan, Ceyhan 99, Burgos) Örnek sayısı: 223.

**Konukçu Bitkileri:** *Zea mays* (Akmeşe ve Sertkaya, 2021), Solanaceae bitkileri (Ahmed ve ark., 2016), *Vicia sativa*, *Origanum* spp., *Medicago sativa*, *Trifolium repens*, *Mentha piperita*, *Onobrychis sativa*, *Gossypium hirsutum*, *Oryza sativa*, *Cucurbita pepo*, *Triticum aestivum* (Lodos, 1981; Lodos ve Kalkandelen, 1987; Başpınar ve Uygun, 1991; Önder ve ark., 2011).

**Tür:** *Circulifer haematoceps* (Mulsant & Rey 1855)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (04.05.2021) (Burgos) Örnek sayısı: 211.

**Dünya'daki Yayılışı:** Afganistan, Almanya, Avusturya, Cezayir, Fas, Fransa, İran, İspanya, İtalya, Kanarya Adaları, Kıbrıs, Libya, Lübnan, Macaristan, Madeira Takımadaları, Polonya, Romanya, Rusya, Sırbistan, Suriye, Tunus, Türkiye, Ürdün, Yunanistan, Kuzey Afrika, Arap Yarımadası, Azerbaycan, Çek Cumhuriyeti, Ermenistan, Gürcistan, Irak, İspanya, İsrail, İsviçre, Kafkasya, Mısır, Romanya, Sardunya, Sicilya, Slovakya, Ukrayna, Yugoslavya, Hollanda (Lodos ve Kalkandelen, 1985; Önder ve ark., 2011).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Ülkemizin tamamında yaygın olarak bulunur, daha çok Orta, Batı ve Güney Anadolu Bölgeleri ile Doğu Anadolu'nun bazı kesimlerinde yoğunudur. (Lodos ve Kalkandelen, 1985; Önder ve ark., 2011).

**Konukçu Bitkiler:** *Amaranthus graecizans*, *Amaranthus* sp., *Artemisia* sp., *Atriplex* sp., *Beta vulgaris* var. *saccharifera* Döll, *Brassica napus*, *Brassica* sp., *Capsicum annuum*, *Catharanthus roseus*, *Chenopodium album*, *C. polyspermum*, *Citrullus lanatus*, *Citrus* sp., *Cucumis sativus*, *Cyperus rotundus*, *Gossypium hirsutum*, *Gossypium* sp., *Helianthus annuus*, *Marrubium* sp., *Medicago sativa*, *Micromeria* sp., *Nicotiana tabacum*, *Olea europaea*, *Origanum* spp., *Phaseolus vulgaris*, *Plantago* sp., *Polygonum* sp., *Portulaca oleracea*, *Prosopis stephanianthus*, *Prunus dulcis*, *Raphanus raphanistrum*, *R. sativus* var. *niger*, *Rosmarinus officinalis*, *Salicornia* sp. *Sesamum indicum*, *Sinapis arven-*



*sis, Solanum lycopersicum, S. melongena, S. nigrum, S. tuberosum, Sorghum halepense, Spinacia oleracea, Thymus sp., Trifolium repens, Vitis sp. Zea mays* (Kalkandelen, 1974; Lodos ve Kalkandelen, 1985; Başpınar ve Uygun, 1991; Güçlü ve Özbek, 1994; Ahmed ve ark., 2016).

**Tür: *Macrosteles laevis* (Ribaut, 1927)**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (04.05.2021) (Ceyhan 99) Örnek sayısı: 8.

**Dünya'daki Yayılışı:** Almanya, Afganistan, Arnavutluk, Avusturya, Bağımsız Devletler Topluluğu, Bulgaristan, Çekoslovakya, Çin, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Girit Adası, Hollanda, İngiltere, İran, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Macaristan, Moğolistan, Norveç, Polonya, Romanya ve Türkiye, Slovenya, Kırgızistan, Belçika, İngiltere, Estonya, Yunanistan, Litvanya, Norveç, Rusya, Slovakya, Ukrayna, Yugoslavya, Doğu Palaearktik, Nearktik bölge, Sırbistan, Çek cumhuriyeti, Rusya, Özbekistan, Moldova, Letonya (Lodos ve Kalkandelen, 1985; Bolu ve Zeybekoğlu, 2022).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Bütün bölgelerde bulunmaktadır (Zeybekoğlu, 1991).

**Konukçu Bitkiler:** Asteraceae, *Beta vulgaris* var. *saccharifera* Döll, *Calistephus chinensis*, *Datura stramonium*, Graminae, *Hordeum vulgare*, *Lens culinaris*, *Lolium perenne*, *Medicago sativa*, *Oryza sativa*, *Panicum miliaceum*, *Phaseolus vulgaris*, *Platanus orientalis*, *Solanum tuberosum*, *Trifolium repens*, *Zea mays*, *Zinnia elegans* (Lodos ve Kalkandelen 1985; Güçlü ve Özbek, 1994; Ahmed ve ark., 2016).

**Tür: *Euscelis plebejus* (Fallen, 1806)**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (04.05.2021) Örnek sayısı: 20.

**Dünya'daki Yayılışı:** Afganistan, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Cezayir, Çekoslovakya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Kıbrıs, Macaristan, Madeira Adaları, Norveç Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Tunus, Türkiye, Yugoslavya, Slovakya (Kalkandelen, 1974).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Amasya, Artvin, Aydın, Çorum, Diyarbakır, Elazığ, Erzurum, Giresun, Mardin, Niğde, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon, Doğu Akdeniz Bölgesi (Kalkandelen, 1974; Zeybekoğlu, 1991; Özgen, 2008; Bolu & Zeybekoğlu, 2022).

**Konukçu Bitkiler:** *Apium graveolens*, *Fragaria vesca*, *Gossypium hirsutum*, *Helianthus annuus*, *Medicago sativa*, *Nicotiana tabacum*, *Solanum lycopersicum*, *Trifolium sp.*, *Triticum aestivum*, *Vitis vinifera*, *Zea mays* (Lodos, 1986; Lodos ve Kalkandelen, 1987; Güçlü ve Özbek, 1994; Özgen, 2008).

**Tür: *Euscelidius schenckii* (Kirschbaum, 1868)**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (06.04.2021) Örnek sayısı: 15.

**Dünya'daki Yayılışı:** Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Ermenistan, Finlandiya, Fransa, Irak, İngiltere, İsveç, İtalya, Kanarya Adaları, Kazakistan, Kıbrıs, Macaristan, Norveç, Özbekistan, Polonya, Romanya, Rusya, Slovakya, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan, İran, Belçika, Kanarya Adaları, Estonya, Letonya, Litvanya, Sicilya, Slovakya, Ukrayna, Yugoslavya, Doğu Palaeartik, Nearktik bölge, İsviçre Letonya, Belarus (Nast, 1972; Mühlethaler ve ark., 2016).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Ankara, Bursa, Diyarbakır, Mersin, İzmir, Antalya, Siirt, Mardin, Osmaniye (Özgen ve Karsavuran, 2009; Akmeşe ve Sertkaya, 2021).

**Konukçu Bitkiler:** *Oryza sativa*, *Nicotiana tabacum*, *Raphanus sativus*, *Zea mays*, *Vitis vinifera* (Lodos ve Kalkandelen, 1987; Akmeşe ve Sertkaya, 2021).

**Tür: *Doratura stylata* (Boheman, 1847)**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (04.05.2021) (Ceyhan 99) Örnek sayısı: 20.

**Dünya'daki Yayılışı:** Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Bağımsız Devletler Topluluğu, Belçika, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çekoslovakya, Danimarka, Doğu Palaeartik, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İran, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Letonya, Litvanya, Moldova, Macaristan, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Slovakya, Slovenya, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan, Nearktik bölge, Kuzey Afrika (Güçlü ve Özbek, 1994).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Ankara, Bayburt, Kars, Van, Erzurum, Amasya, Gümüşhane, Kars, Ordu, Samsun, Sinop, Tokat, Van, Bayburt (Güçlü ve Özbek, 1994; Koçak ve Kemal, 2010).

**Konukçu Bitkiler:** *Coronilla varia*, *Dactylis glomerata*, *Festuca ovina*, Gramineae spp., *Medicago varia*, *Phleum phleoides*, *Plantago atrata*, *Poa bulbosa*, *Thymus parviflorus*, *Silene* sp. *Stipa tenuissima* (Lodos ve Kalkandelen, 1985).

**Tür: *Eurygaster integriceps* Puton 1881 (Scutelleridae)**

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (20.04.2021-25.25.2021-01.06.2021) (Beyazhan, Ceyhan 99, Burgos) Örnek sayısı: 56.



**Dünya'daki Yayılışı:** Irak, Palearktik bölge, Türkiye, Azerbaycan, İran, Rusya, Kafkasya İtalya, Kıbrıs, Çin, Mısır, Pakistan, Suriye, Ukrayna, Moldova, Yunanistan, Gürcistan, Lübnan (Önder ve ark., 2006; Japoshvili ve ark., 2022).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Batman, Gaziantep, Mardin, Şırnak, Çanakkale, Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, Çorlu, Adana, Adıyaman, Ankara, Antalya, Artvin, Balıkesir Bilecik, Burdur, Diyarbakır, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Iğdır, Isparta, İstanbul, Kahramanmaraş, Karaman, Kars, Kayseri, Kırşehir, Konya, Malatya, Mersin, Muğla, Nevşehir, Sakarya, Samsun, Şanlıurfa, Tunceli, Yozgat, Ağrı, Siirt (Lodos ve ark., 1998).

**Konukçu Bitkiler:** *Aegilops cylindrica*, *Alopecurus myosuroides*, *Avena sterilis*, *Bromus inermis*, *B. tectorum*, *Hordeum murinum*, *H. geniculatum*, *Lolium rigidum*, *Phalaris brachysathys* *Poa bulbosa*, *P. annua*, *Secale montanum*, *Triticum aestivum* (Gözüaçık, 2011).

**Tür:** *Sitothrips arabicus* (Priesner, 1966) (L.) (Thysanoptera: Thripidae)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (04.05.2021) (Ceyhan 99) Örnek sayısı: 50.

**Dünya'daki Yayılışı:** İtalya, Türkiye, Mısır, Kıbrıs, İsrail, Libya, Gürcistan, Fas, Sicilya İran, Azerbaycan, İsrail (Marullo ve Grazia, 2013; Mirabbalou, 2018).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Antalya, Mersin, Kahramanmaraş, Kilis, Ankara, Çankırı, Konya, Kayseri, Nevşehir, Sivas, Yozgat (Tunç ve Hastenpflug-Vesmanis, 2016).

**Konukçu Bitkiler:** *Avena fatua*, *A. sativa*, *Anthemis cotula*, *Bromus* sp., *Convolvulus arvensis*, *Euphorbia* sp., *Gundelia tournefortii*, *Hordeum spontaneum*, *H. vulgare*, *Oryza sativa*, *Triticum aestivum*, *Sisymbrium irio* (Mirabbalou ve Chen, 2011; Tunç ve Hastenpflug-Vesmanis, 2016).

**Tür:** *Frankliniella occidentalis* (Pergande)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (04.05.2021) (Ceyhan 99) Örnek sayısı: 26.

**Dünya'daki Yayılışı:** Almanya, Avustralya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kıbrıs, Litvanya, Macaristan, Makedonya, Norveç, Portekiz, Romanya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan, Çin (Çinkul, 2020).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Adıyaman, Antalya, Aydın, Bursa, Erzin-  
can, Hatay, İzmir, Manisa, Mersin, Muğla, Şanlıurfa, Isparta, Balıkesir, Kah-

ramanmaraş (Tunç ve Hastenpflug-Vesmanis, 2016; Çinkul, 2020; Kozanoğlu, 2022).

**Konukçu Bitkiler:** *Capsicum annuum*, *Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, *Fragaria* sp., *Lactuca sativa*, *Solanum lycopersicum* (Fery ve ark., 1991).

**Tür:** *Haplothrips reuteri* (Karny, 1907)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (04.05.2021) (Ceyhan 99) Örnek sayısı: 35.

**Dünya'daki Yayılışı:** Arnavutluk, Avusturya, Bulgaristan, Fransa, Girit, Hırvatistan, İspanya, Litvanya, Romanya, Rusya, Slovenya, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan, İran, Sibirya, Mısır, Filistin, Sudan, Yemen, Hindistan, Irak (Çinkul, 2020).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana, Afyonkarahisar, Ankara, Antalya Aydın, Hatay, Mersin, Osmaniye, Bilecik, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Düzce, Edirne, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Isparta, İstanbul, Kahramanmaraş, Konya, Manisa, Nevşehir, Niğde, Samsun, Şanlıurfa, Tekirdağ, Yozgat, İzmir, Karabük, Kastamonu, Sakarya, Mardin, Muğla, Balıkesir (Tunç ve Hastenpflug-Vesmanis, 2016; Çinkul, 2020). Sakarya, Karabük, Saffranbolu (Tunç ve Hastenpflug-Vesmanis, 2016).

**Konukçu Bitkiler:** *Papaver somniferum*, *Anchusa* sp., *Elaeagnus* sp., *Rosa canina*, *Iris* sp., *Vitis vinifera*, *Avena sativa*, *Amygdalus communis*, *Hordeum vulgare*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Althaea* sp., *Morus alba*, *Nerium oleander*, *Anthem. sp.*, *Olea europaea*, *Cynodon dactylon*, *Styrax* sp., *Crataegus* sp., *Boreava orientalis*, *Crataegus* sp., *Malus communis*, *Helianthus annuus*, *Malus domestica*, *Prunus avium*, *P. domestica*, *P. persica*, *Glebionis coronaria*, *Teucrium chamaedrys*, *Carthamus tinctorius*, *Tetragonia spicata*, *Echinacea purpurea*, *Timus serpyllum*, *Melissa officinalis*, *Silybum marianum*, *Salvia officinalis*, *Salvia fruticosa*, *Chamaedrys polium*, *Origanum vulgare*, *Echinocereus pectinatus*, *Calendula officinalis*, *Acantholimon* sp., *Lythrum salicaria*, *Cardopatum corymbosum*, *Fraxinus* sp., *Genista* sp., *Viburnum opulus*, *Lonicera* sp., *Echinops ritro*, *Berberis crataegina*, *Cardaria draba*, *Echinophora taurnefortii*, *Xeranthemum annuum*, *Nicotiana tabacum*, *Salix* sp., *Medicago sativa*, *Vicia* sp., *Carduus marianus*, *Mentha* sp., *Cydonia vulgaris*, *Pyrus elaeagrifolia*, *Centaurea solstitialis*, *C. calcitrapa*, *C. iberica*, *Xeranthemum annuum*, *Phragmites* sp., *Lens culinaris*, *Reseda* sp., *Bellis* sp., *Veronica* sp., *Ornithogalus* sp., *Ruta* sp., *Maltkia aurea*, *Ajuga* sp., *Alyssum* sp., *Melilotus* sp., *Lamium* sp., *Lathyrus* sp., *Arabis* sp., *Cedrus* sp., *Asperula* sp., *Galium* sp., *Ranunculus* sp., *Scabiosa* sp., *Daphne sericea*, *Trigonella* sp., *Delphinium* sp., *Capsella bursa-pastoris*, *Syringa vulgaris*, *Muscari* sp. (Giray, 1979; Kaya ve Sertkaya, 2014; Tunç ve Hastenpflug-Vesmanis, 2016; Atakan ve ark., 2016; Çinkul, 2020; Elekçioğlu, 2020).

**Tür:** *Haplothrips phyllophilus* (Priesner)

**İncelenen Materyal:** Kahramanmaraş (Yeniyurt) N37°44'49.05", E37°03'57.25", 605 m. (04.05.2021) *Haplothrips phyllophilus* (Priesner) (Ceyhan 99) Örnek sayısı: 27.

**Dünya'daki Yayılışı:** Hırvatistan, Batı Palaearktik, Slovakya, Almanya, Türkiye (Ulitzka, 2013).

**Türkiye'deki Yayılışı:** Adana (Can ve Ulusoy, 2022).

**Konukçu Bitkiler:** *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Salix capreae*, *Ulmus glabra*, *Verbascum thapsus*, *Capsicum* sp. (Ulitzka, 2013).

## KAYNAKLAR

- Adiloğlu, M. (2013). Organiklorlu Pestisitlerin Buğday Bitkisi (*Triticum Aestivum* L.) Ve Japon Balığı (*Carassius Auratus* L.) Üzerindeki İn Vitro Genotoksik Etkilerinin Comet Tekniği ile Belirlenmesi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 98s.
- Ahmed, E., Uysal, M. & Şahbaz, A. (2016). Konya İli Meram ilçesinde Solanaceae Familyasına Ait Sebzelerde Zararlı Cicadellidae ve Cixiidae (Homoptera) Türleri. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 3 (2): 177-183.
- Akkaya, A. (1994). Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Genel Yayın No:1, Ziraat Fakültesi Yayın No:1, Genel Yayın No:1, Ders Kitapları Yayın No:1.
- Akmeşe, V. & Sertkaya E. (2021). Determination of Cicadellidae (Hemiptera) Species İn The Maize Fields İn Eastern Mediterranean Region of Turkey. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26 (2): 497-505.
- Aslan, E.G. (2018). Alticini (Coleoptera: Chrysomelidae) Species Occurring On Akşehir Extensions (Konya) of the Sultan Mountains, Turkey. Biological Diversity and Conservation, 11 (3): 122-125.
- Aslan, M. M. & Uygun N., (2005). The aphids (Homoptera: Aphididae) of Kahramanmaraş province, Turkey. Turkish Journal of Zoology, 29 (1): 201-209.
- Aslan, M.M. (2002). Kahramanmaraş İlinde Aphidoidea (Homoptera) Türleri ile Bunların Parazitoid ve Predatörlerinin Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Adana. 134s.
- Assia, A., Hichem, K., Ramzi, H. & Menouar, S. (2020). Evaluation of The Diversity of Durum Wheat Coleoptera (*Triticum* Evaluation of The Diversity of Durum Wheat Coleoptera (*Triticum Durum* Desf.) in the Region of Sigus Oum El Bouaghi (Eastern Algeria). Journal Of Bioresource Management, 7 (4): 2309-3854.
- Avcı, İ. (1998). Balcalı (Adana)'Da Buğday Ekiliş Alanlarında Zararlı Türlerin ve Doğal Düşmanlarının Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 62s.
- Bal, N. & Şahin, D.C. (2021). Checklist Of Turkish Criocerinae (Chrysomelidae). Recent Advances In Biological Sciences, 153.
- Başpınar, H. & Uygun N. (1991). Doğu Akdeniz Bölgesi Turuncgil Bahçelerindeki Cicadellidae Türleri Üzerinde Faunistik ve Sistematik Çalışmalar III, Türkiye Entomoloji Dergisi, 15 (4): 203-222.
- Baviera, C. & Caldara, R. (2020) The Curculioninae (Coleoptera: Curculionidae) of Sicily: recent records and updated catalogue. Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti Classe di Scienze Fisiche, Matematiche Naturali, 98 (1): 1-79.
- Bayrak, N. & Hayat, R. (2012). Türkiye'nin Tephritidae (Diptera) Türleri. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5 (2): 49-55.
- Bayram, A., Doğanlar, O., Can, F. & Kornoşor, S. (2004). Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Buğday Sülüğü, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae)'un Yayın-

- lış Alanları ve Konukçuları. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (1-2): 43-49.
- Bilgin, G., (2006). Kahramanmaraş İlinde Buğday Tarlalarında Görülen Yaprakbitlerinin Populasyon Yoğunlukları ve Doğal Düşmanları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 64s.
- Blackman, R.L. & Eastop, V.F. (2006). Aphids of the World's Herbaceous Plants and Shrubs; an Identification and Information Guide, John Wiley, New York, 1439pp.
- Bolu, H. (2016). Southeastern Anatolia Region Insect Fauna I (Coleoptera I: Caraboidea; Dytiscoidea; Bostrichoidea; Chrysomeloidea; Cleroidea; Cucujoidea) of Turkey. Agriculture and Forestry, 62 (4): 125-145.
- Bolu, H. & Zeybekoğlu, Ü. 2022. Contributions to the insect fauna of Diyarbakir province, Turkey: Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha). Munis Entomology & Zoology, 17 (1): 190-197
- Bolu, H., Erbey, M. & Çelik, H. (2023). Contributions to Curculionidae (Coleoptera) Fauna of Southeastern Anatolia Region of Türkiye with a New Record. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tarım ve Doğa Dergisi, 26 (6): 1305-1311.
- CHawina, O.E. (2002). Materialjk faune zhestkokrjljx (Insecta: Coleoptera) II'menskogo zapovednika. Izvestiq CHelqbinskogo nauchnogo centra UrORAN, (2): 141-150.
- Colonnelli, E. (2004). Catalogue of Ceutorhynchinae of the World, with a Key to Genera (Insecta: Coleoptera: Curculionidae). Argnia, Barcelona, 3-124.
- Çam H. & Atay T. (2008). The Faunistic Studies on the Subfamily Alticinae (Coleoptera: Chrysomelidae) Species in Tokat Province. International Journal of Natural and Engineering Sciences, 2 (3): 21-26.
- Çinkul, B. (2020). Balıkesir Yöresi Taş ve Yumuşak Çekirdekli Meyve Ağaçlarındaki Trips (Thysanoptera) Türlerinin Saptanması, Yayılış ve Bulunuş Oranlarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 165s.
- Ekiz, A.N., Şen, İ., Aslan, E.G. & Gök, A. (2013). Checklist of Leaf Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of Turkey, Excluding Bruchinae. Journal of Natural History, 47 (33-34): 2213-2287.
- Erbey, M. (2010). Bolkar Dağlarının Curculionidae (Coleoptera) Familyası Üzerinde Taksonomik ve Morfolojik Araştırmalar. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Ankara, 460s.
- Erbey, M. & Bolu, H. (2021). Taxonomic Notes on *Smicronyx* Schoenherr, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) from Turkey. Journal of Entomological Science, 56 (2): 210-216.
- Fery, R. L. & Schalk, J. M. (1991). Resistance in Pepper (*Capsicum annum* L.) to Western Flower Thrips [*Frankliniella occidentalis* (Pergande)]. *HortScience*, 26 (8): 1073-1074.

- Gavrilović, B.D. & Ćurčić, S.B. (2013). The Diversity of the Family Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) of the Obedska Bara Special Nature Reserve (Vojvodina Province, Serbia), with Special Reference to the Host Plants. *Acta zool. bulg.*, 65 (1): 37-44.
- Ghahari, H., Arzanov, Y.G.V., Legalov, A.A., Tabari, M. & Ostovan, H. (2010). Weevils (Coleoptera: Curculionidae) from Iranian Rice Fields and Surrounding Grasslands. *Munis Entomology and Zoology*, 5(1): 163-169.
- Giray, H. (1979). Türkiye Tephritidae (Diptera) Faunasına Ait İlk Liste. *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 3 (1): 35-46,
- Gök, A. & Aslan, E.G. (2003). The Chrysomelidae Fauna of Kovada Stream Arboretum (Eğirdir-İsaparta, Turkey) (Coleoptera). *La Nouvelle Revue d'Entomologie*, 20 (1): 61-73.
- Görmez, V. (2011). Kahramanmaraş İlinde Meyve Sinekleri (Diptera: Tephritidae) Faunası ve Sistematigi Üzerine Araştırmalar. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 215s.
- Görmez, V. & Kütük, M. (2018). Fauna of Tephritinae (Diptera: Tephritidae) in Kahramanmaraş Province of Turkey. *Munis Entomology and Zoology*, 13 (1): 117-128.
- Gözüaçık, C. (2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Süne, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae)'ın Yumurta Parazitoidleri, *Trissolcus* Spp. (Hymenoptera: Scelionidae)'nin Pentatomid ve Scutellerid Konukçuları, Doğada Parazitoid/Konukçu İlişkileri, Bunun Süne Populasyonları ve Zararı Üzerine Etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 289s.
- Gözübenli, Z.S. (2023). Kahramanmaraş İli Yabancı Otlar Üzerindeki Curculionidae (Coleoptera) Türleri ve Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi. K. Sütçü İmam Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 112s.
- Gruev, B.A. (1992). Geographical distribution of the Leaf Beetle Subfamilies Lamprosomatinae, Eumolpinae, Chrysomelinae, Alticinae, Hispinae and Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae) on the Balkan Peninsula. Plovdiv University Press, 512pp.
- Gruev, B. & Tomov, V. (1986). Fauna Bulgarica. 16 Coleoptera, Chrysomelidae Part II Chrysomelinae, Galerucinae, Alticinae, Hispinae, Cassidinae. In *Aedibus Academiae Scientiarum Bulgaricae*, Sofia, 388pp.
- Güçlü, Ş. & Özbek, H. (1994). Erzurum Yöresinde Cicadellidae (Homoptera. Auchenorrhyncha) Türleri Üzerinde Faunistik ve Sistematiik Çalışmalar IV. Deltocephalinae (Grypotini, Goniagnathini, Opsiini, Deltocephalini, Doraturini). *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25 (2): 167-179.
- Hacet, N. & Colonnelli, E. (2019). On the Ceutorhynchinae (Coleoptera: Curculionidae) Fauna of Turkish Thrace, with Additional Records for Turkey. *Journal of the Entomological Research Society*, 21 (2): 175-183.

- Hüseynova, E., Nuriyeva, İ., Şahverdiyeva, Z. & Məmmədova, Z. (2023). Qarabağ Regionunda Bitkilərə Zərər Verən Sərtqanadlılar Dəstəsinin (Coleoptera: Carabidae, Scarabaeidae, Elateridae, Buprestidae, Chrysomelidae) Bəzi Nümayəndələri. *Nature ve Science/Təbiət və Elm International scientific journal*, 5 (6): 15-21.
- Japoshvili, G., Gordiashvili, N., Injia, S., Tsiklauri, K. & Sulamanidze, G. (2022). Updated Annotated Checklist of Insects From Lagodekhi Protected Areas, Sakartvelo (Georgia). *Munis Entomology and Zoology*, 17 (2): 793-861.
- Jones, M.G. (1976). The arthropod fauna of a winter wheat field. *Journal of applied Ecology*, 13 (1): 61-85.
- Kalkandelen, A. (1974). Orta Anadolu'da Homoptera: Cicadellidae Familyası Türlerinin Taksonomileri Üzerinde Araştırmalar. *Zirai Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü*, Ankara, 220s.
- Karaca, V., Gözüaçık, C. & Şimşek, Z. (2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Hububatın Entomolojik Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5 (2): 154-159.
- Kemal, M. & Koçak, A.Ö. (2015). On the Pterygota Fauna of Hatay Province (S. Turkey), Based Upon the Info-System of the Cesa. *Research Article, Centre for Entomological Studies Ankara*, Nr. 102.
- Kemal, M. & Koçak, A.Ö. (2016). Illustrative notes on the entomo-fauna and the flora of Cudi Mountain (Sirnak Prov., SE Turkey). *Cesa News*, 123 (1): 1-22.
- Khormizi, M. Z., Latibari, M. H., Khandehroo, F., Moravvej, G. & Namaghi, H. S. (2016). First report of four Curculionidae (Coleoptera) from center and north-east of Iran. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4 (4): 647-649.
- Koçak, A. Ö. & Kemal, M. (2010). List of the Species of Some Pterygot Orders Recorded in the Province Van (East Turkey) and a Description of a New Species in the Family Cicadidae (Insecta). *Centre for Entomological Studies Ankara*. 12(5), 1015-8243.
- Korneyev, V.A. & White, I.M., (1999). Fruit flies of genus *Urophora* R-D. (Diptera: Tephritidae) of east palaerctic. III. key to species. *Ent. Obozr.* 78 (1): 464-482.
- Kozanoğlu, A. (2022). Kahramanmaraş İli Biber Alanlarında Thrips Türlerinin Belirlenmesi ve Popülasyon Takibi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 65s.
- Kütük, M. (2003). Güneybatı Anadolu Bölgesi Tephritidae Faunası Ve Sistematikği Üzerine Araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora tezi*, Adana. 217s.
- Lodos, N. & Kalkandelen, A. (1985). Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution ve importance of species in Turkey. XIX. Family Cicadellidae: Deltocephalinae: Deltocephalini, Scaphytopiini, Doraturini. *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 9 (3): 147-161.
- Lodos, N. (1981). Maize Pests and Their Importance in Turkey. *EPPO Bulletin*, 11(2),



87-89.

- Lodos, N. & Kalkandelen, A. (1987). Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution ve importance of species in Turkey, XXV. Family Cicadellidae: Deltocephalinae: Paralimnini Distans (Part I). Türkiye Bitki Koruma Dergisi, 11 (3): 151-162.
- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan S. & Aksoy, S. (2003). Faunistic Studies on Curculionidae (Coleoptera) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey. Meta Basım Mat., Hizmet., İzmir, 1-83.
- Lopatin, I. (1977). Leaf beetles (Chrysomelidae) of Middle Asia and Kazakhstan. Nauka, Leningrad, 268pp.
- Löbl, I. & Smetana, A. (Ed.). (2010). Catalogue of Palaearctic Coleoptera Volume 6 Chrysomeloidea. Apollo Books, 924pp.
- Mari, F.G., Ferragut, E., Navarro, V., Laborda, R. & Comelles, J.C. (1987). Nueva Aportación Al Conocimiento De Los Artrópodos De Las Islas Columbretes. Islas Columbretes. Contribución Al Estudio De Su Medio Natural. Generalitat Valenciana, Valencia, 155-179.
- Marullo, R. & Grazia, A. D. (2013). Territorial Distribution, Classification And Relationships Amongst Italian Thysanoptera. Bulletin of Insectology, 66 (1): 127-134
- Merz, B. & Korneyev, V.A. (2004). Fauna Europe: Tephritidae In Pape T. (ed.) (2004) Fauna Europe: Diptera, Brachycera. Fauna Europe version 1.1, <http://www.fauna-eur.org>
- Mirabbalou, M. (2018). An Updated Checklist of Iranian Thrips (Insecta: Thysanoptera). Far Eastern Entomologist, 361 (1): 12-36.
- Mirabbalou, M. & Chen, X. X. (2011). Iranian Thripinae with Ctenidia Laterally on the Abdominal Tergites (Thysanoptera: Thripidae). Natura Montenegrina, 10 (4): 435-466.
- Mühlethaler, R., Trivellone, V., Van Klink, R., Niedringhaus, R. & Nickel, H. (2016). Kritische Artenliste der zikaden der schweiz (Hemiptera: Auchenorrhyncha). Cicadina, 16 (1): 49-87.
- Nast, J. (1972). Palaearctic Auchenorrhyncha (Homoptera). An annotated check list. Polish Scientific Publishers, Warszawa., 455.
- Önder, F., Tezcan, S., Karsavuran, Y. & Zeybekoğlu, Ü. (2011). Türkiye Cicadomorpha, Fulgoromorpha ve sternorrhyncha (Insecta: Hemiptera) Kataloğu. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 168s.
- Öner, K. & Kendal, E. (2022). Mardin İli Sınırlarından Toplanan Yerel Makarnalık Buğday Popülasyonlarının Karakterizasyonu. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11 (1): 137-156.
- Özdemir, I. (2004). Ankara İlinde Otsu Bitkilerde Aphidoidea Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 208s.



- Özgen, İ. 2008. Diyarbakır, Elazığ ve Mardin İlleri Bağ Alanlarında Bulunan Cicadellidae (Homoptera) Familyası Türleri, Yayılış Alanları, Önemlilerin Populasyon Değişimleri ve Savaşım Yöntemlerinin İyileştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 149 s.
- Özgen, İ. & Karsavuran, Y. (2009). The Cicadellidae (Homoptera) species which found at the vineyards in Diyarbakır, Elazığ and Mardin provinces (Turkey). Turkish Journal of Entomology, 33 (3): 217-240.
- Roháček, J. (2023). The fauna of Opomyzoidea (excluding Agromyzidae) in the Gemer area (Central Slovakia): new records 2014-2022. Acta Musei Silesiae. Scientiae Naturales, 72(2): 97-167.
- Roháček, J., Petráková, L. & Tóthová, A. (2019). Molecular Phylogeny and Timing of Evolution of Anthomyza And Related Genera (Diptera: Anthomyzidae). Zoologica Scripta, 48 (6):745-760.
- Sabancı, K. (2023). Kahramanmaraş, Adıyaman ve Gaziantep İlleri Sert Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Zararlı Curculionoidea (Coleoptera) Türlerinin Tespiti. K. Sütçü İmam Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 76s.
- Scholte, E. J. & Dicke, M. (2005). Effects of Insect-Resistant Transgenic Crops on Non-Target Arthropods: First Step in Pre-Market Risk Assessment Studies. COGEM Report on Selecting non-Target Organisms for ERA, 1-49.
- Sert, O. (2009). Faunistic Studies on Some Genera of the Subfamily Ceutorhynchinae (Coleoptera: Curculionidae) From The Central Anatolian And The Mediterranean Regions of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 33 (1): 1-8.
- Şimşek, Z. (1998). Orta Anadolu Bölgesi Hububat Ekişlerinde Hububat Hortumlu-böceği [*Pachytychius hordei* (Brulle) (Col.: Curculionidae)]'nin Yayılış Alanı ile Arpa ve Buğday Bitkilerinde Bulaşma Oranları Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 38 (3-4): 121-134.
- Tunç, I. & Hastenpflug-Vesmanis, A. (2016). Records and Checklist of Thysanoptera in Turkey. Turkish Journal of Zoology, 40 (5): 769-778.
- TÜİK, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/tr> (28.03.2024).
- Ulitzka, M.R. (2013). Daten zur Thysanopteren-Faunistik der Ortenau und angrenzender Gebiete mit einem Erstnachweis von Tylothrips osborni (Hinds, 1902) für Mitteleuropa (Insecta: Thysanoptera). Caroleinea, 71: 135-151.
- Uygun, N., Toros, S., Ulusoy, M. R., Satar, S. & Özdemir, I. (2001). Doğu Akdeniz Bölgesi Aphidoidea (Homoptera) Türleri ile Bunların Parazitoit ve Predatörlerinin Saptanması. TUBİTAK, Proje, (105-O), 581.
- White, I.M., (1988). Tephritidae Flies Diptera: Tephritidae. Handbooks for the Identification of British Insects, London, 133pp.
- Yaran, M. (2009). Gaziantep ili Meyve Sinekleri (Diptera: Tephritidae) faunası ve sis-

tematiği üzerine araştırmalar. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 104s.

Zeybekoğlu, Ü. 1991. Orta Karadeniz bölgesi deltocephalinae (Homoptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae) altfamilyası türlerinin taksonomik yönden incelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 103s.





## *Bölüm 9*

### **CEVİZ HASTALIKLARI**

*Serkan BAYMAN<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dr./Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü,  
Diyarbakır, Sur TR, E-posta: serkan.bayman@dicle.edu.tr  
ORCID ID: 0000-0002-4573-8688

## GİRİŞ

Ceviz, dünyada yetiştiriciliği yapılan en kadim meyvedir (Özkan ve Koyuncu 2005). Yabani cevizler tarih öncesi çağlardan beri insanlar ve hayvanlar için yiyecek olarak kullanılmıştır. Ayrıca bazı türleri, ahşabın yapı malzemesi olarak kullanıldığı zamandan beri kereste olarak değerlendirilmiştir. Cevizin biyokimyasal bileşiminde bulunan çoklu doymamış yağ asitleri, özellikle 18:2 ve 18:3 oranlarındaki yağ asitleri ve protein değeri nedeniyle önemli ekonomik değere ve insan sağlığı açısından tıbbi öneme sahiptir. Ceviz, insanlarda önemli kardiyoprotektif etkilere sahip olan alfa linolenik asit açısından da zengin bir kaynaktır (Hu, vd., 1999; Djousse, vd., 2001; Savage, vd., 2001).

Ceviz, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 2022 yılı verilerine göre; Dünyada yetiştirme alanı olarak %10.5'lik pay ile ikinci sırada yer alırken üretim miktarı açısından ise yaklaşık %29'luk oran ile en fazla yetiştirilen sert kabuklu meyve konumundadır.

İran cevizi veya Anadolu cevizi olarak bilinen *Juglans regia* L., muhtemelen Karpat Dağları'ndan Türkiye, Irak, İran, Afganistan, Güney Rusya ve Kuzey Hindistan'a kadar uzanan geniş bir bölgeye özgüdür. *Juglans* cinsi ceviz türleri, Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) doğu ve güney kesimlerindeki ormanlarda, Meksika ve Orta Amerikada, Kolombiyadan Arjantin'e kadar Güney Amerika'nın And Dağları bölgelerinde, Batı Hint Adaları, Japonya, Çin, Hindistan'dan Türkiye'ye kadar Güney Asya'da ve Polonya'nın Karpat Dağları'na kadar Güney Avrupa'da bulunur (McGranahan ve Leslie 1990).

Yunanlılar muhtemelen *J. regia*'yı Perslerden almış, tohumları da buradan Roma'ya taşınmış ve burada Jovis Glans veya Jüpiter'in meşe palamudu olarak bilinmiştir; *Juglans* ismi de bu meşe palamudundan gelmektedir. İtalyadan, günümüzde Fransa, İspanya, Portekiz ve Güney Almanya'nın olduğu yerlere yayılmıştır. Ceviz ağaçlarının 16. yüzyılın ortalarında İngiltere'de de olduğu ve daha sonra ilk yerleşimciler tarafından Amerika'ya getirildiği kaydedilmiştir. Amerikan sömürgecilerin, doğu kara cevizi *J. nigra*'dan ayırt etmek için türe İngiliz cevizi adını verdikleri ifade edilmiştir. Genellikle menşe yeri ile ilişkilendirildiği için Fars cevizi olarak isimlendirilen cevize, ticari olarak İngiliz cevizi de denilmektedir. Bunun dışında Karpat cevizi terimi bazen soğuğa dayanıklı Anadolu cevizlerini ifade etmek için kullanılır (Forde ve McGranahan 1996; Sharma, vd., 2012).

Ceviz ağaçları büyük, uzun ve yuvarlak başlı bir taç yapısına sahiptir. Pürüzsüz, açık renkli ve büyük ceviz meyveleri, olgunlaştıkça kabuktan ayrılır. Meyvelerde kabuk kalınlığı, kağıt inceliğinden kalın ve sert kadar değişen oranlarda olabilmektedir. Ceviz, pomolojik açıdan sert kabuklu meyve türleri içerisinde değerlendirilmekte ve *Juglans* cinsi içerisinde yaklaşık 18 farklı türün özellikleri bilinmektedir (Bayazit, vd., 2016). Bu türler içerisinde yetiştiricilikte en fazla tercih edilen Anadolu cevizi (*Juglans regia* L.), Faga-

les takımına ve Juglandaceae familyasına aittir. Ceviz için genetik çeşitliliğin önemli kaynaklarından biri, açık tozlaşma olması ve aynı ağaçta erkek ve dişi çiçeklerin aynı anda çiçek açması nedeniyle kendiliğinden oluşan florasıdır. Böylece diğer ağaçların polenleri de dişi çiçekleri dölleme imkanı bulur. Farklı coğrafi alanlarda genetik çeşitliliğin varlığı, yetiştiricilere umut vadeden genotipleri seçme ve bunları yetiştirme programlarında kullanma veya doğrudan yetiştirme fırsatı sunar, bu da genetik erozyonu önler. Ayrıca, cevizlerde uygun genetik çeşitliliğin varlığı, farklı çevre koşullarına adapte olmuş üstün genotipleri seçme şansını artırır. Yüksek çeşitliliğe sahip yerel cevizler yetiştirme programları için önemlidir çünkü cevizlerin biyolojik esnekliği düşüktür (Kavosi ve Khadivi 2021). Genel olarak ceviz ıslahında ortak amaçlar; iyi adapte edilmiş çiçeklenme ve olgunlaşma tarihleri, yüksek ceviz verimi, kabuğun kolayca kırılması, uygun çekirdek rengi, lezzet kalitesi, antraknoz ve yanıklık gibi başlıca hastalıklara karşı dirençtir (Khadivi, vd., 2019).

Ceviz üretimini sınırlandıran, verim ve kalitede kayıplara yol açan biyotik ve abiyotik kökene bağlı pek çok faktör vardır. En önemli abiyotik faktörler, bazen ağaç ölümüne yol açan sonbahar donları ve gövde formunu etkileyen ilkbahar geç donlarıdır. Ceviz (*Juglans regia*), pazarlanabilir ve kabul edilebilir bir ürün üretmek için birçok hastalık ve zararlıyla rekabet eder. Cevizler çeşitli hastalıklara ve zararlılara karşı hassastır. Bunların çoğu bitkilerin yaşamını tehdit edip yenilebilir cevizlerin önemli bir bölümünü ve görsel görünümünü mahvedebilir. Geleneksel kontrol stratejileri bunların çoğu için makul derecede iyi çalışır. Ancak çevresel endişeler, belirli pestisitlerin kaybı, resmi düzenlemeler, biyotik etmenlerin kontrolü için birçok geleneksel tekniğin kullanımını tehdit etmektedir (Sharma, vd., 2012). Cevizde özellikle bakteri, fungus ve virüs etmenlerini içeren biyotik faktörler yetiştiricilikte ciddi sorunlara neden olabilmektedir. Başlıca biyotik hasar faktörleri fungus saldırılarıdır. *Armillaria mellea*, *Phytophthora cinamomii* ve *P. cambivora* kök sistemini etkileyen ve antrakoz etmeni *Gnomonia leptostyla* ise yaprak dökülmesine neden olan önemli hastalıklardır. *Gnomonia*'nın Akdeniz bölgesinde dramatik artışları tanımlanmıştır. Bakteriyel hastalıklar da önemlidir. *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*, nemli ve ılıman iklimde yapraklara ve genç sürgünlere zarar verir ve birkaç yağmurlu yazdan sonra bazı ağaçlar ölebilir. *Brenneria* spp. (Önceden *Erwinia* spp.) dikkate alınmalıdır; çünkü kabuğa ve odun dokuya zarar verir, ağaçları öldürmese de verimi sınırlandırabilir (Thiesz, vd., 2007). Bahsi geçen etmenlerin neden olduğu hastalıkların ana hatlarının bilinmesi ise sağlıklı bir yetiştiricilik için elzemdir. Bu bağlamda başlıca bakteri ve fungal kökenli ana hastalıkların ve diğer ekonomik kayıp oluşturabilen hastalıkların geniş kapsamda ele alınması gerekmektedir.

## CEVİZDE BAKTERİYEL HASTALIKLAR

### Ceviz Bakteriyel Yanıklık Hastalığı

**Etmen:** *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*

*Xanthomonas*, önemli tarımsal ürünler de dahil olmak üzere çeşitli kültür bitkilerinde hastalığa neden olma kapasitesine sahip, önemli bitki ilişkili bakteriler olarak kabul edilen çok sayıda türü içeren bir bakteri cinsidir. Şu anda bu cins, bazıları yüksek derecede konukçuya özelleşmiş olan, hastalık belirtileri ve enfeksiyon mekanizmalarına göre pathovar olarak da bilinen, farklı patojenite gruplarına ayrılan 32 türden oluşmaktadır. Bunlar içerisinde patojenik pathovarlar: *corylina*, *juglandis*, *fragariae*, *populi*, *pruni* ve *celebensis* olarak sınıflandırılır (Kałużna, vd., 2014). Bu cins içinde, *Xanthomonas arboricola* sert çekirdekli meyvelerde ve ceviz ağaçlarında bakteriyel yanıklık, kahverengi apikal nekroz ve dikey sıızan kanser olmak üzere farklı hastalıklara neden olur (Fernandes, vd., 2021).

*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*'in (*Xaj*) neden olduğu ceviz bakteriyel yanıklığı, dünyanın tüm önemli ceviz yetiştirilen bölgelerinde görülen, en ciddi ve ekonomik açıdan önemli hastalıklarından biridir (Burokiene ve Pulawska, 2012). Etmen, Proteobacteria şubesi, Gammaproteobacteria sınıfı, Xanthomonadaceae familyasına aittir. Hastalığın belirtileri; yeni yaprak, sürgün ve meyvelerde koyu kahverengi ile siyah lekelerden oluşur (Şekil 1). Birçok ceviz erken düşer; diğerleri tam boyuta ulaşır, ancak çekirdekleri kararır, kurur ve buruşur. Bakteri, pistillerin (geç çiçek ve meyveler) büyük bir kısmını etkiler ancak öldürmez. Hastalık, yaprak, dal, tomurcuk, yaprak sapı, çiçek sapı, erkek ve dişi organlar, meyve ve çekirdek gibi tüm mevsim yeşil dokularına ciddi zararlar verir (Mikulic-Petkovsek, vd., 2011). ABD, İtalya, Fransa ve İran'da ciddi hastalık salgınları bildirilmiş ve çoğu durumda % 40-60 oranında ürün kaybına yol açmıştır (Giovanardi, vd., 2016).



**Şekil 1.** *Xaj*'ın yapay inokulasyonda ceviz meyvesinde kademeli olarak ilerlemesi (Giovanardi, vd., 2016)

*Xaj*'ın oluşturduğu kahverengi apikal nekroz hastalığında; düşen meyvelerde gözlenen, sadece cevizlerin çiçek ucunda oluşan kahverengi-koyu kahve-

rengi lekeler ve iç dokularda kahverengi-siyahımsı çürüme şeklinde belirtiler ortaya çıkmaktadır. Bu belirtiler, meyvenin çiçek ucuyla sınırlı olmayan, siyahımsı, suyla ıslanmış lekelerle karakterize, yaygın bakteriyel yanıklığın neden olduğu meyve lezyonlarından farklıdır.

Araştırmalarda, patojenisite testlerine dayanılarak apikal nekrozlu dokulardan izole edilen *Xaj*'ın ceviz meyvesinin apikal nekrozunun birincil neden- sel etkeni olduğu belirlenmiştir. Buna karşın aynı dokularda bulunan *Fusarium* türlerinin bazen bakteriyel enfeksiyonlarla etkileşime girerek hastalığa dahil olabildiği ve *Alternaria* türlerinin ise daha önce bakteriler tarafından enfekte olmuş ölü meyve dokularını kolonize ettiği ifade edilmiştir. Apikal nekrozda tipik olarak gözlenen, dış ceviz meyvesi dokularından iç dokulara doğru kademeli hastalık ilerlemesinin, inokulum kaynağının çekirdek dokularının dışında olduğunun kanıtı olduğu vurgulanmıştır. Dahası, dışarıdan belirtir göstermeyen meyvelerde iç nekroz görülmemesinin sebebinin bu olduğu ifade edilmiştir (Moragrega, vd., 2011).

*Xaj*'ın neden olduğu Dikey Sızan Kanser hastalığının belirtileri ilk kez Fransa'da 2004 yılında rapor edilmiştir. Hastalığa *Xaj*'ın neden olduğu ise ilk kez 2010 yılında ortaya konulmuştur. Dikey sızan kanserin ilk belirtileri arasında etkilenen gövdelerin uzunlamasına deformasyonları yer alır. Daha sonra, hastalıklı ağaçların gövdelerinde ve dallarında, çoğunlukla yaz aylarında görülen, kabuğu kahverengi ile siyah eksüdatlarla boyayan dikey kanserler gelişir. Hastalığın son aşaması, etkilenen gövdelerin ciddi şekilde bozulmasıyla karakterizedir. Bu yeni hastalığın belirtileri, Fransız ceviz bahçelerinde ve fidanlıklarında hızla ilerleyerek patojenin yayıldığı ifade edilmiştir. Hastalığın, özellikle Fernor, Chandler, Mayette ve Hartley olmak üzere tüm ceviz çeşitlerini etkilediği ve ceviz yetiştiriciliği yapılan yüzlerce hektarlık alanda kayıplar oluşturduğu bildirilmiştir. Lara ve Franquette çeşitleri ise daha dayanıklıdır (Hajri, vd., 2010).

*Xaj*'ın en önemli yayılma yolu yağmurdur ancak böcekler ve akarlar da bakteriyi taşıyabilir. Ana enfeksiyon yolu stomalar veya yaralardır. Bakteri hastalıklı tomurcuklarda ve dallarda kışlar. *Xaj* enfeksiyonu erken çiçeklenme döneminde şiddetlenir (Frutos, 2010).

*Xaj*, yağmur veya sulama suyu yoluyla yayılır ve sıcak ve yağışlı havalarda daha şiddetli olabilir. Bakteri ağaç dokularına girdikten sonra, özsu yoluyla ağacın içinde yaşayabilir ve yayılabilir. *Xaj*'ı önlemek ve kontrol altına almak için kültürel ve kimyasal kontrol önlemlerinin bir kombinasyonu kullanılabilir. Bu, enfekte bitki materyalini bahçeden uzaklaştırıp yakmayı, yapraklardaki nemi azaltmak için sulama uygulamalarını yönetmeyi ve üretim sezonu dışında veya enfeksiyonun ilk belirtileri görüldüğünde bakırlı preparatları uygulamayı içerebilir. Burada, kimyasal kontrol önlemlerinin aşırı kullanımının bakterinin dirençli türlerinin gelişmesine yol açabileceğini belirtmek önemli-



dir, bu nedenle çeşitli yöntemleri içeren bütünsel bir hastalık yönetim yaklaşımını uygulanmalıdır. Ek olarak, enfekte ağaçlara erken teşhis ve hızlı müdahale, hastalığın bahçedeki diğer ağaçlara yayılmasını sınırlamaya yardımcı olabilir. Araştırmalar, *Xaj*'ın polen yoluyla da yayıldığını göstermiştir. Patojenik bakteriler ve polen doğrudan ilişkili olmasa da, bazen belirli durumlarda etkileşime girebilirler. Yapay tozlaşma sistemleri, doğal tozlaşmayı desteklemek ve zayıf tozlaşma senaryolarında bile verim güvenliği sağlamak için geliştirilmiştir. Bu teknolojiler, el tozlaşması, elde taşınan ve araç üstü cihazlar, insansız hava araçları (İHA'lar) ve robotik ve otonom tozlayıcılar gibi çeşitli polen toplama ve uygulama yöntemlerini içerir. Meyve bahçelerinde yapay tozlamamanın hastalığın yayılmasını azaltabileceğinin belirlendiği uygulamalar da mevcuttur (Manthos, vd., 2024).

Bakteriyofaj (veya faj), bakterileri enfekte eden küçük virüslerdir. Ceviz ağaçlarının filozfer ve rizosferinden izole edilen Podoviridae ve Siphoviridae familyalarına ait fajların *Xaj*'ın varlığını etkili bir şekilde azaltmak için kullanılma olasılığını gösteren çalışmalarda mevcuttur. Ancak uygulamada etkin şekilde kullanabilmek için, fajların çevresel koşullara karşı direnç sorununu daha kapsamlı bir şekilde ele almak ve farklı koşullarda etkinliklerinin incelenmesi gerekir (Romero-Suarez, vd., 2012). *Xaj*'a karşı antagonist bakterilerin etkinliğinin araştırıldığı farklı çalışmalar bulunmaktadır. Cevizin sağlıklı yaprak ve çiçeklerinden izole edilen aday antagonistlerden, laboratuvar koşullarında *Xaj*'ı tamamen baskılayabilen veya engelleme alanı oluşturabilen etmenler tespit edilmiş ve arazi koşullarında detaylı araştırmanın gerekliliği vurgulanmıştır (Yörük ve Mirik 2021).

#### Kök Boğazı Uru Hastalığı

**Etmen:** *Rhizobium radiobacter* (*Agrobacterium tumefaciens*)

*Agrobacterium* cinsi, 1942 yılında Conn tarafından tanımlanmıştır. Bu cins, ilk tanımlandığı günden bu yana Rhizobiaceae ailesinin bir üyesidir. Rhizobiaceae ailesinin üyeleri, bitkilerde korteks hipertrofisi oluşturma konusunda benzersiz bir yeteneğe sahiptir. *Agrobacterium* cinsinin *Agrobacterium radiobacter* hariç tüm üyeleri, birçok bitki türünde köklerin üst kısımlarında korteks hipertrofisi (*Agrobacterium tumefaciens* ve *Agrobacterium rubi*) veya anormal kök büyümesi (*Agrobacterium rhizogenes*) oluşturur. Ur oluşturan birçok suş, toprakta veya bitkilerin rizosferlerinde bulunan ur oluşumlarıyla yakından ilişkilidir. *Agrobacterium* cinsinin ilgili cinslerden ve ayrıca cins içindeki türlerin birbirinden ayrılması tamamen fitopatojenik özelliklere dayanmaktadır. Ur ve saçaklı kök oluşumu ile ilişkili genlerin çoğu Ti veya Ri plazmidleri üzerinde yer aldığından, *Agrobacterium* cinsinde türlerin ayırt edilmesinde kullanılan mevcut sistem kromozomal DNA'ya dayanmamaktadır (Sawada, vd., 1993).

*Rhizobium radiobacter* Proteobacteria şubesi, Alphaproteobacteria sınıfı

ve Rhizobiaceae familyasına dahildir. Son zamanlarda *Agrobacterium* cinsinin tüm üyelerinin *Rhizobium* cinsine dahil edilmesi önerilmektedir (Young, vd., 2001). Ancak buna karşı çıkan ve cinsin ayrı olarak kalmasını savunan farklı araştırmacılar da bulunmaktadır (Farrand, vd., 2003).

*R. radiobacter*, çubuk şeklinde, gram negatif, hareketli, toprak bakterisi olup, yaklaşık 1,5-3 µm uzunluğunda ve 0,4-0,8 µm çapındadır. Bakteri 2-4 adet peritrik kamçıya sahiptir. Etmen toprakta sıklıkla tek başına veya kısa zincirler halinde bulunur. Optimum gelişme sıcaklığı 25-28 °C olup 37 °C'de virülanslığını kaybeder ve spor oluşturmaz (Romanenko ve Perepnikhatka 1984). *R. radiobacter*, kök uruna yol açan, büyük üretim ve ekonomik kayıplara neden olan en önemli bitki patojenlerinden biridir. Yaklaşık 77 ülkeye yayıldığı bilinen bakteri, dünyadaki moleküler bitki patolojisinin ilk on bakterisi arasında yer almaktadır. 100'den fazla bitki familyasında [meyve ağaçları (badem, elma, şeftali, kiraz, kayısı, armut, erik, ceviz vb.), meyveler (ahududu, yaban mersini vb.), üzüm ve çeşitli süs bitkileri (krizantem, gül, kavak vb.)] gibi yaklaşık 140 dikotiledon türünün, kök uruna duyarlı olduğu ve büyük ekonomik kayba uğradığı bildirilmiştir. Hastalık, bakterilerin bulunduğu konukçu bitki bölümünde parenkim hücrelerinin kontrolsüz büyümesi, bölünmesi ve aşırı çoğalması sonucu oluşan ur oluşumdur. Ur oluşumuna ek olarak, cüceleşme ve küçük ve klorotik yapraklar verme gibi belirtilere yol açabilir. Bu belirtiler sonunda bitkilerin kurummasına ve ölmesine neden olur (Tekiner Aydın ve Kotan 2022).

Cevizlerdeki kök urunun nedeni iki bakteri türüdür: *Agrobacterium tumefaciens* ve *A. rhizogenes*. *A. tumefaciens*, *A. tumefaciens* biovar 1, *A. radiobacter* ve *Rhizobium radiobacter* olarak da bilinirken, *A. rhizogenes*, *A. tumefaciens* biovar 2 ve *R. rhizogenes* olarak da bilinir (Epstein, vd., 2008).

*Agrobacterium tumefaciens*, bitkilerin köklerinde, taçlarında, yapraklarında ve gövdelerinde ur benzeri hiperplastik şişkinlikler oluşturabilir. Enfeksiyon süreci, T-DNA ve virülans proteinlerinin bitki hücresine aktarılmasını içerir. O sırada konukçu bitkilerin gen ifadesi kalıpları, *Agrobacterium* suşu, bitki türü ve hücre tipine bağlı olarak farklılık gösterir. Daha sonra, T-DNA'nın konukçu bitki genomuna entegrasyonu, kodlanmış onkogenlerin ifadesi ve fitohormon düzeylerindeki artış, dönüştürülmüş hücrelerin temel bir yeniden programlanmasına neden olur. Bu, çoğalmalarına ve sonunda bitki urlarının oluşumuna yol açar. Yeniden programlama sürecine, değiştirilmiş gen ifadesi, morfoloji ve metabolizma eşlik eder (Gohlke ve Deeken 2014). Urlar bir milimetre çapında veya 100 libre'ye kadar ağırlıkta olabilir. Urlar genellikle bitki enfekte olduktan 2-4 hafta sonra ortaya çıkar ancak bu durum çevre şartlarına göre gecikebilir. Kuluçka dönemi 17 derecenin altında düşer ve anormal derecede uzun kuluçka dönemleri latent enfeksiyonları oluşturur. Urlardan alınan bakteriler yakındaki bitkileri açılan yaralardan sulama suyu, tarım alet ve makineleri, nematod ve böcekler gibi etkenler yoluyla enfekte eder veya

kolonize eder. Bir dizi faktör inokulumun yayılmasına yardımcı olur. Yeni bir enfeksiyon oluştuğunda, döngü tamamlanır ve hastalık devam eder (Moore ve Cooksey 2003).

Kök ur hastalığı kontrolünün odak noktası genellikle; toprak fümigasyonu, fitosanit ve/veya biyolojik kontrol (özellikle *Agrobacterium radiobacter* K84) yoluyla *A. tumefaciens*'in ortadan kaldırılması olmuştur. Birkaç vakada kök ur hastalığının kontrolünde başarılı olsalar dahi, bu önlemler İngiliz cevizi de dahil olmak üzere birçok üründe tutarlı ve etkili hastalık kontrolü sağlamamıştır. Bu nedenle, bazı meyve ve ceviz ürünlerinde genetik direncin geliştirilmesi mevcut kontrol önlemlerine gerekli bir destek olabilir. Ancak, birçok ağaç yetiştirme programı, belki de *A. tumefaciens*'in birçok yaygın bitki savunma tepkisini atlatma yeteneği nedeniyle kök ur hastalığına dayanıklı seçimleri belirlemede sınırlı bir başarı elde etmiştir (Escobar, vd., 2002).

#### Bakteriyel Kanser ve Yanıklık Hastalığı

**Etmen:** *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*

Fitopatogenik Pseudomonadlar, kanserler, kurumalar, çiçek, dal, yaprak veya çekirdek yanıklıkları, yaprak lekeleri (*Pseudomonas syringae* pathovarları), yumuşak veya kahverengi çürümeler (*P. viridiflava* ve *P. marginalis* pathovarları), urlar (*P. savastanoi* pathovarları) ve mantar yanıklıkları (*P. tolaasii* ve *P. agarici*) dahil olmak üzere çeşitli belirtilere sahip çok sayıda bitki hastalığına neden olur. Şu anda *P. syringae* 50'den fazla pathovar ve dokuz genomik türe ayrılmıştır. Bu bakteri, 180'den fazla bitkide hastalığa neden olduğu için geniş bir konukçu yelpazesine sahiptir. *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (*Pss*), birçok bitki türünde hastalığa neden olma kapasitesi nedeniyle *P. syringae* pathovarları arasında özel bir bakteridir. *Pss*, Proteobacteria şubesine, Gammaproteobacteria sınıfına ve Pseudomonadaceae familyasına dahildir. *Pss*'nin ceviz fidanlıklarında nekrotik lezyonlar halinde yaprak lekesi hastalığına neden olduğu kaydedilmiştir (Keshtkar, vd., 2016).

Hastalık belirtileri; ağacın yaşına, çeşidine, enfekte bitki dokusuna ve ayrıca patojenin ırk, patojenisite ve virülenslik özelliklerine bağlıdır. Bitkilerde görülen genel belirtiler; yaprak ve meyvelerde leke, sürgünlerde geriye doğru ölüm, çiçeklerde yanıklık, zamk akıntısı ve zayıf düşen ağaçta meyve veriminde azalma olarak özetlenebilir. Bu belirtilerden dal ve gövdeyi etkileyen kanser oluşumları esas zararı oluşturur. Yanıklık ve çok sayıda bakteri hücresi içeren zamk şeklinde akıntı salgılanması, hastalığın en belirgin belirtileri arasındadır (Mirik ve Saygılı 2019).

Hastalığın genel döngüsü; Bakteri, enfekte bitki içinde patojen olarak aktif olmadığında, konukçunun yüzey kısımlarının neredeyse tamamında epifit fazda yaşar. Patojen ayrıca birkaç odunsu konukçu olmayan bitkinin yüzey kısımlarından, bitki artıklarından ve bahçedeki sağlıklı yabani otların yüze-

yinden izole edilmiştir. Hastalığın kanser evresi için, yaprak yara enfeksiyonlarının başlıca yerler olduğu düşünülmektedir. Enfeksiyon ilkbaharın serin ve nemli havasında yaprak tomurcuklarında, yapraklarda, çiçeklerde, yeşil sürgünlerde, meyve ve meyve saplarında meydana gelebilir; bu da hastalığın yanıklık evresine yol açar. Yanıklık enfeksiyonunun esas olarak stomalar veya don nedeniyle oluşan yaralanmalar yoluyla meydana geldiği düşünülmektedir. Sonbahar sonu ve kış aylarında enfeksiyondan kaynaklanan kanserler, ağacın uykuda olduğu ve ilkbahar başında gelişir; ağaç daha sonra sonbahar sonuna kadar enfeksiyona ve kanser gelişimine karşı dirençli hale gelir. Yaz aylarında oluşan kanserler sonbahar sonunda tekrar aktif hale gelebilir. Etmenin sağlıklı ağaçlarda sistemik olarak varlığı da bildirilmiştir (Ogawa ve English 1987).

Ceviz Bakteriyel Yüzeysel Kabuk Kanser ve Derin Kabuk Kanser Hastalıkları

**Etmen:** *Brenneria nigrifluens*

*Brenneria rubifaciens*

*Brenneria* cinsi bakteriler Proteobacteria şubesine, Gammaproteobacteria sınıfına ve Pectobacteriaceae familyasına dahildir. *Brenneria rubifaciens*'in neden olduğu derin kabuk kanseri, enfeksiyonun ilk yerleştiği dal ve gövdelerde çatlaklarla karakterizedir. Hastalık yavaşça yukarı doğru ilerler, zayıflayan dalları etkiler ve ürün giderek azalır. Belirtiler anaçlara kadar uzanmaz. Kanserler ilkbahar sonundan sonbahar başına kadar karakteristik kırmızımı-siyah kah-verengi bir madde sızdırır. Hartley çeşidi en duyarlı çeşit olarak bildirilmiştir. Yüksek sıcaklıklar hastalığın gelişimini kolaylaştırmaktadır (González, vd., 2002; McClean, vd., 2008; Ilić, vd., 2021).

*Brenneria nigrifluens*'in neden olduğu bakteriyel yüzeysel kabuk kanser hastalığı, gövdede veya alt dallarda görülen kahverengi-siyah yuvarlak noktalardan oluşan belirti oluşturur. Bu lekelerin kenarlarındaki kabuk, zamanla kuruyan siyah bir sızıntıyla ortada suyla ıslanmış bir görünüme sahiptir. Bu yüzeysel kanserler yaygın olabilir, ancak ağaca çok az zarar veriyor gibi görünür. Hastalık stresli ağaçlarda şiddetli olabilmektedir. Hastalığın meyvelerin düşmesine ve dökülmesine neden olduğu, etkilenen ağaçların enfeksiyondan birkaç yıl sonra ölebildiği bildirilmiştir (Frutos 2010).

## CEVİZDE FUNGAL HASTALIKLAR

Ceviz Antraknozu

**Etmen:** Telemorf evresi: *Gnomonia leptostyla*

Anamorf evresi: *Marssonina juglandis*

Ascomycota şubesi Sordariomycetes sınıfı Gnomoniaceae familyasına ait *Gnomonia leptostyla*'nın (Gnl) neden olduğu Antraknoz, *Juglans* spp.'nin yaygın yaprak hastalığıdır. Bunun dışında *Colletotrichum gloeosporioides* ve

*C. acutatum* tür kompleksinin antraknoz hastalığına neden olabildiği kaydedilmiştir. *Colletotrichum* türleri patates dekstroza agar (PDA) besi ortamında, yoğun ve pamuksu havai miselyum; sütü, merkeze doğru soluk gri ile orta gri, ters, merkezde gri ve zeytin yeşili gri ile mavi gri koloniler ve kenarlarda aralıklı koyu gri lekeler oluşturabilmektedir. Koloniler tüm kenara yayılmış durumda ve acervuliler ise turuncu konidial kütleler şeklinde görülebilir (Wang, vd., 2020).

Ceviz antraknozunun belirtileri çoğunlukla mevcut yıl yapraklarında, dallarında, meyvelerinde ve nadiren sürgünlerde görülür. Hastalık başlangıçta, yapraklarda, meyvelerde ve dallarda koyu kahverengi, daha çok veya daha az dairesel lekeler olarak görülen, genellikle sarı bir halka ile sınırlanmış belirtiler oluşturur. Yapraklardaki hastalık lekeleri; koyu kahverengi, az çok dairesel lekeler olarak görünür ve çapı 1/16 ila 5/16 inç arasında değişir. Lekelerin şekli ve alanı birkaç mm'den birkaç cm'ye, ovalden yuvarlak şekle ve genellikle sarı bir hale ile çevrilidir. Mevsim ortasında, fungusun üreme organını taşıyan enfekte yaprakların üst kısmında siyah noktaların ortaya çıktığı bildirilmiştir. Daha sonraki aşamada, lekeler birleşerek büyük ölü alanlar oluşturur ve bu da genellikle yaprak dökülmesine neden olur. Ancak bazen enfekte olmuş yaprakçıklar büyüme mevsiminin büyük bir bölümünde ağaca bağlı kalır. Hastalık ayrıca meyveleri ve ceviz etini de etkilemektedir. Hastalıklı ağaçlardan elde edilen cevizlerde koyu ve buruşuk et ve nekrotik lekeler ortaya çıkabilir. Ceviz antraknozunun meyvelerin yeşil dış tabakasında dairesel siyah veya kahverengi lekeler şeklinde ortaya çıkabildiği gözlenmiştir. Bu bireysel lekeler daha sonra birleşerek büyük nekrotik alanlar oluşturur. Bu fungus ayrıca daha ince dallarda oval lezyonlar veya düzensiz daireler şeklinde, kahverengiden geriye doğru eğilim gösteren ve kırmızımsı kahverengi çevrelerle görülür. Bu organlar, bir miktar esnek (kavisli) bir şekle sahip olma eğiliminde olan iki hücreli iğ biçimli konidiler üretir. *Gnl*, bitki büyümesini yavaşlatır, ceviz mahsulünün miktarını ve kalitesini azaltır ve böylece dünyadaki ceviz yetiştirme bölgelerinde büyük ekonomik kayıplara neden olur (Hassan ve Ahmad, 2017; Koç, vd., 2020). Genellikle haziran ve temmuz aylarında gerçekleşen yağışlar, gece-gündüz arasında ortaya çıkan sıcaklık farkı ve günün erken saatlerindeki çiğ nedeniyle hastalık belirtileri ilerleyebilir. Hastalık, farklı rakımlarda dahi ve özellikle oransal neme bağlı olarak görülebilmektedir (Karahana, vd., 2018).



**Şekil 2.** *Gnl'nin neden olduğu antraknoz hastalığının ceviz ağaçlarındaki genel görünümü (Koç, vd., 2020)*

*Gnl*, genellikle bir önceki yaz aylarında enfekte olmuş düşen ceviz yapraklarında kışlar. Fungus bu hastalıklı yapraklarda gelişir ve ilkbaharda askosporlar üretilir. Olgunlukta 2,5 ila 4,0 x 18,0 ila 25,0 µm boyutlarında olan bu askosporlar birincil enfeksiyona neden olur. Yağmurlu dönemlerde ceviz yapraklarından salınırlar, rüzgar veya rüzgar-yağmur birleşimi ile yukarılara taşınırlar. Uygun koşullar altında duyarlı bir yaprağa yerleşirlerse, askosporlar çimlenir; yaprak lekeleri yaklaşık 14 ila 16 gün içinde ortaya çıkar. İkincil sporlar olan konidia, acervuli adı verilen siyah meyve gövdelerindeki hastalıklı yaprakçıklar üzerinde üretilir. Acervuli, yaprakçıkların alt tarafında daha bol bulunur, ancak ara sıra birkaç tanesi üst tarafta bulunur. Konidia renksizdir, genellikle hilal şeklindedir ve çapraz duvar tarafından yaklaşık olarak eşit iki hücreye bölünmüştür. 3 ila 4 x 14 ila 30 µm boyutlarındadırlar. Konidialar büyük sayılarda taşınır, rüzgar ve yağmur sıçratması ile yapraktan yaprağa yayılır. Ceviz antraknozunun yaz ve sonbaharda hızla artması ve yayılması, konidiaların tekrarlayan nesillerine atfedilir (Peterson, 1975).

Ceviz antraknozunun hastalık kontrol yönetimi bugüne kadar esas olarak kimyasal pestisitlere dayanmaktadır. Hastalığı kontrol etmek için yeni agromik, genetik ve biyolojik yaklaşımlar önerilmiştir, ancak genel bir çözüm hala bulunamamıştır. Kimyasal yönetime bir alternatif olan en etkili çözüm, dirençli bitki genotiplerinin seçilmesi ve yetiştiricilikte kullanımı olarak ifade edilebilir (Medic, vd., 2021).

Fungisitlere alternatif olarak mikrobiyal biyokontrol ajanlarının kullanımı gibi, tarımsal kimyasalların kullanımını azaltabilecek ürün üretim strateji-



lerine yönelik artan bir talep vardır. Biyokontrol ajanları gibi çevre dostu uygulamalar da bitki büyümesini teşvik etmek için önemlidir. Bu nedenle, *Bacillus* türleri gibi bitki büyümesini teşvik eden bakterilerden (PGPB) türetilen aktif metabolitlerin kimyasal fungusitlere potansiyel alternatifler olarak rolü hafife alınamaz. Biyokontrol ajanları bitki köksapını kolonize edebilir ve fitopatogenleri kontrol eden metabolitler salgılayabilir ve bitki büyümesini artırmak için biyogübre görevi görebilir. *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. amyloliquefaciens* ve *B. velezensis* gibi *Bacillus* türleri, belirgin özellikleri nedeniyle biyokontrol ajanları ve bitki büyümesini teşvik eden bakteriler olarak potansiyel uygulamalara sahip olduğu bildirilen PGPB adayları arasındadır. Bunlardan özellikler *B. velezensis* izolatlarının (CE 100 izolatu gibi) ceviz antraknozu hastalığına karşı kullanılabileceğine dair çalışmalar mevcuttur (Choub, vd., 2021).

### ***Armillaria* Kök Çürüklüğü**

**Etmten:** Telemorf evresi: *Armillaria mellea*

Anamorf evresi: *Rhizomorpha subcorticalis*

*Armillaria* cinsi, çok çeşitli orman ağaçları ve odunsu tarım bitkilerinde ciddi kök hastalıklarına neden olan birçok türü içermesi nedeniyle büyük ekonomik öneme sahiptir (Tsopelas, 1999). *Armillaria mellea* (Vahl: Fr.) P. Kumm. Basidiomycota şubesi, Agaricomycotina sınıfı, Physalacriaceae familyasına aittir. *A. mellea*'nın, hem ılıman hem de tropikal bölgelerde, dünyanın her yerinde bulunduğu bilinmektedir. Başlangıçta *Agaricus melleus* Vahl. olarak tanımlanan fungusu güncel olarak *Armillariella mellea* denilmektedir. Genellikle bal mantarı olarak bilinir, ancak dünyanın çeşitli yerlerinde kök çürümesi, meşe kök mantarı veya der Hallimasch olarak da adlandırılır (Raabe, 1962).

Hastalık aşağıdaki yollardan bir veya daha fazlasıyla ağaca zarar verebilir. Hastalık nedeniyle kökler ölür ve dolayısıyla ağaçlar bir veya daha fazla mevsimde canlılığını yitirir. Gövdenin tabanının aşırı zarar görmesi sebebiyle ağaç, yoğun meyve mahsulünün baskısı altında devrilebilmektedir. Etkilenen ağaçlar genellikle meyvelerini olgunlaştıramaz, özellikle de şiddetli enfeksiyon durumlarında; meyve zayıf olgunlaşır, bodurlaşır ve düşük kalitede olur. Hastalıklı ağaçlarda genellikle normal miktarda yaprak yoktur, mevcut yapraklar ise ince, sarı-kahverengi renkte olurlar. Etkilenen bitkiler çok az büyür veya hiç büyümmez (Skovsgaard, vd., 2010).

Dayanıklı inokulum yapısı, enfekte ağaçlar temizlendikten sonra toprakta kalan ölü, odunsu köklerdeki miselyumdan oluşur. Bu inokulum tarla toprağında kalıcıdır; meyve bahçelerinde ve bağlarda, 10 yıllık veya daha eski kalınlık köklerden canlı miselyum elde edilmiştir. Dayanıklı bu inokulum yapısı ve etkili koruyucu veya tedavi edici yöntemlerin eksikliği, enfekteli ceviz bahçesinin verimini ömrü boyunca sınırlar (Baumgartner, vd., 2013).

Ağacın enfekte taç ve üst kök bölgesinin açığa çıkarılması, ağacın tabanın-

dan 9-12 inç derinliğe kadar toprağın çıkarılması gibi kültürel yöntemler esas olarak bu hastalığı kontrol etmek için kullanılır. Ek olarak, istila edilmiş toprağın fümigasyonu, yeni ekim yapmadan önce bu hastalığı kontrol etmek için kullanılan bir diğer önleyici yöntemdir. Sterol biyosentez inhibitörleri (DMI) siprokonazol, heksakonazol, propikonazol ve tetrakonazol, bağlarda ve şeftali bahçelerinde *Armillaria* kök çürümesini kontrol etmek için umut vadeden fungusitler olarak bildirilmiştir. Ancak cevizde *A. mellea*'yı kontrol etmek için bahsi geçen fungusitlerin etkinliğinin değerlendirildiği kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır (Thomidis ve Exadaktylou 2012).

### Bin Kanser Hastalığı

#### **Etmen:** *Geosmithia morbida*

*Geosmithia morbida* (GM), fırça gibi konidioforlar üzerinde viskoz olmayan konidia üreten türleri içeren, küresel olarak yaygın *Geosmithia* cinsinin mitosporik bir askomisetidir. *Geosmithia morbida* Ascomycota şubesi, Sordariomycetes sınıfı ve Bionectriaceae familyasına aittir. GM kolonileri yavaş büyür ve düzlemseldir. Koloniler fialidler, konidia ve metula üreten dikey konidioforları içeren şeffaf-beyazımsı bir miselyum üretir. GM, yaklaşık 31 °C'lik optimum büyüme sıcaklığına sahip, termotolerant bir fungustur. Ancak etmenin 41 °C'ye kadar hayatta kaldığı bildirilmiştir. Ayrıca 48 °C'ye maruz kalan buğday tohumlarına aşılandığında canlılığını koruduğu; buna karşın laboratuvar koşullarında 35 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda büyümenin durduğunu gözlenmiştir. GM'nin farklı türleri, hem vektörler hem de konukçular için değişken özgüllük dereceleriyle, geniş yapraklı ve iğne yapraklı ağaçları istila eden kabuk böcekleriyle ilişkilidir. Aslında bu fungus türünden bazıları, tek bir cins veya sadece birkaç böcek vektörüyle birlikte bulunan, özelleşme yeteneği yüksek etmenlerdir. Diğerleri ise çok sayıda vektör ve konukçuyla ilişkili genel patojenlerdir. GM, *Juglans* ağaç cinsiyle sınırlı olduğundan, konukçuya özgü bir fungus olarak kabul edilmektedir (Bracalini, vd., 2023).

Ceviz dal böceği, *Pityophthorus juglandis* (Coleoptera: Scolytidae) saldırısının ceviz ağaçlarının gerilemesi ve ölmesine neden olduğu yapılan çalışmalarla kaydedilmiştir. Belirtiler arasında yaprakların sararması ve üst taç kısmının incelenmesi, ardından dalların kuruması ve en sonunda ağacın ölümünün yer aldığı ifade edilmiştir. Ancak daha sonra ceviz dal böceği ile ilişkili tanımlanmamış bir *Geosmithia* türünün ölmekte olan kara ceviz *J. nigra*'da, böceğin açtığı galerilerin etrafında kabuk kanserlerine neden olduğu ortaya konulmuş ve fungus daha sonra *Geosmithia morbida* olarak tanımlanmıştır. Diğer birçok *Geosmithia* türü kabuk böceklerinin simbiyontlarıdır, ancak GM, *Juglans* cinsinde bildirilen ilk fitopatogenik *Geosmithia* türüdür. Kara cevizdeki hastalığa; böcek enfekte ağaçların iç kabuğunda toplandığı zaman, giriş delikleri ve galerilerin etrafında oluşan çok sayıda birleşen kanser nedeniyle bin kanser hastalığı adı verilmiştir. Hastalığın kara cevizde ağaç ölümlerine neden



olabildiği yapılan çalışmalarla belgelenmiştir (Zerillo, vd., 2014).

Genellikle bin kanser hastalığı enfeksiyonunun ilk belirtisi, tek tek dallardaki yaprakların sararması ve ağaç tacının genel olarak incelmesidir. Hastalık ilerledikçe daha büyük dallar ölür ve yazın ölen dallarda yaprakların hızla solduğu alanlar olabilir. Son aşamalarda fungus gövdeye girebilir ve gövdede büyük kanserli alanlar gelişebilir. Kara ceviz gibi oldukça duyarlı konukçularda, ilk semptomlar gözlemlendikten sonra üç yıl içinde ağaç ölümlerinin gözlemlendiği bildirilmiştir (Cranshaw ve Tisserat 2012).

#### Botryosphaeriaceae ve Diaporthaceae Gövde ve Dal Kanseri

**Etmen:** Botryosphaeriaceae familyasına ait bazı funguslar

Diaporthaceae familyasına ait bazı funguslar

Botryosphaeriaceae (Botryosphaeriales) ailesinin üyeleri dünya çapında bir dağılıma sahiptir ve çok çeşitli odunsu bitkilerde hastalığa neden olur. Meyve ve ceviz ağaçlarında Botryosphaeriaceae funguslarının neden olduğu hastalık belirtileri arasında; gövde ve dal kanseri, sürgün yanıklığı, dal ve meyve yanıklığı, tomurcuk yanıklığı, dal kuruması ve yaprak yanıklığı bulunur. Ceviz ağaçlarında Botryosphaeriaceae'nin bazı türleri önemli patojenler olarak kabul edilir; örneğin *Botryosphaeria dothidea* *Lasiodiplodia citricola*, *L. theobromae* ve *Neofusicoccum parvum*, *N. mediterraneum* konukçuları için oldukça patojeniktir. *Phomopsis* cinsi (Diaporthae'nin anamorfı), çok çeşitli konukçulardan önemli fitopatojenik fungusları içeren binden fazla türü içerir. Diaporthae türleri, çok çeşitli bitki konukçularında gövde ve dal kanserleri, sürgün yanıklığı, dal ölümü, meyve çürümesi, yaprak lekesi ve yanıklığa neden olur (Chen, vd., 2014). *Diaporthae neitheicola* ve *D. rhusicola* bu hastalıkla ilişkili en yaygın Diaporthae türleridir. Bugüne kadar bu iki fungus grubuna ait 12 türün İngiliz cevizinde dal ölümü ve sürgün yanıklığına neden olduğu tanımlanmıştır (López-Moral vd., 2020). İngiliz cevizinde özellikle sürgün enfeksiyonlarında, *N. mediterraneum* ve *D. rhusicola* arasında etkileşim bulunduğu kaydedilmiştir. Genel olarak Botryosphaeriaceae üyeleri Diaporthae türlerinden önemli ölçüde daha agresiftir. Bu patojenlerin yaşam döngüsüne gelince, ağaç gölgeğinde veya meyve bahçesinin toprağında budama (yani sürgünler ve dallar) veya hasat (yani kabuklar) artıkları olarak kalan eski ve ölü dokularda spor yapıları (piknidyumlar) geliştirebildikleri iyi bilinmektedir. Bu funguslar, piknidyumlarda kalıcı olarak canlı sporlar üretir ve bunlar bitki dokularını enfekte etmek için birincil inokulum kaynağı görevi görür. Sporlar rüzgar ve yağmur sıçramasıyla kış sonu, ilkbahar ve yaz aylarında böcekler tarafından yayılır. Absisyon noktaları veya budama/hasat yaraları gibi doğal veya yapay yaralar, bu patojen sisteminde enfeksiyon için önemlidir. ilkbahar sonu ve yaz aylarında (Akdeniz iklimi), yağışlı, orta derecede sıcak su kaynaklarının olduğu bölgelerde, sıcak dönemlerle birlikte güneş ışığının yansması bu patojenlerin dağılmasını ve ceviz dokularını enfekte etmesini kolaylaştırabilir (López-Moral, vd., 2022).

## CEVİZDE VİRAL HASTALIKLAR

### Ceviz Siyah Çizgi Hastalığı

**Etmen:** Kiraz Yaprak Kıvrıcıklığı Virüsü (Cheery Leafroll Nepovirüs, CLRV)

Nepovirüs grubunun bir üyesi olan CLRV, çeşitli odunsu ve otsu konukçuları enfekte eder. CLRV'nin cevize özgü türü, İngiliz ceviz ağaçlarının aşı birleşim noktasında ölümcül bir nekroza neden olan siyah çizgi hastalığının etkenidir (Brooks ve Bruening, 1995). Virüs aşı yeri ile anacı arasında siyah bir çizgi şeklinde belirti verir (Yörük ve Mirik, 2021). Ceviz yapraklarında da virüsle karşılaşılması muhtemeldir. Hastalığın kimyasal mücadelesi bulunmayıp çeşitli üretim materyalleri (aşı materyali, tohum gibi) veya polenle virüsün taşınabildiği kaydedilmiştir (Tezcan, 2005).

## KAYNAKLAR

- Baumgartner, K., Fujiyoshi, P., Browne, G. T., Leslie, C. & Kluepfel, D. A. (2013). Evaluating paradox walnut rootstocks for resistance to armillaria root disease. *HortScience*, 48(1), 68-72.
- Bayazit, S., Tefek, H. ve Çalışkan, O. (2016). Türkiye’de ceviz (*Juglans regia* L.) araştırmaları. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1), 169-179.
- Bracalini, M., Benigno, A., Aglietti, C., Panzavolta, T. & Moricca, S. (2023). Thousand cankers disease in walnut trees in Europe: Current status and management. *Pathogens*, 12(2), 164.
- Brooks, M. & Bruening, G. (1995). A subgenomic RNA associated with cherry leafroll virus infections. *Virology*, 211(1), 33-41.
- Burokiene, D. & Pulawska, J. (2012). Characterization of *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* isolated from walnuts in Lithuania, 1, (Suplement), 23-27.
- Chen, S., Morgan, D. P., Hasey, J. K., Anderson, K. & Michailides, T. J. (2014). Phylogeny, morphology, distribution, and pathogenicity of Botryosphaeriaceae and Diaporthaceae from English walnut in California. *Plant Disease*, 98(5), 636-652.
- Choub, V., Ajuna, H. B., Won, S. J., Moon, J. H., Choi, S. I., Maung, C. E. H., Kim, C. W. & Ahn, Y. S. (2021). Antifungal activity of *Bacillus velezensis* CE 100 against anthracnose disease (*Colletotrichum gloeosporioides*) and growth promotion of walnut (*Juglans regia* L.) trees. *International journal of molecular sciences*, 22(19), 10438.
- Conn, H. J. 1942. Validity of the genus *Alcaligenes*. *J. Bacteriol.* 44:353-360.
- Cranshaw, W. & Tisserat, N. (2012). Questions and answers about thousand cankers disease of walnut. *Color State Univ Fort Collins, CO*.
- Djousse, L., Pankow, J.S., Eckfeldt, J.H., Folsom, A.R., Hopkins, P.N., Province, M.A., Hong, Y. & Ellison, (2001). Relation between dietary linoleic acid and coronary artery diseases in the National Heart, Lung and Blood Institute Family Heart Study. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 74:612-619.
- Epstein, L., Kaur, S., McKenna, J. R., Grant, J. A., Olson, W. & Reil, W. (2008). Crown gall can spread between walnut trees in nurseries and reduce future yields. *California Agriculture*, 62(3).
- Escobar, M. A., Leslie, C. A., McGranahan, G. H. & Dandekar, A. M. (2002). Silencing crown gall disease in walnut (*Juglans regia* L.). *Plant Science*, 163(3), 591-597.
- FAO 2022. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Erişim Tarihi: 09.10.2024
- Farrand, S. K., van Berkum, P. B. & Oger, P. (2003). *Agrobacterium* is a definable genus of the family Rhizobiaceae. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 53(5), 1681-1687.
- Fernandes, C., Martins, L., Teixeira, M., Blom, J., Pothier, J. F., Fonseca, N. A. & Tavares, F. (2021). Comparative genomics of *Xanthomonas euroxantha* and *Xant-*

- homonas arboricola* pv. *juglandis* strains isolated from a single walnut host tree. Microorganisms, 9(3), 624.
- Forde, H.I. & McGranahan, G.H. (1996). Walnut pp:241-273. In: Fruit Breeding, Vol III. Nuts (Janic, J. and James M. M. eds). John Wiley and Sons, Inc.
- Frutos, D. (2010). Bacterial diseases of walnut and hazelnut and genetic resources. Journal of Plant Pathology, S79-S85.
- Giovanardi, D., Bonneau, S., Gironde, S., Saux, M. F. L., Manceau, C. & Stefani, E. (2016). Morphological and genotypic features of *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* populations from walnut groves in Romagna region, Italy. European Journal of Plant Pathology, 145, 1-16.
- Gohlke, J. & Deeken, R. (2014). Plant responses to *Agrobacterium tumefaciens* and crown gall development. Frontiers in Plant Science, 5, 155.
- González, R., López-López, M. J., Biosca, E. G., López, F., Santiago, R. & López, M. M. (2002). First report of bacterial deep bark canker of walnut caused by *Brenneria* (*Erwinia*) *rubrifaciens* in Europe. Plant Disease, 86(6), 696-696.
- Hajri, A., Meyer, D., Delort, F., Guillaumès, J., Brin, C. & Manceau, C. (2010). Identification of a genetic lineage within *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* as the causal agent of vertical oozing canker of Persian (English) walnut in France. Plant pathology, 59(6), 1014-1022.
- Hassan, M. & Ahmad, K. (2017). Anthracnose disease of walnut-a review. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, 2(5), 238908.
- Hu, F.B., Stamfer, M.J., Manson, J.E., Rimm, E.B., Wolk, A., Colditz, G.A., Hennekens, C.H. & Willet, W.C. (1999). Dietary intake of alpha-linolenic acid and risk of fatal ischemic heart disease among women. Amer. J. Clin. Nutr., 69: 890-897.
- Iličić, R., Bagi, F., Blagojević, M., Gošić, J., Milovanović, P. & Popović, T. (2021). Etiology of bacterial diseases of young walnut trees in Serbia. Pesticides and Phytomedicine/Pesticidi i fitomedicina, 36(3), 101-109.
- Karahan, A., Bostancı, C. ve Yıldırım, F. (2018). Determination of the susceptibility of some walnut varieties to anthracnose [*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. & De Not.] disease.
- Kavosi, H. & Khadivi, A. (2021). The selection of superior late-leaving genotypes of Persian walnut (*Juglans regia* L.) among seedling originated trees based on pomological characterizations. Scientia Horticulturae, 288, 110299.
- Kałużna, M., Pulawska, J., Waleron, M. & Sobiczewski, P. (2014). The genetic characterization of *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*, the causal agent of walnut blight in Poland. Plant Pathology, 63(6), 1404-1416.
- Keshtkar, A. R., Khodakaramian, G. & Rouhrazi, K. (2016). Isolation and characterization of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* which induce leaf spot on walnut. European Journal of Plant Pathology, 146(4), 837-846.
- Khadivi, A., Montazeran, A., Rezaei, M. & Ebrahimi, A. (2019). The pomological characterization of walnut (*Juglans regia* L.) to select the superior genotypes—An

- opportunity for genetic improvement. *Scientia horticulturae*, 248, 29-33.
- Koç, İ., Çelik, A., Durak, E. D., Demir, İ., Bayman, S., Mirtağioğlu, H. ve Demir, S. (2020). Bitlis İli Ceviz Yetiştiriciliği Yapılan Tarım Alanlarında Görülen Ceviz Antraknozu (*Ophiognomonia leptostyla*) Hastalığının Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(1), 28-38.
- López-Moral, A., Lovera, M., Raya, M. D. C., Cortés-Cosano, N., Arquero, O., Trapero, A. & Agustí-Brisach, C. (2020). Etiology of branch dieback and shoot blight of English walnut caused by Botryosphaeriaceae and Diaporthe species in Southern Spain. *Plant disease*, 104(2), 533-550.
- López-Moral, A., Lovera, M., Antón-Domínguez, B. I., Gámiz, A. M., Michailides, T. J., Arquero, O., Trapero, A. & Agustí-Brisach, C. (2022). Effects of cultivar susceptibility, branch age, and temperature on infection by Botryosphaeriaceae and Diaporthe fungi on English walnut (*Juglans regia*). *Plant Disease*, 106(11), 2920-2926.
- Manthos, I., Sotiropoulos, T. & Vagelas, I. (2024). Is the Artificial Pollination of Walnut Trees with Drones Able to Minimize the Presence of *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*? A Review. *Applied Sciences*, 14(7), 2732.
- McClellan, A. E., Sudarshana, P. & Kluepfel, D. A. (2008). Enhanced detection and isolation of the walnut pathogen *Brenneria rubrifaciens*, causal agent of deep bark canker. *European Journal of Plant Pathology*, 122, 413-424.
- McGranahan, G. & Leslie, C. 1990. Walnut (*Juglans regia* L.) pp: 907-951., In: Genetic Resources of Temperate Fruits and Nut Crops Vol.2 (Moore, J. M. and Ballington, J.R. eds.). Int. Soc. Hort. Sci., Wageningen.
- Medic, A., Solar, A., Hudina, M. & Veberic, R. (2021). Phenolic response to walnut anthracnose (*Ophiognomonia leptostyla*) infection in different parts of *Juglans regia* husks, using HPLC-MS/MS. *Agriculture*, 11(7), 659.
- Mikulic-Petkovsek, M., Slatnar, A., Veberic, R., Stampar, F. & Solar, A. (2011). Phenolic response in green walnut husk after the infection with bacteria *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*. *Physiological and molecular plant pathology*, 76(3-4), 159-165.
- Mirik, M. ve Saygılı, H. (2019). Sert çekirdekli meyvelerde bakteriyel yanıklık ve bakteriyel kanser hastalığı, Bacterial canker of stone fruits, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*. Alınmıştır: Bitki Bakteri Hastalıkları, (ed) Saygılı, H., Aysan, Y., ğahin, F., Soylu, S., Mirik, M., 148-151.
- Moore, L. & Cooksey, D. (2013). Biology of *Agrobacterium tumefaciens*: Plant. Biology of the Rhizobiaceae: International Review of Cytology, Vol. 13, 13, 15.
- Moragrega, C., Matias, J., Aletà, N., Montesinos, E. & Rovira, M. (2011). Apical necrosis and premature drop of Persian (English) walnut fruit caused by *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*. *Plant Disease*, 95(12), 1565-1570.
- Ogawa, J. M. & English, H. (1987). Diseases of temperate zone tree fruit and nut crops

(Vol. 3345). Ucanr Publications. S. 48-50.

- Ozkan, G. ve Koyuncu, M.A. (2005). Physical and chemical composition of some walnut (*Juglans regia* L.) genotypes grown in Turkey. *Grasas Aceites*, 56: 141-146.
- Peterson, G. W. (1975). Forest nursery diseases in the United States (No. 470). US Government Printing Office. S. 93
- Raabe, R. (1962). Host list of the root rot fungus, *Armillaria mellea*. *Hilgardia*, 33(2), 25-88.
- Romanenko, V. M. & Perepnikhatka, V. I. (1984). Flagellae of *Agrobacterium tumefaciens* cells. 66-68.
- Romero-Suarez, S., Jordan, B. & Heinemann, J. A. (2012). Isolation and characterization of bacteriophages infecting *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*, the causal agent of walnut blight disease. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 28, 1917-1927.
- Savage, G.P., McNeil, D.L. & Dutta, P.C. (2001). Some nutritional advantages of walnuts. *Acta Hort.*, 544: 557-563.
- Sawada, H., Ieki, H., Oyaizu, H. & Matsumoto, S. (1993). Proposal for rejection of *Agrobacterium tumefaciens* and revised descriptions for the genus *Agrobacterium* and for *Agrobacterium radiobacter* and *Agrobacterium rhizogenes*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 43(4), 694-702.
- Sharma, R. M., Pandey, M. K., & Shankar, U. (2012). Pest management in walnut: an overview. *Ecologically based integrated pest management*, 765.
- Skovsgaard, J. P., Thomsen, I. M., Skovsgaard, I. M. & Martinussen, T. (2010). Associations among symptoms of dieback in even-aged stands of ash (*Fraxinus excelsior* L.). *Forest Pathology*, 40(1), 7-18.
- Tekiner Aydın, N. & Kotan, R. (2022). Pathogenicity of different *Rhizobium radiobacter* (*Agrobacterium tumefaciens*) isolates and their identification with conventional methods.
- Tezcan, H. (2005). Bazı önemli ceviz hastalıkları ve bunlara karşı bir entegre mücadele (ıpm) yaklaşımı. *Bahçe*, 34(1), 187-192.
- Thiesz, R., Bandi, A., Tóth, M. & Balog, A. (2007). Epidemiological survey of *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* and *Gnomonia leptostyla* on natural population of walnut (*Juglans regia*) in eastern Transylvania. *International Journal of Horticultural Science*, 13(4), 7-9.
- Thomidis, T. & Exadaktylou, E. (2012). Effectiveness of cyproconazole to control *Armillaria* root rot of apple, walnut and kiwifruit. *Crop Protection*, 36, 49-51.
- Tsopelas, P. (1999). Distribution and ecology of *Armillaria* species in Greece. *European journal of forest pathology*, 29(2), 103-116.
- Young, J. M., Kuykendall, L. D., Martínez-Romero, E., Kerr, A. & Sawada, H. (2001). A revision of *Rhizobium* Frank 1889, with an emended description of the genus, and the inclusion of all species of *Agrobacterium* Conn 1942 and *Allorhizobium*

*undicola* de Lajudie et al. 1998 as new combinations: *Rhizobium radiobacter*, *R. rhizogenes*, *R. rubi*, *R. undicola* and *R. vitis*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 51(1), 89-103.

Yörük, B. ve Mirik, M. (2021). Ceviz bakteriyel yanıklık etmeni *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*'e karşı antagonist bakteriyel izolatların in vitro koşullarda biyokontrol etkinliklerinin belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3), 569-577.

Wang, Q. H., Fan, K., Li, D. W., Han, C. M., Qu, Y. Y., Qi, Y. K. & Wu, X. Q. (2020). Identification, virulence and fungicide sensitivity of *Colletotrichum gloeosporioides* ss responsible for walnut anthracnose disease in China. Plant disease, 104(5), 1358-1368.

Zerillo, M. M., Ibarra Caballero, J., Woeste, K., Graves, A. D., Hartel, C., Pscheidt, J. W., Tonos, J., Broders, K., Cranshaw, W., Seybold, S. J. & Tisserat, N. (2014). Population structure of *Geosmithia morbida*, the causal agent of thousand cankers disease of walnut trees in the United States. PloS one, 9(11), e112847.



## Bölüm 10

### **İSTİLACI MISIR ZARARLISI *Chilo Partellus*'UN BİYOLOJİSİ, EKOLOJİSİ, DOĞAL DÜŞMANLARI VE MÜCADELESİ**

***Ahmet BAYRAM<sup>1</sup>***

---

<sup>1</sup> Prof. Dr./ Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü/  
Diyarbakır-Sur TR 21280 E-posta: abayram@dicle.edu.tr  
ORCID ID:<https://orcid.org/0000-0003-4532-3527>



## Giriş

Noktalı Mısır Sap Kurdu (NMSK) *Chilo partellus* (Swinhoe, 1885) (Lepidoptera: Crambidae) mısır, sorgum, çeltik ve darı başta olmak üzere tamamı Poaceae familyasından olan birçok kültür ve yabani bitkide beslenen polifag ve istilacı bir zararlıdır. Zararlı Oriental bölge orijinli olup Asya, Afrika ve Avrupa kıtasında birçok ülkede bulunan bir türdür. Zararlı 1900'lerin başında Afrika kıtasına bulaşmış ve sonrasında Türkiye'ninde içerisinde bulunduğu birçok ülkede epidemi yapmıştır. Yüksek adaptasyon, yüksek üreme ve çok sayıda döl vermesinin yanısıra bulaştığı veya giriş yaptığı lokasyonlarda mevcut türler ile rekabete girerek elemine edebilmesi gibi üstün karakterleri nedeni ile istilacı bir tür niteliğine sahiptir. Türkiye'de de varlığı bilinen bu istilacı zararlıının tanınması, biyolojisi, ekolojisi, yayılış alanları, mücadelesine yönelik yapılmış çalışmalar derlenmeye çalışılmıştır (Cabi, 2024; Eppo, 2024).

## Bilimsel Adı

*Chilo partellus* (Swinhoe, 1885)

## Türkçe Adı

Benekli mısır sap kurdu veya Noktalı mısır sap kurdu

**Diğer Bilimsel İsimleri (Sinonimleri):** *Argyria lutulentalis* Tams, 1932; *Chilo zonellus* (Swinhoe, 1884), *Crambus zonellus* Swinhoe, 1885, *Crambus partellus* Swinhoe, 1885, *Chilo lutulentalis* Tams, 1932, *Chilo simplex* (Butler, 1881), *Diatraea calamina* Hampson, 1919.

## Tanınması

### Yumurta

*C. partellus*'un yumurtaları yassı şekilde olup, paketler halinde bitki yapılarının orta damarına yakın bir şekilde konulmaktadır. Yumurta paketlerinde genellikle 35-40 adet yumurta bulunmakta ve bazen bir pakette 170 kadar yumurta bulunabilmektedir. Dişileri ömürleri boyunca 450 (200-600) kadar yumurta koyabilmektedir (Tamiru vd., 2012). Yumurta paketlerinde yumurtalar üst üste dizildiğinden balık puluna benzer şekildedir (Şekil 1a).

### Larva

Olgun larvaları 2,5 cm uzunluğa kadar ulaşır ve larva genel olarak kremi pembe renktedir. Vücutlarının her segmentinde dört belirgin koyu kahverengi dorsal leke (nokta) mevcuttur. Vücutlarının dorsalindeki belirgin koyu kahverengi dorsal lekeler, larvanın karakteristik benekli görünümüne neden olmaktadır (Şekil 1b).



Şekil 1. *Chilo partellus*'un a) yumurtası, b) larvası c) pupası d) ergini (Kaynak: Anonim, 2024a, Anonim, 2024b; Anonim, 2024c)

### Pupa

Pupaları yaklaşık 1.5 cm kadar büyüklükte olup erkeklerin pupası daha küçüktür. Pupalar ince uzun, parlak ve açık sarı kahverenginden koyu kırmızımsı kahverengi renklere değişir (Şekil 1c). Pupaların beşinci ve yedinci abdomen segmentelerinin dorsal ön kenarlarında küçük dikenler yer almaktadır. Pupalaşma bitki sapının içerisinde küçük odacıklarda gerçekleşir.

### Ergin

Kanat açıklığı 2-3 cm kadardır. Ön kanatlar kahverengi-sarımsıdır ve şerit şeklinde uzunlamasına daha koyu desenler yer almaktadır. Erkeklerin ön kanatları soluk kahverengi iken (Şekil 1c), dişilerininki ise saman renktedir. Erkeklerin arka kanatları soluk saman renkli, dişilerininki ise beyazdır.

### Yayılışı

*Chilo partellus*, Asya ve Afrika'daki buğdaygillerin en yaygın zararlılarından biridir. Zararlı Oriental orijinli bir tür olup, kazara 1900'lerin başında Doğu Afrika'ya getirilmiş ve ilk kez 1928 yılında Malavi'de tespit edilmiştir. Zararlı, 1953'te Tanzanya'da ve 1958'de Güney Afrika'da tespit edilmiştir. Zararlı'nın meteorolojik (iklimsel) verilerle ilişkisine dayalı potansiyel küresel yayılış alanları ile ilgili yapılan dağılış modellerine göre türün Afrika'daki yayılışının şu andaki mevcut bulunduğu alanlardan daha geniş bir alanı istila edebileceği öngörülmektedir. Ayrıca, türün Batı Afrika ülkeleri ve rakımı yüksek alanları işgal edebileceği tahmin edilmektedir (Khadioli vd., 2014; Yonow vd., 2017).

*Chilo partellus*'un yayılış alanı zaman içerisinde artış göstermeye devam ederek 2010 yılında İsrail'de ve 2014 yılında ise ülkemizde tespit edilmiştir (EPPO, 2024) (Şekil 2).

*Chilo partellus*'un zaman içerisinde Afrika kıtasında birçok ülkeye bulaştığı ve bulunduğu ülkelerde rakıma bağımlı olmaksızın sıcaklığın düşük olduğu yüksek rakımlı alanlarda dahil olmak üzere yayılış gösterbildiği tespit edilmiştir (Mwalusepo vd., 2015; van den Berg, J. 2023). Benzer şekilde zararlının Kenya'da kurak orta rakımlı, kurak geçiş bölgeleri yanısıra ve düşük rakımlı tropikal bölgelerde baskın olduğu ve sap kurdu tür kompleksini oluşturan *Busseola* spp, *Sesamia* spp ve *Chilo* spp birlikte aynı habitatlarda bulunmaktadır (Kfir vd., 2002; Ong'amo vd., 2006; Matama-Kauma vd., 2008; Mutamiswa, vd., 2017; Berg, 2023).

### **Konukçuları ve zarar semptomları**

*Chilo partellus*, Poaceae familyasının farklı alt familyalarına bağlı birçok bitki türünde başta mısır, sorgum, şeker kamışı, çeltik ve inci darısı (*Pennisetum glaucum*) olmak üzere önemli bir zararlıdır. Van den Berg (2023) zararlının yabancı bitki, yabancı ot ve kültür bitkilerini içeren 21 adet konukçusu olduğunu bildirmiştir. Bu türler *Arundo donax*, *Cyperus divers*, *Cyperus involucratus*, *Echinochloa pyramidalis*, *Eleusine coracana*, *Hyparrhenia rufa*, *Megathyrus maximus*, *Oryza sativa*, *Panicum infestum*, *Panicum maximum*, *Pennisetum glaucum*, *Pennisetum purpureum*, *Pennisetum sphacelatum*, *Phragmites australis*, *Rottboellia cochinchinensis*, *Rottboellia compressa*, *Saccharum officinarum*, *Setaria italica*, *Sorghum arundinaceum*, *Sorghum bicolor*'dur.

Zararlı ülkemizde mısırın önemli bir zararlısı olan *Ostrinia nubilalis* Hbn (Lepidoptera: Crambidae)'nin aksine konukçu bitkilerinin tüm fenolojik dönemlerinde zarar verebilmekte ve erken dönemdeki bulaşıklıklar daha yüksek ürün kayıplarına neden olmaktadır. Zararlı nemin yüksek olduğu alanlarda bitkinin sap veya koçan gibi üreme organlarında daha sık olarak bulunmaktadır. Zararlı konukçu dizisi içinde yer alan kültür bitkilerini yabancı bitki veya yabancı otlara oranla daha fazla tercih ettiği tespit edilmiştir (Mohamed vd., 2004, Matama-Kauma vd., 2008). Ancak türün birlikte bulunduğu diğer sap kurtlarına oranla kültür bitkisi olmayan konukçu bitkilerinde daha sık görüldüğü ve ayrıca kültür bitkisi üretim alanlarında zararlı tür kompleksi içerisinde en yüksek oransal sıklığa sahip olduğu bildirilmiştir (Moeng vd., 2018).

*Chilo partellus* larvaları, genç bitkilerin yaprakları yanısıra bitki büyüme konisinde sıklıkla beslenmekte ve büyüme konisi zarar gören bitkilerin ölümüne neden olmaktadır. Zararlı diğer sap ve koçan kurtlarına benzer şekilde genç bitkilerin yapraklarında tipik beslenme izleri ve delikleri oluşturur. Bitki gelişimine bağlı olarak bitkilerinin sap ve koçanlarında beslenir, sap içinde açtıkları galeriler nedeni ile bitki sapını zayıflatarak kırılmalarına ve yatmalarına neden olmaktadır. Sorgumdaki zararı bitkinin generatif döneminde başaklar

bayrak yaprak tarafından sarılı olduğu dönemde meydana geldiği ve önemli verim kayıplarına neden olduğu tespit edilmiştir. (Rensburg ve Berg, 1992a, b).

### **Biyoloji ve Ekolojisi**

#### **Biyolojisi**

Zararlı nocturnal bir tür olup ve geceleri aktiftirler. Erginleri gündüzleri bitki aralarında ve bitki kalıntıları arasında dinlenmektedir. Pupadan çıkış sonrası dişiler çiftleşmek için erkek bireyleri cezbeden feromon salgılamaktadır. Dişiler çiftleşme sonrası yumurta bırakmaya başlarlar. Dişileri balık pulu benzeri yumurta paketleri halinde (35-40 adet yumurta/paket) konukçu bitkilerinin çoğunlukla yaprak altlarına yumurtalarını bırakmaktadır. Dişileri ömürleri boyunca birçok faktöre göre değişebilen toplam 600 kadar yumurta koymaktadır. Yumurtadan larva çıkışı sıcaklığa bağlı olarak 4-8 gün sonra gerçekleşmektedir. Yumurtadan çıkan larvalar hemen bitkinin büyüme konisine hızla yerleşerek orada beslenmeye başlarlar. Yumurtadan yeni çıkan larvalar fotonegatif özellikleri nedeni ile şiddetli ışık yoğunluğunda daha hızlı hareket ederek ışıklı ortamdaki kaçınılmaktadırlar. Olgun larvalar ise bitki büyüme konisinin dışına çıkabilmekte salgıladıkları iplikçiklerle bitkinin gövdesine veya komşu bitkilere geçebilmektedirler. Larva gelişimi ile birlikte olgunlaşan larvalar bitkinin sap ve koçanlarında tüneller açarak zarar vermektedirler. Zararlı bir dölünü 25-69 gün arasında tamamlamaktadır (Tamiru vd., 2012; Khadioli vd., 2014; Mutamiswa vd., 2019; Berg, 2023)

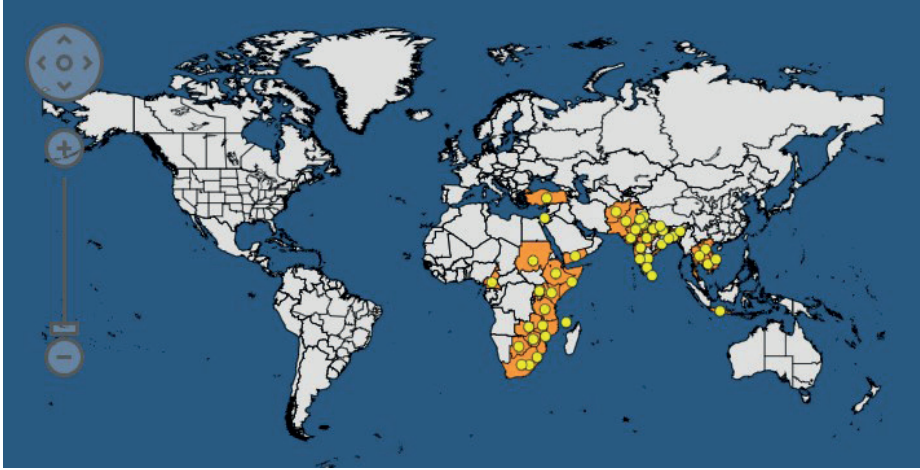
Zararlı tropik ve subtropik bölgelerde (Afrotropikal ve Oriental ) tüm yıl boyunca beş veya daha fazla döl verebilmektedir. Uygun olmayan koşullarda ise kışı veya kurak mevsimleri larva döneminde bitki artıkları arasında yazlama (estivasyon) veya diyapoz halinde geçirmektedirler (Tanwar vd., 2024). Zararlıının uygun olmayan koşullarda 6 ay kadar bitki artıkları arasında kalabildikleri ve yetiştirme sezonu başında pupa olup gelişimlerini tamamlayabilmektedirler. Zararlıının yüksek ve düşük sıcaklıklara toleransının diğer türlere göre daha yüksek olması, türün yaşamını devam ettirmesindeki en önemli faktör olduğu bildirilmiştir (Mutamiswa vd., 2017).

*C. partellus* hızlı gelişme, olumsuz koşullara yüksek adaptasyon gibi yetenekleri nedeni ile rekabet üstünlüğüne sahip bir tür olup, afrotropikal kökenli olan *Chilo orichalcociliellus* türünü elimine etmiştir (Overholt vd., 1994).

*Chilo partellus*'un diyapozunun sonlanması en etkili faktörlerin gün uzunluğu ve sıcaklık olduğu ancak besin ve neminde diyapoz üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Dhillon ve Hasan, 2018; Dhillon vd., 2019). Subtropik ve ılıman bölgelerde larva diyapozu fotoperiyot ve düşük sıcaklıklar tarafından tetiklenirken, tropik ekvatoryal alanlarda türün konukçularının varlığı yazlamayı tetikleyen en önemli faktördür (Sau vd., 2024). Nitekim türün orijini olan Oriental bölge ülkelerinden Hindistan'da, türün farklı biyotiplerinin

bulunduğu kuzey bitotipi diapoz geçirmesine rağmen ve güney biyotipinin ise yazlama (estivasyon) yaptığı tespit edilmiştir (Dhillon vd., 2020; 2021).

*Chilo partellus*'un orijini ve sonradan istila ettiği Afrika kıtasında yürütülen çalışmalarda birçok doğal düşmanı tespit edilmiştir (Polaszek ve Kimani, 1990; Bonhof, 1997; Overholt vd., 2003; Matama-Kauma vd., 2008; Polaszek, 1998; Berg, 2023) (Tablo 1). Bu doğal düşmanlar arasında yer alan *Cotesia flavipes* orijin bölgesinden getirilerek Afrika kıtasında zararlının klasik biyolojik mücadelesinde kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Zararlının larvalarında tespit edilmiş çoğunluğu Braconidae, Ichneumonidae familyalarından 23 tür, ikisi Tachinidae familyasından biri Eurytomidae familyasından (*Eurytoma braconidis*-türü aynı zamanda *Apanteles taragamae*'nin hiperparazitoiti) toplam üç larva-pupa parazitoiti tespit edilmiştir (Peter ve David, 1992). Ayrıca, Eulophidae, Ichneumonidae familyalarından beş pupa parazitoit türü olduğu bildirilmektedir (Tablo 1). *Chilo partellus*'un yumurta parazitoiti olarak sekizi *Trichogramma*, üçüde *Trichogrammatoidea* cinsine ait toplam 11 yumurta parazitoiti türü tespit edildiği bildirilmektedir (Bonhof, 1997; Polaszek, 1998; Matama-Kauma vd., 2008; Berg, 2023). Zararlıda tespit edilmiş birçok entomopatojen nematod, bakteri ve fungus türü bulunmaktadır (Tablo 1).



Şekil 2. *Chilo partellus*'un yayılış alanı (Kaynak Eppo, 2024. <https://gd.eppo.int/taxon/CHILZO/distribution>).

### Doğal Düşmanları

Tablo 1. *Chilo partellus*'un farklı biyolojik dönemlerinde tespit edilmiş doğal türleri ve bunların elde edildikleri konukçu biyolojik dönemleri (Polaszek ve Kimani, 1990; Bonhof, 1997; Overholt vd., 2003; Matama-Kauma vd., 2008; Polaszek, 1998; Berg, 2023)

| Doğal düşman türü                 | Doğal düşman tipi | Dönem       |
|-----------------------------------|-------------------|-------------|
| <i>Apanteles diatraeae</i>        | Parazitoid        | Larva       |
| <i>Bracon albolineatus</i>        |                   |             |
| <i>Chelonus curvimaculatus</i>    |                   |             |
| <i>Chelonus heliopae</i>          |                   |             |
| <i>Chelonus narayani</i>          |                   |             |
| <i>Cotesia chilonis</i>           |                   |             |
| <i>Cotesia flavipes</i>           |                   |             |
| <i>Cotesia glomeratus</i>         |                   |             |
| <i>Cotesia sesamiae</i>           |                   |             |
| <i>Exoryza schoenobii</i>         |                   |             |
| <i>Goniozus indicus</i>           |                   |             |
| <i>Iphiaulax spilocephalus</i>    |                   |             |
| <i>Lixophaga diatraeae</i>        |                   |             |
| <i>Macrocentrus</i> sp.           |                   |             |
| <i>Myosoma chinensis</i>          |                   |             |
| <i>Myosoma nyanzaensis</i>        |                   |             |
| <i>Parallorhogas pyralophagus</i> |                   |             |
| <i>Paratheresia claripalpis</i>   |                   |             |
| <i>Rhaconotus roslinensis</i>     |                   |             |
| <i>Stenobracon deesae</i>         |                   |             |
| <i>Stenobracon nicevillei</i>     |                   |             |
| <i>Stenobracon rufus</i>          |                   |             |
| <i>Tropobracon comorensis</i>     |                   |             |
| <i>Eurytoma braconidis</i>        | Parazitoid        | Larva; pupa |
| <i>Sturmiopsis inferens</i>       |                   |             |
| <i>Sturmiopsis parasitica</i>     |                   |             |

|                                             |               |             |
|---------------------------------------------|---------------|-------------|
| <i>Dentichasmias busseolae</i>              | Parazitoid    | Pupa        |
| <i>Pediobius furvus</i>                     |               |             |
| <i>Tetrastichus howardi</i>                 |               |             |
| <i>Trichospilus diatraeae</i>               |               |             |
| <i>Xanthopimpla stemmator</i>               |               |             |
| <i>Trichogramma spp (8 tür)</i>             | Parazitoid    | Yumurta     |
| <i>Trichogrammatoidea australicum</i>       |               |             |
| <i>Trichogrammatoidea lutea</i>             |               |             |
| <i>Trichogrammatoidea simmondsi</i>         |               |             |
| <i>Campoplex collinus</i>                   | Parazitoid    |             |
| <i>Tetrastichus sesamiae</i>                |               |             |
| <i>Ovomermis albicans</i>                   | EPN           |             |
| <i>Steinernema carpocapsae</i>              |               |             |
| <i>Dorylus helvolus</i>                     | Avcı          | Larva       |
| <i>Chrysoperla carnea</i>                   |               |             |
| <i>Coccinella undecimpunctata</i>           |               |             |
| <i>Oxyopes pandae</i>                       |               |             |
| <i>Aspergillus flavus</i>                   | Antagonist    |             |
| <i>Bacillus thuringiensis</i>               | Entomopatojen |             |
| <i>Nosema bordati</i>                       |               |             |
| <i>Nosema marucaae</i>                      |               |             |
| <i>Nosema partelli</i>                      |               |             |
| <i>Serratia marcescens</i>                  |               | Larva; pupa |
| <i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>      |               | Larva       |
| <i>Bacillus thuringiensis thuringiensis</i> |               | Larva       |
| Granulosis virus                            |               | Larva       |
| <i>Beauveria bassiana</i>                   |               | Larva       |

## Mücadelesi

### **Kültürel mücadele**

*Chilo partellus* kışı bitki artıkları arasında diyapoz halinde larva döneminde geçirdiğinden bitki artıklarının yok edilmesi zararlı popülasyonunun sonraki üretim sezonuna geçişinin engellenmesi açısından etkili bir yöntemdir. Konukçusu olan yabancı otların yok edilmesi zararlının alternatif konukçularda döl vermesini ve konukçu kültür bitkilerinin olmadığı dönemde *C. partellus*'un hayatta kalma olanağını azaltacaktır. Konukçu kültür bitkilerinin ekim zamanının değiştirilmesi fenolojik kaçış olarak bilinen zararlının en yüksek



popülasyon yoğunluğuna sahip olduğu dönemler ile bitkinin hassas olduğu fenolojik dönemin kesişmemesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca erkenci ve hızlı gelişen hibrit çeşitlerin tercih edilerek, dengeli sulama ve gübreleme yapılması durumunda zararlının zarar yapma potansiyelinin azaltılmasında önemli rol oynayacaktır (Sokame vd., 2024). Afrika kıtasında mısırdaki zararlı lepidopter türlerine yönelik geliştirilen tuzak bitki kullanımı veya itme-çekme yöntemleri ile zararlının tarla dışında tuzak bitkilere yönlendirilmesi ve tarla içerisine parazitoid türlerini çeken bitkilerin ekilmesi yönteminin *Chilo partellus* özelinde uygulanmasına yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Baklagil bitkileri ile karışık ekimin *Chilo* spp.'nin yumurta parazitoidlerinin etkinliğine olumlu etkisi olması nedeniyle popülasyonunu azaltıcı bir etkiye bulunduğu tespit edilmiştir (Polaszek, 1998; Berg ve Hamburg, 2015).

### **Kimyasal mücadele**

Zararlının yaygın olarak bulunduğu Asya ve Afrika birçok bölgesinde zararlı ile kimyasal mücadelede kullanılabilecek insektisitlere ulaşmada yaşanan zorluk ve maliyeti gibi nedenlerle kimyasal mücadelenin mümkün olmadığı bilinmektedir. Zararlının bitki sap ve koçanlarında gizli saklı beslenme (cryptic) davranışı göstermesi nedeni ile kimyasal mücadelesinde zamanlama faktörü çok önemli olup bu etkinliğin artırılmasına yönelik yapılan çalışmalar mevcuttur (Berg ve Nur, 1998; Khan et al., 2019). Ülkemizde diğer mısır sap kurtları türlerine (*O. nubilalis* ve *Sesamia nonagrioides*) karşı ruhsatlandırılmış insektisitler *C. partellus*'a karşı kimyasal mücadelede kullanılmaktadır.

### **Tüm Savaş (Entegre Zararlı Yönetimi-IPM)**

*C. partellus* ile tüm savaş felsefesi çerçevesinde programların geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalar mevcut olup, zararlı ile aynı habitatı paylaşan diğer mısır sap kurdu türleri ile birlikte eş zamanlı olarak bulunması nedeni bu yöntemin oldukça karmaşık olabileceği vurgulanmaktadır (Visser ve Berg, 2020). Zararlının en yaygın olduğu ve zararının en fazla olduğu Afrotropikal bölgede mevcut olan diğer lepidopter türler olan *Busseola fusca*, *Sesamia calamistis* (Noctuidae), *Eldana saccharina* (Pyralidae), *Mussidia nigrivenella* (Pyralidae) ve son zamanlarda bu zoocoğrafik bölgeyi istila eden *Spodoptera frugiperda* (Noctuidae) gibi türlerle karışık popülasyonlar olarak bulunması ve bu türlerin tümünü birlikte baskı altında tutabilecek bir yöntemin oldukça karmaşık olabileceği bildirilmektedir (Visser ve Berg, 2020; Berg, 2023). Nitekim yapılan çalışmalarda klasik biyolojik mücadele ve kültürel mücadele ağırlıklı tüm savaş zararlı yöntemi programlarının en etkin yöntem olabileceği bildirilmektedir. Ayrıca bu mücadele yöntemlerine ek olarak kimyasal mücadele (sentetik ve biyopestisitler) ve dayanıklı çeşitlerin kullanımını da içeren zararlı yönetimi programı geliştirilmesine yönelik çalışmalar mevcuttur (Haq vd., 2018).



## KAYNAKLAR

- Abid, M., Saleem, M. U., Mushtaq, F., Abbas, Z., Khan, M. H., Ahmed, D., ... & Ramzan, M. 2021. Life Cycle of *Chilo partellus* (Crambidae: Lepidoptera) on Maize Under Laboratory Conditions. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences. A, Entomology, 14(3), 65-68.
- Anonim, (2024a). <https://croplife.co.za/Resources/Plant%20Biotechnology/Maize%20stem%20borer.pdf> (Son erişim tarihi:01/10/2024).
- Anonim, (2024b). [http://harvestchoice.org/sites/default/files/images/thumbnails/blogs/SmallChilopartelluslarvae\\_0.jpg](http://harvestchoice.org/sites/default/files/images/thumbnails/blogs/SmallChilopartelluslarvae_0.jpg). (Son erişim tarihi:01/10/2024).
- Anonim, (2024c) [http://agritech.tnau.ac.in/crop\\_protection/images/pestc/maize/stemborer/pupa.jpg](http://agritech.tnau.ac.in/crop_protection/images/pestc/maize/stemborer/pupa.jpg) (Son erişim tarihi:01/10/2024).
- Berg, J. van den (2023). *Chilo partellus* (spotted stem borer).<https://www.cabi.org/cpc/datasheet/12859>
- Berg, J. van den, and Hamburg, H. van, (2015). Trap cropping with Napier grass, *Penisetum purpureum* (Schumach), decreases damage by maize stem borers. *International Journal of Pest Management*, 61(1):73-79.
- Berg, J. van den, and Nur, A.F., (1998). Chemical control. In: African Cereal Stem Borers: Economic importance, Taxonomy, Natural enemies and Control [ed. by Polaszek, A.). Wallingford, UK: CAB International. 319-332.
- Bonhof, M.J., Overholt, W.A., Van Huis, A., Polaszek, A., (1997). Natural enemies of cereal stemborers in East Africa: a review. *Insect Science and its Application*, 17(1):19-35.
- Cabi, (2024). <https://plantwisepusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.species.12859>.
- Dhillon, M. K., Tanwar, A. K., Kumar, S., Hasan, F., Sharma, S., Jaba, J., & Sharma, H. C. (2021). Biological and biochemical diversity in different biotypes of spotted stem borer, *Chilo partellus* (Swinhoe) in India. *Scientific Reports*, 11(1), 5735.
- Dhillon, M.K., Hasan, F., (2018). Consequences of diapause on post-diapause development, reproductive physiology and population growth of *Chilo partellus* (Swinhoe). *Physiological Entomology*, 43(3):196-206.
- Dhillon, M.K., Hasan, F., Tanwar, A.K., Bhadauriya, A.S., (2019). Factors responsible for estivation in spotted stem borer, *Chilo partellus* (Swinhoe). *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology*, 331(6):326-340
- Dhillon, M.K., Hasan, F., Tanwar, A.K., Jaba, J., Singh, N., Sharma, H.C., (2020). Genetic regulation of diapause and associated traits in *Chilo partellus* (Swinhoe). *Scientific Reports*, 10:1-11. 1793
- Eppo, (2024). <https://gd.eppo.int/taxon/CHILZO/distribution>
- Haq, I., Sattar, S., Ahmed, B., Zeb, Q., Usman, A., (2018). Compatibility of chemical and biological control for the management of maize stem borer, *Chilo partellus*,

- (Swinhoe) (Lepidoptera; Pyralidae). *Sarhad Journal of Agriculture*, 34(4):896-903.
- Kfir, R., Overholt, W.A., Khan, Z.R., Polaszek, A., (2002). Biology and management if economically important lepidopteran cereal stem borers in Africa. *Annual Review of Entomology*, 47:701-731.
- Khadioli, N., Tonnang, Z. E. H., Muchugu, E., Ong'amo, G., Achia, T., Kipchirchir, I., ... & Le Ru, B. (2014). Effect of temperature on the phenology of *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera, Crambidae); simulation and visualization of the potential future distribution of *C. partellus* in Africa under warmer temperatures through the development of life-table parameters. *Bulletin of Entomological Research*, 104(6), 809-822.
- Matama-Kauma, T., Schulthess, F., Le Rü, B. P., Mueke, J., Ogwang, J. A., & Omwega, C. O. (2008). Abundance and diversity of lepidopteran stemborers and their parasitoids on selected wild grasses in Uganda. *Crop Protection*, 27(3-5), 505-513.
- Moeng, E., Mutamiswa, R., Conlong, D. E., Assefa, Y., Le Ru, B. P., Gofitshu, M., & Nyamukondiwa, C. (2018). Diversity and distribution of lepidopteran stem-borer species and their host plants in Botswana. *Arthropod-Plant Interactions*, 12(5), 733-749.
- Mohamed, H. M., Khan, Z. R., Overholt, W. A., & Elizabeth, D. K. (2004). Behaviour and biology of *Chilo partellus* (Lepidoptera: Pyralidae) on maize and wild gramineous plants. *International Journal of Tropical Insect Science*, 24(4), 287-297.
- Mutamiswa, R., Chidawanyika, F., & Nyamukondiwa, C. (2017). Dominance of spotted stemborer *Chilo partellus* Swinhoe (Lepidoptera: Crambidae) over indigenous stemborer species in Africa's changing climates: ecological and thermal biology perspectives. *Agricultural and Forest Entomology*, 19(4), 344-356.
- Mutamiswa, R., Machezano, H., Chidawanyika, F., & Nyamukondiwa, C. (2019). Life-stage related responses to combined effects of acclimation temperature and humidity on the thermal tolerance of *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Crambidae). *Journal of Thermal Biology*, 79, 85-94.
- Mwalusepo, S., Tonnang, H.E., Massawe, E.S., Okuku, G.O., Khadioli, N., Johansson, T., Calatayud, P.A., Ru, B.P. le, (2015). Predicting the impact of temperature change on the future distribution of maize stem borers and their natural enemies along East African mountain gradients using phenology models. *PloS One*, 10(6):e0130427.
- Ong'amo, G.O., Rü, B.P. le, Dupas, S., Moyal, P., Muchugu, E., Calatayud, P.A., Silvain, J.F., (2006). The role of wild host plants in the abundance of lepidopteran stem borers along altitudinal gradient in Kenya. *Annales de la Société Entomologique de France*, 42(3/4):363-370.
- Overholt, W. A., Conlong, D. E., Kfir, R., Schulthess, F., & Sétamou, M. (2003). Biological control of gramineous lepidopteran stem borers in sub-Saharan Africa. In *Biological control in IPM systems in Africa* (pp. 131-144). Wallingford UK: CABI Publishing.

- Overholt, W. A., Ogedah, K., & Lammers, P. M. (1994). Distribution and sampling of *Chilo partellus* (Lepidoptera: Pyralidae) in maize and sorghum on the Kenya coast. *Bulletin of Entomological Research*, 84(3), 367-378.
- Päts, P., Ekbom, B., & Skovgård, H. (1997). Influence of intercropping on the abundance, distribution and parasitism of *Chilo* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) eggs. *Bulletin of Entomological Research*, 87(5), 507-513.
- Peter, C., & David, B. V. (1992). Biology of *Eurytoma braconidis* Ferriere (Eurytomidae), a hyperparasite of *Apanteles taragamae* Viereck (Braconidae). *Journal of Insect Science*, 5(2): 203-205.
- Polaszek A. (1998). African Cereal Stemborers: Economic Importance, Taxonomy, Natural Enemies and Control (Edited by A. Polaszek). CAB International, Wallingford, UK (in press).
- Polaszek A. and Kimani S. W. (1990). *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) attacking eggs of pyralid pests (Lepidoptera) in Africa: A review and guide to identification. *Bulletin of Entomological Research*, 80, 57-71.
- Rensburg, J.B.J. van, Berg, J. van den, (1992a). Infestation patterns of the stalk borers *Busseola fusca* Fuller (Lep.: Noctuidae) and *Chilo partellus* Swinhoe (Lep.: Pyralidae) in grain sorghum. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 55(2):197-212.
- Rensburg, J.B.J. van, Berg, J. van den, (1992b). Stem borers in grain sorghum: I. Injury patterns with time after crop emergence. *South African Journal of Plant and Soil*, 9(2):73-80
- Sau, A. K., Dhillon, M. K., Kumar, S., & Tanwar, A. K. (2024). Hibernation changes tissue specific lipophilic profile of *Chilo partellus* (Swinhoe). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 102327.
- Sokame, B. M., Tonnang, H. E., Calatayud, P. A., & Dubois, T. (2024). Assessing the impact of climate-resilient maize varieties and their interaction with the stem borer *Chilo partellus* (swinhoe) (Lepidoptera: crambidae) in semi-field conditions. *International Journal of Tropical Insect Science*, 44(1), 297-305.
- Tamiru, A., Getu, E., Jembere, B., & Bruce, T. (2012). Effect of temperature and relative humidity on the development and fecundity of *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Crambidae). *Bulletin of Entomological Research*, 102(1), 9-15.
- Tanwar, A. K., Dhillon, M. K., Hasan, F., Kumar, S., & Kirti, J. S. (2024). Lipid composition differs in diapause and nondiapause states of spotted stem borer, *Chilo partellus*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, 110996.
- Visser, A., & Van den Berg, J. (2020). Bigger, faster, stronger: implications of inter-species interactions for IRM of lepidopteran pests of Bt maize in Africa. *Journal of Integrated Pest Management*, 11(1), 16.
- Yonow, T., Kriticos, D. J., Ota, N., Van Den Berg, J., & Hutchison, W. D. (2017). The potential global distribution of *Chilo partellus*, including consideration of irrigation and cropping patterns. *Journal of Pest Science*, 90, 459-477.