

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**FİDE ÜRETİM TESİSLERİNDE KULLANILAN VİYOLE EKİM  
SİSTEMLERİNİN TEKNİK ÖZELLİKLERİNİN VE KULLANIMINDA  
YAŞANAN SORUNLARIN BELİRLENMESİ**

**Burak YILDIZGÖRER**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ**

**ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEMMUZ 2024**

**ANTALYA**

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**FİDE ÜRETİM TESİSLERİNDE KULLANILAN VİYOLE EKİM  
SİSTEMLERİNİN TEKNİK ÖZELLİKLERİNİN VE KULLANIMINDA  
YAŞANAN SORUNLARIN BELİRLENMESİ**

**Burak YILDIZGÖRER**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ**

**ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEMMUZ 2024**

**ANTALYA**

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FİDE ÜRETİM TESİSLERİNDE KULLANILAN VİYOLE EKİM  
SİSTEMLERİNİN TEKNİK ÖZELLİKLERİNİN VE KULLANIMINDA  
YAŞANAN SORUNLARIN BELİRLENMESİ**

**Burak YILDIZGÖRER**  
**TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ**  
**ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEMMUZ 2024**

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİDE ÜRETİM TESİSLERİNDE KULLANILAN VİYOLE EKİM  
SİSTEMLERİNİN TEKNİK ÖZELLİKLERİNİN VE KULLANIMINDA  
YAŞANAN SORUNLARIN BELİRLENMESİ

Burak YILDIZGÖRER  
TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ  
ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 30/07/2024 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Davut KARAYEL (Danışman) :

Prof. Dr. Murad ÇANAKCI :

Prof. Dr. Osman GÖKDOĞAN :

## ÖZET

### FİDE ÜRETİM TESİSLERİNDE KULLANILAN VİYOLE EKİM SİSTEMLERİNİN TEKNİK ÖZELLİKLERİNİN VE KULLANIMINDA YAŞANAN SORUNLARIN BELİRLENMESİ

**Burak YILDIZGÖRER**

**Yüksek Lisans Tezi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği**

**Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Davut KARAYEL**

**Temmuz 2024; 51 sayfa**

Ülkemizde gün geçtikçe gelişmeye devam eden hazır fide sektöründeki fide taleplerinin karşılanması için fide üretim tesislerinin sayısı her geçen yıl artmaktadır. Tarımın önemli bir kolu olan fidecilik sektörü, seri üretim şeklinde tohumların viyollara ekilmesi ve fide boyutuna gelene kadarki süreçte üretim seralarında yetiştirilmesini sağlamakta ve üreticinin hazır fide taleplerini karşılamaktadır. Bu seri üretim modelinin gerçekleşmesindeki en önemli etkenlerden birinin, işletmelerde bulunan viyole ekim sistemleri olduğu bilinmektedir. Öyle ki bu sistemler, fidecilik sektörü için kilit bir rol oynamakta ve fide üretim tesislerinin ekimhâne departmanı için önemli bir temel ekipman olarak görülmektedir.

Bu yüksek lisans tez çalışmasında; fide üretim sektörünü temsil edecek 30 fide üretim tesisiyle yüz yüze görüşülüp, 21 sorudan oluşan anket formu kullanıcılara yöneltilmiştir. Böylece sektörde kullanılan viyole ekim sistemleriyle ilgili birçok farklı parametrede veri elde edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında; sektördeki viyole ekim makinelerinin %72’lik bir kısmının tablalı tip, %26’lık bir kısmının tamburlu tip, %2’lik bir kısmının ise iğneli tip ekici düzene sahip olduğu tespit edilmiştir. Ekim derinliği oluşturma sistemlerinde ise %79’luk bir oranda baskı tip, %21’lik bir oranda ise merdâne tip ekim derinliği oluşturma sistemlerinin kullanıldığı belirlenmiştir. Makine kullanım süreleriyle ilgili elde edilen verilerde en sık rastlanılan kullanımların; makinenin yıllık kullanım süresi olarak 12 ay, aylık kullanım süresi olarak 26 gün ve günlük kullanım süresi olarak da 8 saat kullanıldığı tespit edilmiştir. Viyole ekim makinelerinde çalışan işçi sayısında, işletmelerin %46’lık bir kısmında 5 işçi olarak bildirilmiştir. Yöneltilen yeterlilik sorularında işletmelerin %65’lik bir kısmı makinenin her viyol gözüne tek tohum atma başarısında yeterli olduğunu bildirmiş, yetersiz olduğunu düşünen işletmelerin ise %45’lik kısmı başlıca neden olarak yüksek ikizleme oranını belirtmiştir.

Son olarak makinenin eksiklikleri ve geliştirilmesi gerektiği düşünülen yönleriyle ilgili; makine ayarlarının daha kolay yapılabilecek şekilde geliştirilmesi, torf doldurma birimi ve vermikülit uygulama birimine geri dönüşüm sistemlerinin eklenmesi, ekimi yapılan tohum değiştirileceği zaman ekim tablasının ve ekim tamburunun daha kolay değiştirilebilir hâle getirilmesi, viyol besleme birimi ve viyol istifleme biriminin fazla işgücü ihtiyacı gerektirmesinden dolayı otomatik sistem hâline getirilmesi ve makinenin ekim başarısının tespiti için kameralı görüntülme sistemlerinin ekim birimine



## **ABSTRACT**

**Burak YILDIZGÖRER**

### **DETERMINATION OF TECHNICAL SPECIFICATIONS AND PROBLEMS ENCOUNTERED IN THEIR USE OF TRAY SEEDING SYSTEMS USING IN SEEDLING CULTIVATION FACILITIES**

**MSc. Thesis in Agricultural Machinery and Technologies Engineering**

**Supervisor: Prof. Dr. Davut KARAYEL**

**July 2024; 51 pages**

In Türkiye, the number of seedling cultivation facilities is increasing annually to address the rising demands within the growing seedling sector. As a significant branch of agriculture, the seedling cultivation facilities the mass sowing of seeds into trays and their subsequent cultivation in cultivation greenhouses until they reach the appropriate seedling size, thus fulfilling the producers' demands for ready seedlings. One of the most critical factors in realizing this mass production model is the tray seeding systems employed within these facilities. These systems play a pivotal role in the seedling industry and are considered essential equipment for the seeding departments of seedling cultivation facilities.

This master's thesis involved face-to-face interviews with 30 seedling cultivation facilities representing the sector, and a 21-question survey was administered to the users. This approach allowed for the collection of data on various parameters related to the tray seeding systems utilized in the sector. The analysis of the data revealed that 72% of the tray seeding machines in the sector are of the plate-type, 26% are of the drum-type, and 2% are of the needle-like. In terms of seed depth creation systems, 79% of the facilities utilize pressure-type systems, while 21% employ roller-type systems. Data on machine usage revealed that the most common usage patterns are 12 months annually, 26 days monthly, and 8 hours daily. Regarding the number of operators working with tray seeding machines, 46% of the businesses reported employing 5 operators. In response to questions about machine performance, 65% of the facilities indicated that their machines are adequate for placing a single-seed in each tray cell, whereas 45% of those who found their machines inadequate cited a high rate of double-seeding as the primary issue.

Finally, recommendations for addressing the deficiencies and potential improvements of the machines include: enhancing the ease of machine adjustments, integrating recycling systems into the peat filling unit and vermiculite application unit, facilitating easier replacement of seeding plates and seeding drums when changing seeds, automating the tray feeding and stacking units to reduce labor demands, and incorporating camera-based imaging systems into the seeding units to assess seeding success. It is suggested that future research and development efforts focus on these areas.

**KEYWORDS:** Survey, Seeder, Nursery, Tray Seeding Machine, Tray Seeding System

**COMMITTEE:** Prof. Dr. Davut KARAYEL

Prof. Dr. Murad ÇANAKCI

Prof. Dr. Osman GÖKDOĞAN



## ÖNSÖZ

Türk tarımında oldukça önemli bir sektör hâline gelen fidecilik sektörü, artan fide taleplerini karşılamak için gün geçtikçe büyümektedir. Bu artan fide taleplerini karşılayabilmek için seri üretim modeli kullanılmakta ve bu seri üretim modeli için de viyole ekim sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Fide yetiştiriciliğinde oldukça önemli bir yeri olmasına rağmen, literatürde viyole ekim sistemleriyle ilgili yeterince bilgi ve bilimsel çalışma bulunmamaktadır. Özellikle Türkçe literatürdeki bu konuyla ilgili bilgi eksikliğinin tamamlanması, viyole ekim sistemleriyle ilgili Türkçe terminolojinin literatüre yerleşmesinde öncülük etmesi ve viyole ekim sistemleriyle ilgili gelecekte yapılacak olan araştırma-geliştirme çalışmalarına ışık tutulması, bu tez çalışmasının temel çıkış kaynakları olarak hedeflenmiştir.

Gerek tez konusunun belirlenmesi sürecindeki bana olan inancı, gerek yüksek lisans sürecim boyunca destekleri, anlayışı ve yönlendirmeleri için sayın danışman hocam Prof. Dr. Davut Karayel'e çok teşekkür ediyorum. Anketlerin gerçekleştirilmesi için gerekli görüşme referanslarını sağlamada yardımcı olan sayın hocalarım Prof. Dr. Murad Çanakcı'ya ve Prof. Dr. Mehmet Topakcı'ya; ayrıca sayın Cengiz Şalvarcıoğlu beye ve kıymetli işletme yetkililerine teşekkür ediyorum. Anketlerin gerçekleştirilmesi sürecindeki işletme ziyaretlerimde bilgi ve tecrübelerini paylaşan tüm kişi ve kuruluşlara teşekkür ediyorum. Yaşam yolculuğumda bana rehber olan ve yüksek lisans sürecimde de zaman zaman rehberliğine başvurduğum akıl hocam sayın Dr. Murat Kaplan'a, yüksek lisans sürecim boyunca maddî-mânevî desteklerini esirgemeyen aileme ve her zaman yanımda olduklarını hissettiğim dostlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Tamamladığım bu yüksek lisans çalışmasının bilimsel literatüre, tarım makineleri üreticilerine ve araştırmacılarına faydalı olmasını diliyor, çalışmamı Türk bilim câmiâsına ithâf ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                         |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ÖZET.....                                                                               | i    |
| ABSTRACT.....                                                                           | iii  |
| ÖNSÖZ.....                                                                              | v    |
| AKADEMİK BEYAN .....                                                                    | viii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR.....                                                            | ix   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                                                    | x    |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                                                 | xi   |
| 1. GİRİŞ.....                                                                           | 1    |
| 1.1. Fide ile Üretim.....                                                               | 1    |
| 1.2. Fide Üretim Tesisleri.....                                                         | 2    |
| 1.3. Viyole Ekim Sistemleri.....                                                        | 3    |
| 1.3.1. Torf hazırlama birimi.....                                                       | 5    |
| 1.3.2. Viyol besleme birimi.....                                                        | 5    |
| 1.3.3. Torf doldurma birimi.....                                                        | 6    |
| 1.3.4. Viyole ekim makinesi.....                                                        | 7    |
| 1.3.5. Sulama birimi.....                                                               | 13   |
| 1.3.6. Viyol istifleme birimi.....                                                      | 14   |
| 2. KAYNAK TARAMASI .....                                                                | 16   |
| 3. MATERYAL VE METOT .....                                                              | 19   |
| 3.1. Araştırmanın Yapıldığı İlin ve Anket Yapılacak İşletme Sayısının Belirlenmesi..... | 19   |
| 3.2. Anketlerin Gerçekleştirilmesi.....                                                 | 19   |
| 3.2.1. Anketlerin yapıldığı ildeki fide üretim tesislerinin ilçelere göre dağılımı..... | 20   |
| 3.3. Anket Formu.....                                                                   | 22   |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....                                                            | 23   |
| 4.1. Anket Yapılan İşletmelerin Yapısı.....                                             | 23   |

|          |                                                                                                                                             |    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.     | İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinin Sayısı, Marka, Model ve Menşei.....                                                       | 26 |
| 4.3.     | İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinin Satın Alma Yılı ve Fiyatları.....                                                         | 29 |
| 4.4.     | İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerindeki Ekim Derinliği Oluşturma Sistemi.....                                                   | 31 |
| 4.5.     | İşletmelerdeki Viyole Ekim Makinelerinde Kullanılan Viyollerin Tipleri ve Boyutları.....                                                    | 32 |
| 4.6.     | İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerindeki Otomasyon Kontrol Sistemleri.....                                                       | 33 |
| 4.7.     | İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinin Makine Kapasiteleri ve Kullanım Sřreleri.....                                             | 34 |
| 4.8.     | İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinde alışan İşçi Sayıları.....                                                                | 39 |
| 4.9.     | İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinin Geliştirmeye Açık Yřnleri ile İlgili Dřřřnceler.....                                      | 40 |
| 4.10.    | İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinde Gřrřlen Eksiklikler ve Geliştirilmeye Açık Yřnleriyle İlgili Diğer Gřrřř ve Öneriler..... | 42 |
| 5.       | SONUÇLAR.....                                                                                                                               | 45 |
| 6.       | KAYNAKLAR.....                                                                                                                              | 48 |
| 7.       | EKLER .....                                                                                                                                 | 50 |
| ŐZGEMİř |                                                                                                                                             |    |

## AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**FİDE ÜRETİM TESİSLERİNDE KULLANILAN VİYOLE EKİM SİSTEMLERİNİN TEKNİK ÖZELLİKLERİNİN VE KULLANIMINDA YAŞANAN SORUNLARIN BELİRLENMESİ**” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

30/07/2024

Zir. Müh. Burak YILDIZGÖRER

İmzası

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### **Simgeler**

|                |                                        |
|----------------|----------------------------------------|
| $\geq$         | : Büyük eşit                           |
| $<$            | : Küçüktür                             |
| %              | : Yüzde                                |
| da             | : Dekar                                |
| d/dak          | : Dakikadaki devir sayısı              |
| mm             | : Milimetre                            |
| viyol gözü/gün | : Günde ekilen viyol gözü sayısı       |
| viyol/h        | : Saatte ekimi tamamlanan viyol sayısı |

### **Kısaltmalar**

|            |                                          |
|------------|------------------------------------------|
| Ar-Ge      | : Araştırma-Geliştirme                   |
| Fidebirlik | : Fide Üreticileri Alt Birliği           |
| PLC        | : Programlanabilir Mantıksal Denetleyici |
| TÜİK       | : Türkiye İstatistik Kurumu              |
| VEM        | : Viyole Ekim Makinesi                   |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. 1. Bir fide üretim tesisinin yetiştirme seralarında bulunan hazır fideler .....                       | 2  |
| Şekil 1.2. Bir fide üretim tesisinde bulunan viyole ekim sistemi .....                                         | 4  |
| Şekil 1. 3 Bir viyole ekim sistemi bileşenlerinin şematik görünümü .....                                       | 4  |
| Şekil 1. 4. Torf hazırlama birimi.....                                                                         | 5  |
| Şekil 1. 5. Viyol besleme birimi .....                                                                         | 6  |
| Şekil 1. 6. Torf doldurma birimi .....                                                                         | 7  |
| Şekil 1. 7. Baskı tip ekim derinliği oluşturma sistemi .....                                                   | 8  |
| Şekil 1. 8. Merdâne tip ekim derinliği oluşturma sistemi .....                                                 | 9  |
| Şekil 1. 9. Tablalı tip ekici düzen .....                                                                      | 10 |
| Şekil 1. 10. Tamburlu tip ekici düzen .....                                                                    | 11 |
| Şekil 1. 11. İğneli tip ekici düzen .....                                                                      | 12 |
| Şekil 1. 12. Vermikülit uygulama birimi .....                                                                  | 13 |
| Şekil 1. 13. Sulama birimi.....                                                                                | 14 |
| Şekil 1. 14. Viyol istifleme birimi .....                                                                      | 15 |
| Şekil 3. 1. Fidebirlik üyelerinin illere göre dağılım haritası .....                                           | 19 |
| Şekil 3. 2. Bir fide üretim tesisinde gerçekleştirilen anket çalışması .....                                   | 20 |
| Şekil 3. 3. Fidebirlik'e kayıtlı fide üretim tesislerinin ilçelere göre dağılım haritası .....                 | 21 |
| Şekil 3. 4. Anket yapılan fide üretim tesislerinin ilçelere göre dağılım haritası.....                         | 22 |
| Şekil 4. 1. İşletmelerin kuruluş yıllarının dağılım grafiği.....                                               | 23 |
| Şekil 4. 2. İşletmelerde istihdam edilen çalışan sayılarının dağılım grafiği .....                             | 24 |
| Şekil 4. 3. İşletmelerin toplam işletme alanlarının dağılım grafiği.....                                       | 25 |
| Şekil 4. 4. İşletmelerin fide yetiştiriciliği için ayrılmış alanının dağılım grafiği.....                      | 26 |
| Şekil 4. 5. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin ekici düzen tipi dağılımı                        | 29 |
| Şekil 4. 6. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin satın alma yılları dağılımı .....                | 30 |
| Şekil 4. 7. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin satın alma fiyatları dağılımı .....              | 31 |
| Şekil 4. 8. Bir viyole ekim makinesinin elektrik panosunda bulunan PLC'ler ve elektrik kontrol elemanları..... | 34 |
| Şekil 4. 9. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin saatlik makine kapasiteleri .....                | 35 |
| Şekil 4. 10. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin günlük makine kapasiteleri .....                | 36 |
| Şekil 4. 11. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin yıllık kullanım sürelerinin dağılımları .....   | 37 |
| Şekil 4. 12. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin aylık kullanım sürelerinin dağılımları .....    | 38 |
| Şekil 4. 13. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin günlük kullanım sürelerinin dağılımları .....   | 39 |

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 4. 14.</b> İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinde çalışan işçi sayılarının dağılımları ..... | 40 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|



## ÇİZELGELER DİZİNİ

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4. 1. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinesi sayılarının dağılımı.....                          | 27 |
| Çizelge 4. 2. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin menşei.....                                   | 27 |
| Çizelge 4. 3. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin markaları ve ekici<br>düzen tipleri .....     | 28 |
| Çizelge 4. 4. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerindeki ekim derinliği<br>oluşturma sistemleri..... | 32 |
| Çizelge 4. 5. İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinde kullanılan viyol tipleri<br>.....             | 33 |
| Çizelge 4. 6. Viyole ekim makinelerinin geliştirmeye açık yönleriyle ilgili düşünceler                        | 41 |

## 1. GİRİŞ

Tarımsal üretimin tarihsel sürecinde bitkisel üretimin yeri büyük önem arz etmektedir. İnsanlığın en temel ihtiyaçlarından birisi olan enerjinin temini ve hayvansal üretimin de devamlılığı için, bitkisel üretim üzerine yapılan yenilikler ve teknolojik gelişmeler dünya genelinde önem kazanmaktadır.

Bitkisel üretimin bir kolu olan örtüaltı yetiştiricilik açık tarla tarımına kıyasla; kontrollü ortam koşulları içerisinde yetiştiricilik yapmayı sağlayan bir üretim modelidir. Avrupa ülkeleri arasında Türkiye, toplam örtüaltı yetiştiricilik alanı bakımından İspanya'nın ardından 2. sırada yer almasına rağmen; Türkiye'de toplam örtüaltı yetiştiricilik alanı, toplam bitkisel üretim alanının yaklaşık %10'unu kapsamakta, mevcut örtüaltı yetiştiricilik alanının %86.9'unu da Akdeniz Bölgesi'nde bulunan işletmeler temsil etmektedir. Akdeniz Bölgesi'ndeki iller dağılımını incelediğimizde ise Antalya ilk sırada yer almaktadır (Şahin 2011). Bununla birlikte, Antalya ilinde 360 245 ha alanda tarım yapılmakta ve bu alanın 25 896 ha alanlık kısmında (yani %7.19'unda) sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır (Karaca 2021).

Akdeniz Bölgesi'ndeki tarımın büyük bir kısmını temsil eden örtüaltı yetiştiricilikte, fide üretim seraları önemli bir yere sahiptir. 2000'li yılların başlarından itibaren önem kazanan fidecilik sektörü, Türkiye'de daha çok Antalya merkezli olmak üzere gelişim göstermiştir. Fidebirlik verilerine göre; 2024 yılının Temmuz ayı itibarıyla 245 üyesi bulunan Fidebirlik'in en fazla üyesi bulunan ilimiz, 88 üyeyle (%35.9'luk bir oranla) Antalya olduğu görülmektedir. Bu da Antalya'nın, Türkiye fidecilik sektöründeki önemini göstermektedir (Anonim).

Hazır fide sektöründeki fide üretim tesislerinde kullanılan viyole ekim sistemlerinin teknik özelliklerini belirlemek, makineyle ilgili yaşanan sorunları/eksiklikleri tespit etmek ve makinenin geliştirilmesi gereken yönleriyle ilgili görüş ve önerileri belirten kullanıcı geribildirimlerini almak; bu çalışmanın amacını oluşturmuştur. Böylece viyole ekim makineleriyle ilgili gelecekte yapılacak olan bilimsel çalışmalara ışık tutulması hedeflenmiştir.

### 1.1. Fide ile Üretim

Küçük çaplı tohumların çimlenme gücü düşüktür, bu sebeple sebze tohumlarının yetiştiriciliği için fideden yetiştirme tercih edilmektedir (Macit 1987). Ülkemiz tarımında sebze yetiştiriciliği, 1990'lı yılların sonlarına kadar çoğunlukla geleneksel aile işletmeciliği düzeyinde küçük ölçekli arâzilerde yapılmıştır. Bu sırada en yaygın üretimi yapılan sebzeler olan domates, biber ve patlıcan gibi ürünlerin fide üretimini üreticiler, kendi ihtiyaçları kadar gerçekleştirmekteydi (Karayel 2022). Kullanılacak olan fidenin kalitesinin, elde edilecek meyvenin verimini ve kalitesini de etkilediğine dair çalışmalar bulunmaktadır (Ece ve Ulukan 2011). Günümüzde başarılı bir sebze yetiştiriciliği için uygun çeşit seçimi ve kaliteli fide kullanımı büyük önem arz etmektedir. Bunun en önemli sebeplerinden biri; sebze üreticisinin küçük ölçekli tarım alanından alabileceği en yüksek gelirin elde edilmesini hedeflemesidir (Balkaya vd. 2015). Sebze yetiştiriciliğinden yüksek verim alınabilmesi için; yetiştiriciliğin yapılacağı bölgeye, iklim ve toprak

şartlarına uygun tohum çeşidi seçilmesi ve yetiştiricilikte kullanılacak olan sebze fidesinin birtakım standartların üstünde olması gerekir (Yetişir vd. 2004).

Önal (1995)'e göre sebze yetiştiriciliğinde doğrudan ekim yöntemi yerine fide dikim yönteminin tercih edilmesinde etkili unsurlar, bitkisel üretim ve işletmecilik parametrelerine göre ayrılmaktadır. Bitkisel üretim açısından etkili unsurlar; vejetasyon süresinin kısaltılması, iklim olarak geçiş bölgelerindeki olumsuz etmenlerin azaltılması, kültürel işlemlerin basitleştirilmesi ve bitki yaşam alanında düzgünlük sağlanması olarak sıralanabilir. İşletmecilik açısından etkili unsurlar ise; tarladan birden fazla ürün alınabilmesi, işgücü teminindeki zorluk, gelişmiş fidelerin seçimiyle daha yüksek üretim kalitesi, fide temin olanakları, eşzamanlı olgunlaşma nedeniyle daha düşük hasat masrafı ve yetiştirme masrafları gibi etkenler sıralanabilir. Böylece sebze yetiştiriciliğinde fide dikim yönteminin tercih edilmesi, doğrudan ekim yöntemine kıyasla birçok açıdan üstünlük sağlamaktadır.

## 1.2. Fide Üretim Tesisleri

Sebze tarımında fidenin, verimlilik ve ürün kalitesi bakımından üstün olması, zamanla hazır fide sektörünün gelişmesini sağlamıştır. Gün geçtikte gelişen tarım sektörü ve artan fide talepleri, fide yetiştiriciliğinde önemli bir gelişme olan hazır fide sektörünün ortaya çıkmasını sağlamıştır. Yüksek verim ve kaliteli ürün sağlayan hazır fideleri kullanan üretici sayısı her geçen yıl artmaktadır. Örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde hazır fide kullanımı %100'e yakınken, tarlada sebze yetiştiriciliğinde bu oran yaklaşık %70'tir (Yelboğa 2014). Hazır fide sektörünün gelişmesini sağlayan bir diğer konu da tohumdan tasarruf, işgücünden tasarruf, erkencilik, yetiştirme alanında homojen bir görünüm sağlanması ve oluşabilecek bitki kök hastalıklarının önüne geçilmesi gibi, fideden yetiştirmenin getirdiği birtakım üstünlüklerdir (Demir 2007).



**Şekil 1. 1.** Bir fide üretim tesisinin yetiştirme seralarında bulunan hazır fideler

Fide üretim tesislerinde hazır fidelerin yetiştirilebilmesi için; tohumların ekimhâne departmanında viyollere ekilmesi ve çimlenme odalarına alınıp filizlendirilmesi gerekmektedir. Çimlenme odasında filizlenen bitkilerin, üretim departmanı kontrolündeki yetiştirme seralarına alınarak, kontrollü ortam koşullarında yetiştirilmesi sağlanmaktadır. Yetiştirme seralarına alınan bitkilerin, kaliteli ve sağlıklı büyüebilmesi için gerekli olan güneşlenme, sulama, ilaçlama ve gübreleme gibi etkenlerden daha iyi yararlanabilmesi için; sektör içerisinde Şah-Mat adı verilen bir dizilim yöntemiyle viyol gözlerine işçiler aracılığıyla yeniden yerleştirilmektedir (Şekil 1.1). Yetiştirme seralarında bitkilerin ihtiyacı olan güneşlenmenin yanısıra; sulama, gübreleme ve ilaçlama uygulamaları otomasyon sistemleri ile gerçekleştirilmektedir. Bitkilerin kontrol ve bakım uygulamaları da mühendis ve işçiler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir.

Sebze tarımının gelişmesiyle artan hazır fide talebi, fide üretim tesislerinin yaygınlaşmasına sebebiyet vermiştir. Artan talepleri karşılamak ve üreticinin hazır fideye ulaşmasını kolaylaştırmak için fidecilik sektörü, modern fide üretim tesislerinin yaygınlaşmasıyla birlikte gelişim göstermektedir.

Modern anlamda ilk fide üretim tesisi 1994 yılında Antalya’da kurulmuştur. 2000’li yılların başlarından itibaren fide üretim tesislerinin yaygınlaşması artış göstermeye başlamıştır. 2024 yılı Temmuz ayı itibarıyla Fidebirlik’e kayıtlı 245 üye bulunmaktadır. Bu fide üretim tesislerinin 209’u sebze, 32’si çilek, 3’ü doku kültürü ve 1’i de tıbbî aromatik bitki fidesi üretimi yapmaktadır (Anonim).

Bir fide üretim tesisinde bütün sürecin kesintisiz ve hızlı işleyebilmesi için farklı departmanların bulunması, mevcut her departmanın da görev ve sorumluluklarını zamanında ve eksiksiz yerine getirmesi gerekmektedir. Bu departmanlar sırasıyla; satış departmanı, ekimhâne departmanı, çimlendirme departmanı, üretim departmanı (düz fide üretimi ve aşılı fide üretimi olarak ikiye ayrılır), muhasebe departmanı ve lojistik departmanıdır.

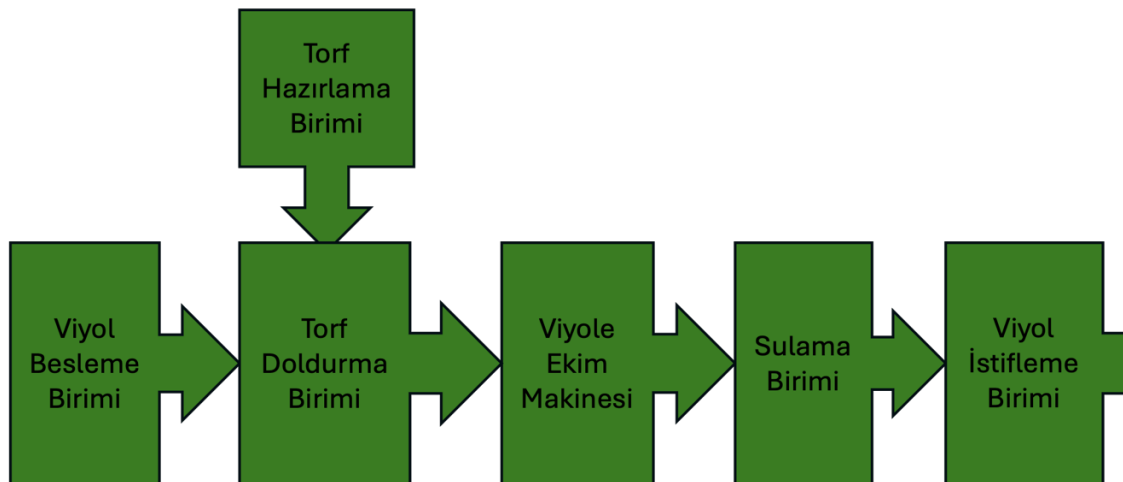
### 1.3. Viyole Ekim Sistemleri

Viyole ekim sistemleri; tohumların viyollere seri üretim şeklinde ekilmesi için torf hazırlama birimi, viyol besleme birimi, torf doldurma birimi, viyole ekim makinesi, sulama birimi ve viyol istifleme birimlerinden oluşan, tam otomasyonlu çalışan bütünlük bir sistemdir (Şekil 1.2).



**Şekil 1.2.** Bir fide üretim tesisinde bulunan viyole ekim sistemi

Viyole Ekim Sistemi'nin bileşenleri olan torf hazırlama birimi, viyol besleme birimi, torf doldurma birimi, viyole ekim makinesi, sulama birimi ve viyol istifleme biriminin bulunduğu şematik görünüm Şekil 1.3'te gösterilmiş ve sistemin tüm bileşenleri devâmında sırasıyla açıklanmıştır:



**Şekil 1.3** Bir viyole ekim sistemi bileşenlerinin şematik görünümü

### 1.3.1. Torf hazırlama birimi

Bu birimde viyollerin içine konacak olan bitki yaşam alanını oluşturan torf-perlit karışımı hazırlanmaktadır. Kazanın içerisine işçiler aracılığıyla çuvallardan boşaltılan torflar ve perlitler mekanik karıştırma yöntemiyle karıştırılıp, torf doldurma birimine iletilmek üzere bir bantlı götürücü aracılığıyla iletilmektedir (Şekil 1.4).



Şekil 1. 4. Torf hazırlama birimi

### 1.3.2. Viyol besleme birimi

Bu birimde tohumların yetiştirme ortamı olacak viyollerin bantlı götürücü üzerine yerleştirilmesi işlemi gerçekleştirilmektedir. Şekil 1.5.'de görünen bantlı götürücü üzerine yerleştirilen viyol, torf doldurma birimine doğru hareket ederek bitki yaşam alanı olacak olan torf-perlit karışımının viyol gözlerine doldurulmasını sağlamaktadır.

Viyollerin sisteme beslenmesi işlemi işçiler aracılığıyla elle yapılmaktadır. Bantlı götürücü üzerine yerleştirilen viyoller, torf doldurma birimine doğru otomatik olarak hareket sağlamaktadır.



Şekil 1. 5. Viyol besleme birimi

### 1.3.3. Torf doldurma birimi

Bu birimde viyol besleme biriminden gelen viyollere, torf hazırlama biriminden gelen torf-perlit karışımını doldurmaya ve üzerini sıkıştırarak tesviye etmeye ve düzenlemeye yarayan birimdir.

Torf hazırlama biriminden bantlı götürücü aracılığıyla getirilen torf karışımı, bu birimin üzerinde bulunan depoya alınır ve sistemin altından geçen viyollere torf doldurulmasını sağlar. Viyollerin birimden çıkış kısmında üzerinin bir miktâr sıkıştırılması ve tesviye edilmesi için bir fırça ve silindir sistemi de bulunmaktadır (Şekil 1.6).



**Şekil 1. 6.** Torf doldurma birimi

#### **1.3.4. Viyole ekim makinesi**

Sistemin bu kısmında öncelikle içerisine torf-perlit karışımı doldurulan viyollere tohum yatağı hazırlanması için gerekli ekim derinliğinin oluşturulması sağlanmaktadır. Hangi tohumun ekimi yapılacaktır, gerekli olan ekim derinliği ayarı makine üzerinde yapılır ve ekim derinliği oluşturma sistemi, ayarlanan derinliğe göre viyol gözlerinin ortasında boşluk oluşturacak şekilde ekim derinliğini sağlamaktadır.

Baskı tip ve merdâne tip olmak üzere iki çeşit ekim derinliği oluşturma sistemi mevcuttur. Tablalı tip ekici düzeni olan VEM’lerde çoğunlukla baskı tip ekim derinliği oluşturma sistemi kullanılırken, tamburlu tip ekici düzeni olan sistemlerde ise çoğunlukla merdâne tip ekim derinliği oluşturma sistemi kullanılmaktadır.



Şekil 1. 7. Baskı tip ekim derinliği oluşturma sistemi

Baskı tip ekim derinliği oluşturma sistemlerinde viyol, sistemin hizâsına geldiğinde bantlı götürücü sistemi durmakta, böylece baskı sistemi aşağı inerek viyol gözlerinde ekim derinliğinin oluşturulması sağlanmaktadır (Şekil 1.7).



**Şekil 1. 8.** Merdâne tip ekim derinliği oluşturma sistemi

Merdâne tip ekim derinliği oluşturma sistemlerinde bantlı götürücü üzerinden gelen viyollerin merdânedeki çıkıntılar yardımıyla, viyol gözlerinde ekim derinliği oluşturulması sağlanmaktadır (Şekil 1.8). Viyol gözü sayısı değiştikçe kullanılan merdânenin de değişmesi gerekmektedir. Bu tip ekim derinliği oluşturma sistemlerindeki en belirgin fark; sistemin duraksamasına gerek kalmadan kesintisiz bir şekilde ekim derinliğinin oluşturulmasına imkân vermesidir.

Sonrasında sistemin bu kısmında; ekim derinliği oluşturulan viyollere tohum deposunda hazırda bulunan tohumların ekimi yapılması sağlanmaktadır. Viyole ekim makinelerinde 3 tip ekici düzen bulunmaktadır. Bunlar; tablalı tip ekici düzen, tamburlu tip ekici düzen ve iğneli tip ekici düzen olarak karşımıza çıkmaktadır.



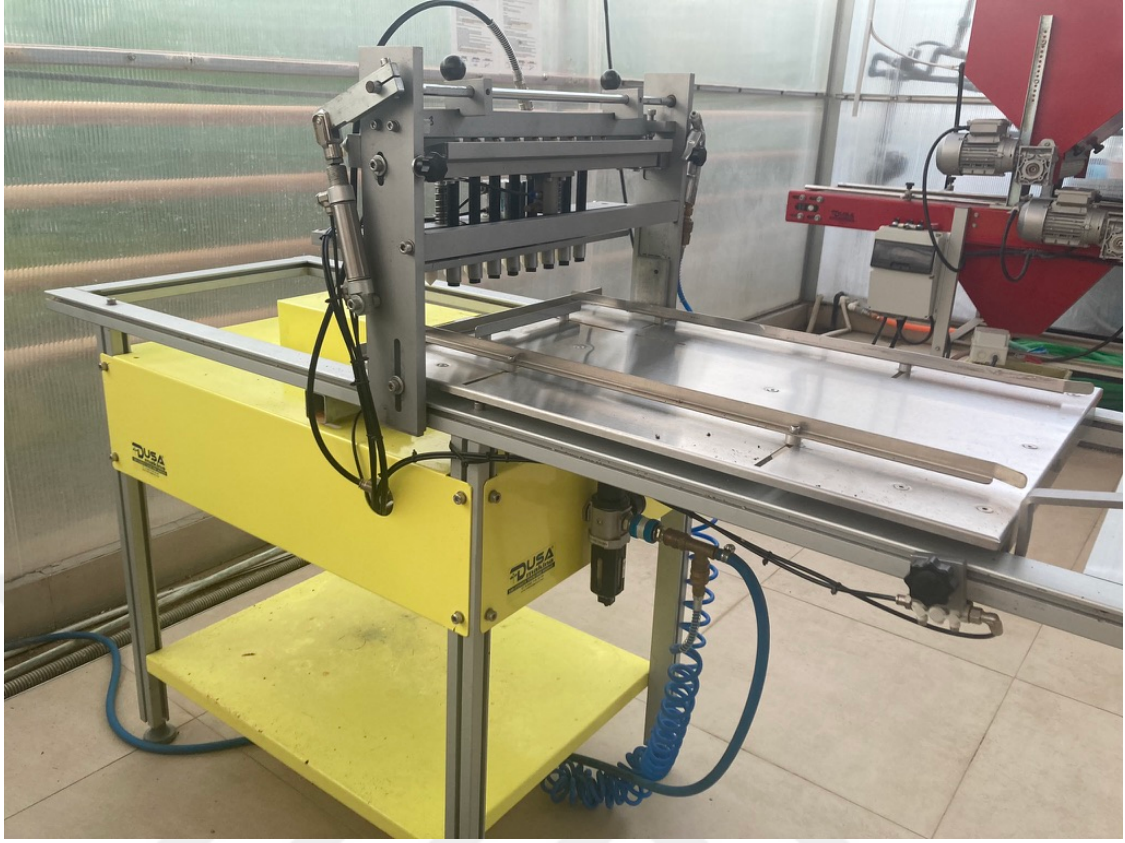
**Şekil 1. 9.** Tablalı tip ekici düzen

Tablalı tip ekici düzenlerde ekim derinliği oluşturulmuş viyol, ekici düzen hizâsına geldiğinde bantlı götürücünün durmasıyla birlikte, ekim tablası tohum akış borularının üzerine kapanır ve sistemdeki pnömatik hava emiş basıncı anlık olarak kesilir, böylece tohumlardan viyollere serbest düşme yapması sağlanır (Şekil 1.9). Bu tip ekici düzenlerin diğer ekici düzenlere kıyasla en belirgin farkı; bütün viyol gözlerine tohumları tek seferde ve aynı anda ekebiliyor olmasıdır.



**Şekil 1. 10.** Tamburlu tip ekici düzen

Tamburlu tip ekici düzene sâhip viyole ekim makinelerinde, viyoller ekim tamburunun altından geçerken, tamburun üzerindeki deliklere vakum sâyesinde tutunan tohumların, viyol gözünün üstüne denk geldiğinde vakumun anlık olarak kesilmesiyle birlikte tohumların tohum yatağına serbest düşme yapması yoluyla ekim işlemi gerçekleşmektedir (Şekil 1.10).



**Şekil 1. 11.** İğneli tip ekici düzen

İğneli tip ekici düzenlerde, ekim derinliği oluşturulmuş viyollerin ekici düzen hizâsına gelmesiyle birlikte, ekim iğnesine vakum etkisiyle tutunan tohumların, tohum akış tüpünün hizâsına geldiğinde ekim iğnesinin yaptığı salınım hareketi ve vakumun kesilmesiyle birlikte viyol gözlerine düşmesiyle ekim işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu tip ekici düzenlerde ekim iğneleri makine üzerinde bir sıra hâlinde dizilmesinden dolayı ekim işlemi viyol gözlerine sıra sıra yapılmaktadır (Şekil 1.11).

Viyole ekim makinelerinde son olarak ekimi tamamlanmış viyollerin tohum yatağının kapatılması ve verilen can suyunun daha uzun süre bitki yaşam alanında kalabilmesi için kullanılan bir materyal olan vermikülit ile kapatılması işlemi gerçekleştirilir. Vermikülitler, depodan viyollerin üzerine çoğunlukla bir merdâne yoluyla dökülmesi sâyesinde viyollerin üzerini kapatmaktadır.



**Şekil 1. 12.** Vermikülit uygulama birimi

Vermikülit uygulama biriminde tohumun üzerinin kapatılmasını sağlayan vermikülitler, vermikülit kazanında depolanmaktadır (Şekil 1.12). Yürüyen banttaki ekimi tamamlanmış viyollerin vermikülit uygulama birimindeki duyarga tarafından algılanmasıyla birlikte deponun altındaki sistem harekete geçer ve vermikülitin dökülmesi sağlanır. Viyolün çıkış kısmında bulunan duyarga yardımıyla da vermikülit sistemi durdurulmaktadır.

### 1.3.5. Sulama birimi

Bu birimde ekimi yapılmış ve üzerine vermikülit dökülmüş tohumlar için ilk sulama işlemi yapılmaktadır.

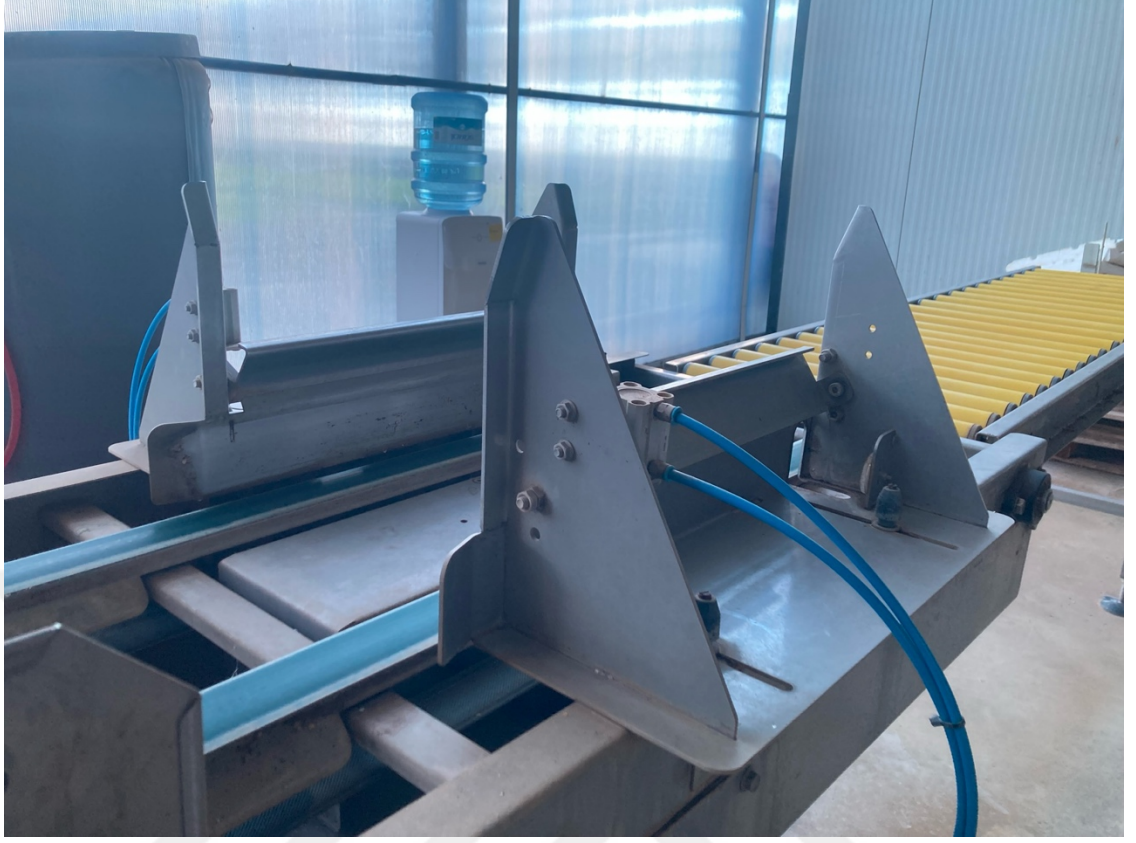


**Şekil 1. 13.** Sulama birimi

Sulama birimine giren viyolün, köşedeki sınır anahtarına değmesiyle birlikte, üzerine Şekil 1.13'te görüldüğü üzere salma sulama yöntemiyle sulama işlemi yapılmaktadır. Sulama işleminin oluşturduğu görüntü sebebiyle, sektör içerisinde şelâle sulama olarak da adlandırılmaktadır.

#### **1.3.6. Viyol istifleme birimi**

Bu birim ekimi, vermikülit ve sulaması tamamlanan viyollerin tohumları filizlendirmek üzere soğuk hava depolarına alınmadan önce istiflendiği bölgedir.



**Şekil 1. 14.** Viyol istifleme birimi

Viyol istifleme biriminde son olarak sulama işlemi tamamlanmış viyollerin istiflenme ve taşıma işleminin kolaylaştırılması işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu birimde çoğunlukla pnömatik piston sistemleri aracılığıyla istifleme işlemi yapılmaktadır (Şekil 1.14). Belirli bir miktarda biriken ve istiflenen viyoller, işçiler yardımıyla tahta paletlere dizilerek ve streç filmlerle örtülerek, tohumların filizlenebilmesi için soğuk hava depolarına götürülmektedir.

## 2. KAYNAK TARAMASI

Yapılan birçok araştırmada üreticilerin hazır fideyi tercih etmesinin nedenleri aşağıda maddeler hâlinde sunulmuştur:

- Üreticinin güzlük ve erken tek ürün yetiştiriciliğinde, özellikle virüs taşıyıcı zararlılara karşı kendi ürettiği fideyi yeterince koruyamaması ve bunun için virüslerden ari hazır fideyi tercih etmesi,

- Çimlenme oranı düşük tohumlarda üreticinin kaybının çok olması; hazır fidede üreticinin sadece aldığı fidenin parasını ödemesi, çimlenmeyen tohumun parasını ödememesi ve dolayısıyla hazır fide ile ihtiyacı kadar fide sipariş etmesi dolayısıyla tohum ve fide kaybının olmaması,

- Hazır fidelerin tamamının aynı kalitede olması nedeniyle bitki gelişiminin daha düzenli olması,

- Tek ürün ve çift ürün yetiştiriciliğinde sera içerisinde fide yetiştiriciliği için ayrılan yerlere gerek kalmaması ve

- Üreticinin kendi fidesini hastalık, zararlı, soğuk gibi dış etmenlerden korumakta zorluk çekmesi, soğuk dönemlerde sürekli olarak yapılması gereken ısıtma işleminin, mâliyeti çok artırmasıdır (Akıllı ve Biner 1997, Balkaya vd. 2015, Demir vd. 2007, Demir 2010).

Fert (2012) ise hazır fide kullanımının doğrudan tohum ekimine kıyasla; belirli bir büyüklüğe ulaşmış üretim materyali ile üretime başlanması sonucu erkencilik sağlanması, tohumla üretim yapılırken kullanılan tohum miktârı ve kayıpların fide ile üretime kıyasla daha fazla olması, fide ile üretimde bitkilerde homojen bir gelişme gözlenmesi ve daha fazla ürün alınabilmesi gibi üstünlükleri olduğunu belirtmiştir.

Akıllı ve Biner (1997)'e göre hazır fide yetiştiriciliğinde tohum ekim zamanı; yetiştirilen türe, yetiştirme dönemine ve istenilen hasat tarihine bağlı olarak belirlenir. Günümüzde fide üretim tesislerinde tohumların ekimi için otomatik sistemli viyole ekim makineleri kullanılmaktadır. Ekimden sonra çimlenme süresince bitki yaşam ortamı tavlı tutulur. Bu devrede aşırı rutûbetten kaçınılır. Çimlenmenin iyi olabilmesi için bitki yaşam ortamının nitelikli olması ve yeterli miktârda can suyunun verilmiş olması ilk şarttır. Kullanılan bitki yaşam ortamının nitelsiz oluşu, suyun azlığı ya da tohumların çok yüzeyde ekilmesi sonucu bitki yaşam ortamı yüzeyinin kuruması nedeniyle oluşan susuzluk bir yandan çimlenmeyi azaltırken, diğer yandan da çimlenen fidelerin çenek yapraklarının tohum kabuğu ile sarılı kalmasına yol açar. Bunun sonucunda fideler anormal olarak çarpık gelişmekte ve gövde kıvrılmaktadır.

Acar ve ark. (1993) tarafından ekim makinaları ile sebze tohumları gibi küçük tohumların ekimi için tamburlu bir ekici düzen geliştirilmiştir. Bu ekici düzenin, bugün viyole ekim sistemlerinde kullanılan tamburlu ekici düzenlerin konstrüktif olarak ilk modelini oluşturduğu söylenebilir. Bu nedenle bu araştırmada elde edilen sonuçlar viyole ekici düzenlerin tasarım ve işletim esasları açısından önemlidir.

Sarıpınar (2016) tarafından yapılan tez çalışmasında, küçük ölçekli işletmelere uygun, düşük maliyetli bir viyole ekim makinasının tasarımı ve imâlâtı gerçekleştirilmiştir. Makinanın mekanik fonksiyonları PLC denetimiyle sağlanmıştır. Geliştirilen viyole ekim makinası domates, biber ve patlıcan tohumları kullanılarak iki farklı ekici meme çapında (0.3–0.5 mm) ve dört farklı vakum seviyesinde (120, 160, 200 ve 240 mmHg) denemiştir. Denemeler sonunda 0.3 mm çaplı memenin (iğnenin) standartlarda gösterilen tek tohum atma değerlerini sağladığı belirlenmiştir. Bu meme çapında 240 mmHg vakumda domates tohumlarının %91.07, 200 mmHg vakumda biber tohumlarının %92.50 ve 120 mmHg vakumda patlıcan tohumlarının % 93.21'si tek tek ekilebilmiştir.

Tarek ve ark. (2017) tarafından yapılan bir araştırmada; ince ve büyük tohumlu sebze tohumlarının viyole ekimi için, düşük mâliyetli ve tohum tekleme oranı yüksek olan, taşınabilir ve tümleşik bir viyole ekim makinesi üretilmiştir. Üretilen bu makineyle farklı tohum türleri (domates ve kavun), farklı ekici meme çapları ve pnömatik emme basınçları ile test edilmiştir. Makinenin performansı; tohum tekleme oranı, ekim verimi, ekim kapasitesi, özgül enerji tüketimi ve ekim mâliyeti bakımından incelenmiştir. Bu araştırmanın sonucunda; ekici meme çapı ve pnömatik emme basıncının tohum tekleme oranı üzerinde etkili olduğu, ekim kapasitesinin 320 viyol/h olduğu, toplam elektrik enerjisi gereksiniminin sırasıyla 1.075 kWh ve 1.216 kWh olduğu belirlenmiştir.

Arteaga ve ark. (2020) tarafından yapılan bir araştırmada; viyole ekim makinelerindeki ekim sürecinin verimliliğini artırmak ve makine kullanımındaki insan işgücünün azaltılması amaçlanmıştır. Viyole ekim makinesinin mekanik tasarımı CAD yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiş, çeşitli bükülme ve şekil değiştirme (deformation) analizlerinden elde edilen sonuçlara göre, kullanılacak malzeme ve motor seçimi belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; yapılan analizler ışığında geliştirilen otomatik ekim yöntemi, manuel yöntemle kıyasla %25 daha verimli olmuş ve makinenin işgücü ihtiyacında %50 oranında azalma elde edilmiştir.

Naik ve Thakur (2017) tarafından yapılan bir araştırmada; viyole tohum ekme işleminin elle yapılmasının işçiler için ne kadar zor olduğuna vurgu yapılmış, ayrıca elle ekimin işletme mâliyetlerini de artırdığı belirtilmiştir. Buna istinâden küçük bir viyole ekim makinesi geliştirilmiş ve bu makine lahanâ, biber ve karnabahar tohumlarında test edilmiştir. Yapılan testler sonucunda; geliştirdikleri pnömatik viyole ekim makinesiyle yapılan ekimde, 1 000 tohumda 0.31\$ kâr elde edildiği ve bunun manuel ekim mâliyetinin %66.08 kadarı olduğu saptanmıştır. Amortisman süresinin ise makinenin 27.87 saatlik çalışmasına eşdeğer olduğu, ki bu sürenin de makinenin ekonomik ömrünün %1.39'u olduğu belirtilmiştir.

Gaikwad ve Sirohi (2008) tarafından yapılan bir araştırmada; ithâl viyole ekim makinelerinin pahalı olması sebebiyle, yerli malzemeleri ve hazır standart bileşenleri kullanarak hassas bir viyole ekim makinesi geliştirilmesi hedeflenmiştir. Geliştirilen prototip makinede kırmızı biber ve domates tohumları kullanılarak deneyler yapılmış ve makinenin ekim performansı test edilmiştir. Araştırma sonucunda; makinenin pnömatik vakum basıncının ve ekici meme başlığı çapının tohum tekleme üzerinde etkili olduğu, makine kapasitesinin ise kullanılan viyol boyutuna bağlı olarak (38.000 ile 60.000 viyol gözü/h) değiştiği, 1000 viyol gözü ekmenin toplam mâliyetinin 0.034\$ olarak bulunduğu,

bunun da manuel ekimin tahmini mâliyetinin yalnızca %15.27'sine tekâbül ettiği belirtilmiştir.

Ma ve ark. (2016) yaptıkları bir çalışmada; pirinç üretiminde mekanizasyonun önemli bir parçası olan viyole ekim sistemlerinin otomatik viyol besleme sistemi ile geliştirilmesi ele alınmıştır. Manuel işlemlerin iş gücü ihtiyacını ve verimsizliği artırdığı bir ortamda, otomatik bir besleyici sistemin geliştirilmesi, pirinç üretimi yapan fide üretim tesislerinin üretkenliğini artırmayı ve iş gücü ihtiyacını azaltmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, geliştirilen pnömatik tip otomatik viyol besleme sistemi için bir dizi deneme yapılmıştır. Bu denemeler; üretkenlik, viyol besleme mekanizmasının besleme süresi ve istiflenmiş viyol sapması gibi faktörlerin besleme başarı oranını nasıl etkilediğini belirlemek için yapılmıştır. Deney bulguları, istiflenmiş viyol sapmasının ve besleme süresinin, besleme başarı oranını önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Üretkenliğin ise bu oranda az bir etkisi olduğu görülmüştür. Otomatik viyol besleme sistemi, pirinç üretimi yapan fide üretim tesislerinin üretkenliğini artırabilir ve iş gücü ihtiyacını azaltabilir. Ancak, bu cihazın istiflenmiş viyol sapması gibi belirli parametrelerle hassas bir şekilde ayarlanması gerekebilir.

Si ve ark. (2013) yaptıkları bir çalışmada; yurtiçi ve yurtdışında kullanılan viyole ekim makinelerini incelemiş ve bu makinelerde kullanılan ekici düzenleri (tablalı tip, tamburlu tip ve iğneli tip) tanıtmıştır.

Shujuan ve ark. (2014) yaptıkları bir araştırmada; viyol tipi, pirinç viyole ekim makinelerinde ekim biriminin çalışma parametrelerini optimize etmek ve performansını artırmak amacıyla; ekici düzenin delik çapı, pirinç tohumlarının dikey düzlemde yer değiştirmesi ve ekici düzenin dönüş hızı olmak üzere üç temel faktör, sırasıyla beş farklı düzeyde test edilmiş ve tek tohum atma oranı, viyol boşluk oranı ve tohum zedelenme oranı üzerindeki etkiler araştırılmıştır. Test sonuçları pirinçte tek tohum atma oranını etkileyen faktörlerin ekici düzen delik çapı, ekici düzenin dönüş hızı ve pirinç tohumlarının dikey düzlemdeki yer değiştirmesi sırasında olduğunu göstermektedir. Pirinçte viyol boşluk oranını etkileyen faktörlerin ekici düzen delik çapı, pirinç tohumlarının dikey düzlemdeki yer değiştirmesi ve ekici düzenin dönüş hızı sırasında olduğu; pirinç tohumlarının zedelenme oranını etkileyen faktörlerin ise ekici düzenin dönüş hızı, pirinç tohumlarının dikey düzlemdeki yer değiştirmesi ve ekici düzen delik çapı sırasında olduğu belirlenmiştir. Optimal parametreler (ekici düzen delik çapı: 10 mm, pirinç tohumlarının dikey düzlemde yer değiştirmesi: 27 mm, ekici düzenin dönüş hızı: 13 d/dak) ve performans endeksi (tek tohum atma oranı: %95.43, viyol gözü boşluk oranı: %0.37, tohum zedelenme oranı: %0.58) ve viyol tipi pirinç viyole ekim makinesinin tasarımı ve performansının geliştirilmesi için temel oluşturmuştur.

Son yıllarda, her ne kadar sebze üretim mekanizasyonunda önemli gelişmeler yaşansa da hâlen birtakım eksiklikler bulunmaktadır. Özmerzi ve ark. (1992) tarafından belirlenen ve özellikle dikim aşamasında yoğunlaşan sorunların bir bölümü aradan yaklaşık otuz yıl geçmesine rağmen hala devam etmektedir. Son yıllarda iş gücü bulmada yaşanan sorunlar nedeniyle, mekanizasyonun yeterince uygulanmadığı dikim ve hasat gibi aşamalarda üretimde aksamalara neden olacak kadar önemli sorunlar yaşanabilmektedir.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Araştırmanın Yapıldığı İlin ve Anket Yapılacak İşletme Sayısının Belirlenmesi

Fidebirlik verilerinden elde edilen bilgilere göre; Türkiye’deki ilk modern fide üretim tesisi, 1994 yılında Antalya’da kurulmuştur. Gerek iklimi, gerek tarımla ilgili toplumsal altyapısı ve kültürel birikimi, gerek de Akdeniz Bölgesi’ndeki önemli konumundan dolayı Antalya, Türkiye’deki fidecilik sektörünün önde gelen illerinden biri hâline gelmiştir.



Şekil 3. 1. Fidebirlik üyelerinin illere göre dağılım haritası

Şekil 3.1’de de görüldüğü üzere Antalya, Türkiye’deki fide üretim tesislerinde en fazla üye ile birinci sırada yer almaktadır. Bu sebeple Antalya ilinde bulunan işletmeler, Türkiye genelinin çoğunluğunu temsil etmektedir. Anketlerin gerçekleştirilmesinde Antalya ilinde bulunan işletmelerin tercih edilmesinin başlıca sebebi bu olmuştur.

Saha anket çalışmalarına geçilmeden önce, Fidebirlik’in güncel üye listesinden Antalya ilinde Fidebirlik’e kayıtlı kaç adet fide üretim tesisi olduğu incelenmiştir. 2023 Şubat ayı verilerine göre; Antalya ilinde 87 adet işletmenin kayıtlı olduğu tespit edilmiştir.

Antalya ilinde Fidebirlik’e kayıtlı toplam işletmelerin en az %30’unun ziyaret edilmesi uygun görülmüş, böylece anket yapılması hedeflenen fide üretim tesisi sayısı 30 adet olarak belirlenmiştir (Işık 1996).

#### 3.2. Anketlerin Gerçekleştirilmesi

Anket yapılacak işletmelerin sayısı belirlendikten sonra, firmalar tesâdüfî olarak belirlenmiş, görüşmeler önceden randevu alınarak ve işletme yetkilileriyle yüz yüze

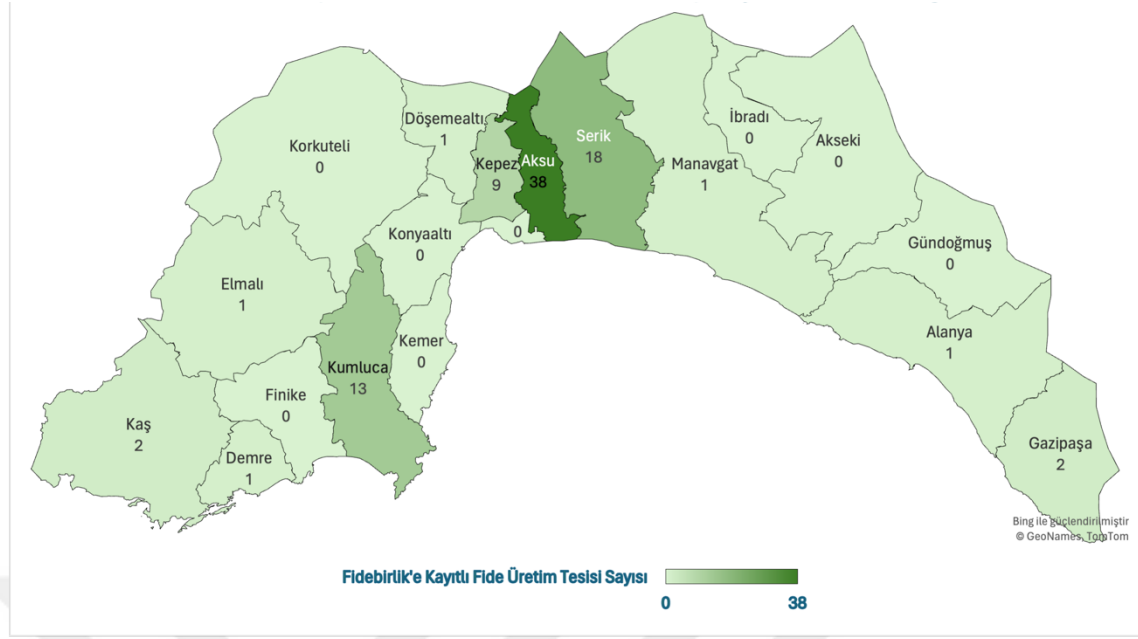
gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2). Fide üretim tesislerinde yapılan yetiştiricilikte hijyen bakımından hassas bir ortam istendiği için, işletme çalışanlarının ve dışarıdan gelebilecek misâfirlerin hijyenine dikkât edilmektedir. Bu hijyen konusu sebebiyle tesis içerisine dışarıdan taşınabilecek bakteri veya hastalıkların taşınmaması açısından, randevu/referans olmadan işletmeye ziyâretçi çoğunlukla kabul edilmemektedir.



**Şekil 3. 2.** Bir fide üretim tesisinde gerçekleştirilen anket çalışması

### 3.2.1. Anketlerin yapıldığı ildeki fide üretim tesislerinin ilçelere göre dağılımı

2024 Şubat ayı verilerine göre Fidebirlik’e kayıtlı fide üretim tesislerinin Antalya’nın ilçelerine göre dağılımı Şekil 3.3.’te verilmiştir:

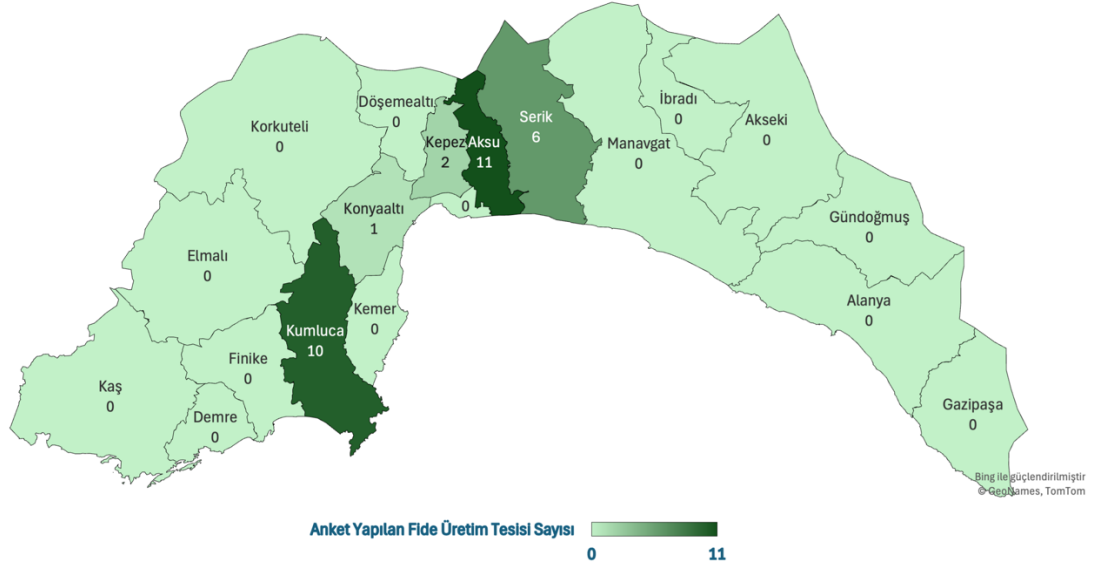


**Şekil 3. 3.** Fidebirlik'e kayıtlı fide üretim tesislerinin ilçelere göre dağılım haritası

Bu dağılım haritasında da görüldüğü üzere Antalya'da kayıtlı fide üretim tesislerinin %43.7'si Aksu'da, %20.7'si Serik'te ve %14.9'u da Kumluca ilçesinde bulunmaktadır. Bu ilçelerde bulunan işletmeler, Antalya'daki fide üretim tesislerinin çoğunluğunu temsil etmektedir. Bu sebeple tez kapsamında yapılan anket çalışmalarında bu ilçeler üzerinde yoğunlaşmıştır.

Bitkisel üretim değeri bakımından Türkiye'de ilk sırada yer alan Antalya'nın, özellikle örtüaltı üretimde en önde gelen ilçelerinden birisi Kumluca'dır. Bu bakımdan Kumluca, yalnızca Antalya'nın değil aynı zamanda Türkiye'nin en önemli bitkisel üretim merkezlerinden birisi hâline gelmiştir. TÜİK verilerine göre Antalya'nın en fazla örtüaltı tarım alanına sahip ilçesi Kumluca, örtüaltı sebze üretim miktârında da yine ilde ilk sırada yer almaktadır (Karaca 2021).

Örtüaltı tarımın önemli bir kısmını temsil eden fide üretim tesisleri, çoğunlukla Aksu, Serik ve Kumluca ilçelerinde kurulmuş ve gelişim göstermiştir. Bu verilerden yola çıkılarak, anket yapılacak fide üretim tesislerinin belirlenmesi, ağırlıklı olarak bu ilçeler önceliğiyle gerçekleştirilmiştir. Anket çalışmaları sırasında ziyaret edilen toplam 30 adet işletmenin ilçelere göre dağılımı Şekil 3.4.'te verilmiştir:



**Şekil 3. 4.** Anket yapılan fide üretim tesislerinin ilçelere göre dağılım haritası

Şekil 3.4'te de görüldüğü üzere; anket yapılan işletmelerin %36.7'si Aksu, %33.3'ü Kumluca ve %20.0'ı da Serik ilçesinde yer almaktadır.

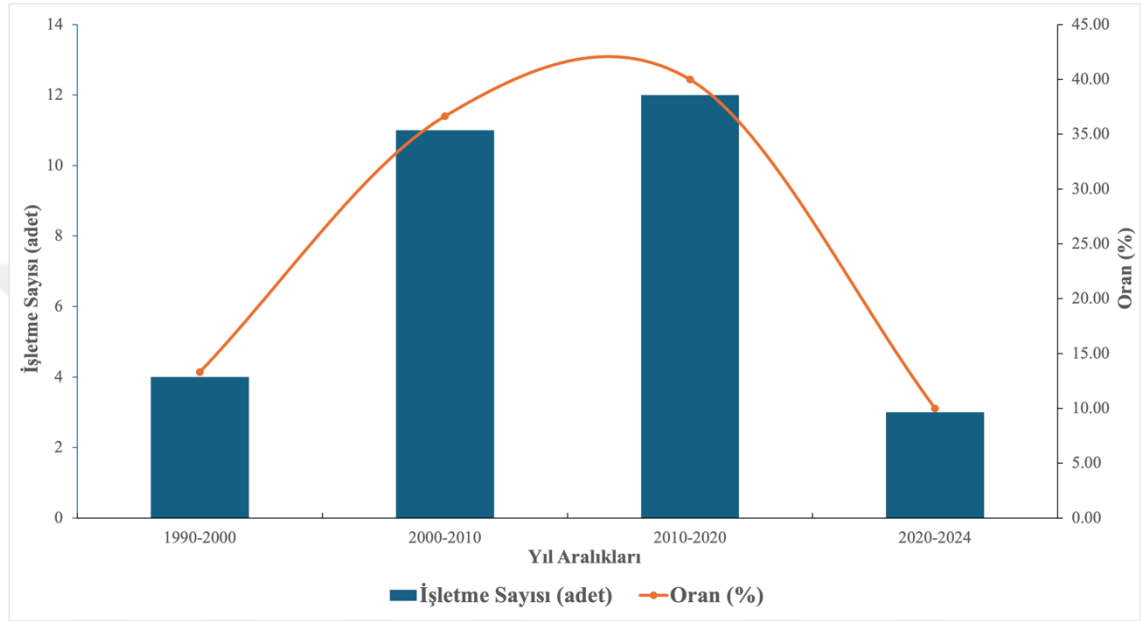
### 3.3. Anket Formu

Bu tez çalışmasında verilerin elde edilmesi için 21 soru başlığından oluşan anket formu kullanılmıştır. Anket sorularının temel hedefi; viyole ekim sistemlerinin teknik özelliklerini tespit etmek, makinenin kullanımında yaşanan sorunları saptamak ve makineyle ilgili kullanıcı geribildirim ve önerilerini almaktır. Çalışma boyunca kullanılan anket formu EKLER bölümündeki EK-1 ve EK-2'de sunulmuştur.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

##### 4.1. Anket Yapılan İşletmelerin Yapısı

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinin kuruluş yıllarının dağılım grafiği Şekil 4.1’de gösterilmiştir:

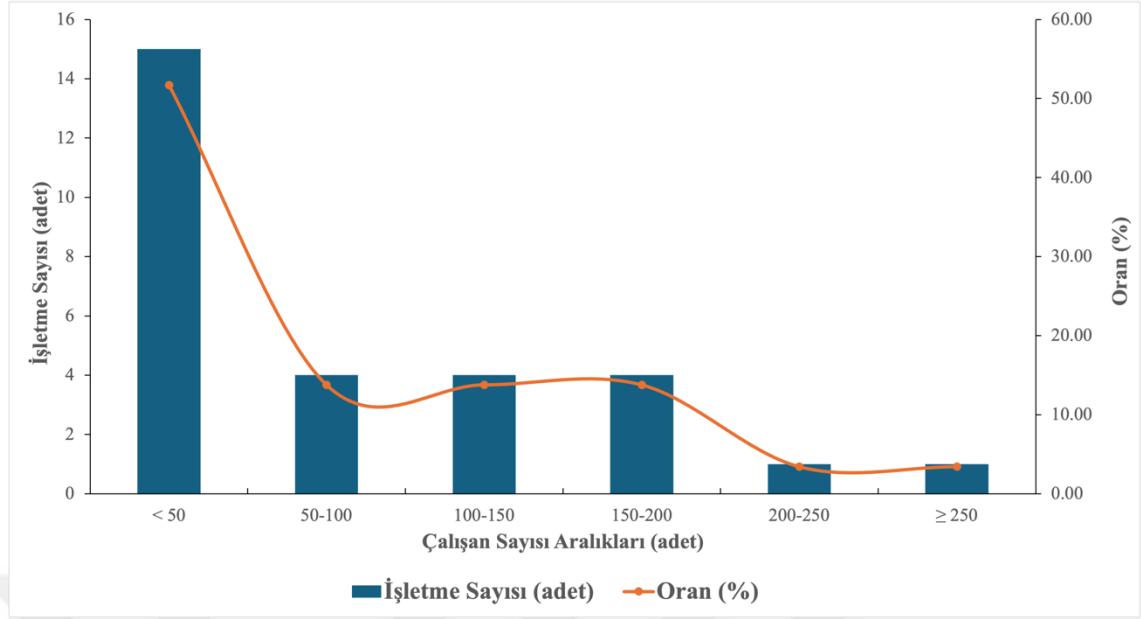


Şekil 4. 1. İşletmelerin kuruluş yıllarının dağılım grafiği

Şekil 4.1’de görüldüğü üzere anket yapılan işletmelerin kuruluş yılları ağırlıklı olarak 2010-2020 yılları arasında olduğu görülmektedir. Bunu 2000-2010 yılları arasında kurulan işletmelerin sayısı takip etmektedir.

1990’lı yıllarda kurulmaya başlayan fide üretim tesisleri, 2000’li yıllarda artış göstermiş ve 2010’lu yıllarda %40’lık bir oranla en üst düzeye ulaşmıştır. Son yıllarda kurulum sayısının nispeten azalmasına rağmen, hâlâ fide üretim tesisi kurulmasının devam ettiği görülmektedir.

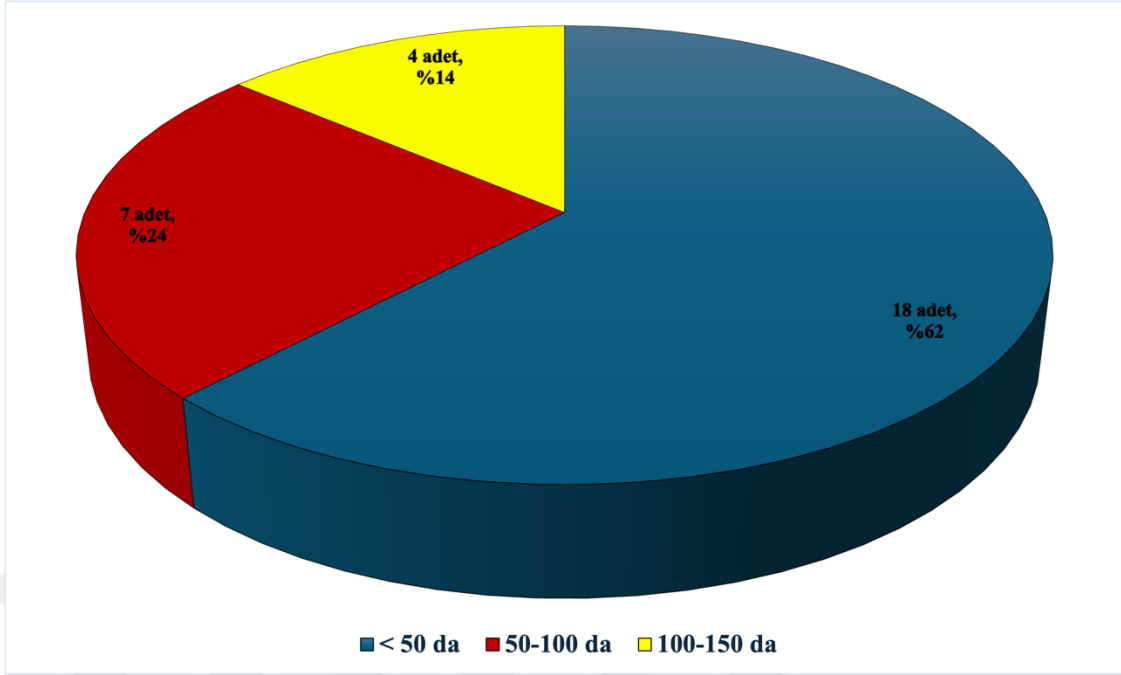
Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde istihdam edilen çalışan sayılarının dağılım grafiği Şekil 4.2’de gösterilmiştir:



**Şekil 4. 2.** İşletmelerde istihdam edilen çalışan sayılarının dağılım grafiği

Şekil 4.2’de görüldüğü üzere anket yapılan işletmelerde istihdam edilen çalışan sayısının ağırlıklı olarak 50 işçiden az olduğu görülmektedir. Bunu 50-100 işçi, 100-150 işçi ve 150-200 işçi aralığında çalışan istihdam eden işletmeler tâkip etmektedir. 1 büyük çaplı işletmede 200-250 işçi, 1 başka büyük çaplı işletmede ise 250 işçiden fazla çalışanın istihdam edildiği görülmektedir.

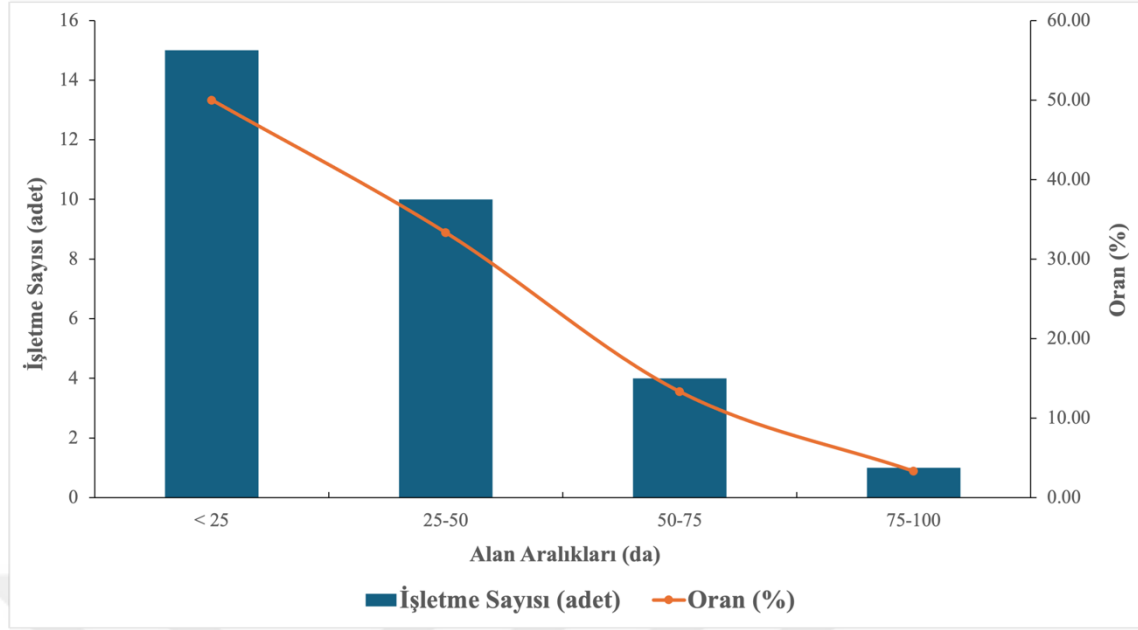
Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinin toplam işletme alanlarının dağılım grafiği Şekil 4.3’te gösterilmiştir:



**Şekil 4. 3.** İşletmelerin toplam işletme alanlarının dağılım grafiği

Şekil 4.3'te anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinin toplam işletme alanının %62'lik bir oranla 50 dekardan küçük olduğu görülmektedir. Bunu %24'lük bir oranla 50-100 da arasındaki ve %14'lük bir oranla 100-150 da arasındaki büyüklükte işletmeler takip etmektedir.

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde fide yetiştiriciliği için ayrılmış alanın dağılım grafiği Şekil 4.4'te gösterilmiştir:



**Şekil 4. 4.** İşletmelerin fide yetiştiriciliği için ayrılmış alanının dağılım grafiği

Şekil 4.4'te görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde fide yetiştiriciliği için ayrılmış alanların ağırlıklı olarak 25 dekardan küçük olduğu, bunu 25-50 da ve 50-75 da büyüklüğünde fide yetiştirme seraları olan işletmelerin takip ettiği görülmektedir. 1 işletmenin ise 75-100 da büyüklüğünde fide yetiştirme seralarına sâhip olduğu anlaşılmaktadır.

Tesislerde fide yetiştiriciliği için ayrılmış alanların, toplam işletme alanlarına oranı; %1 - %50 arasında olan işletmelerin oranı %24.13, %50 - %99 arasında olan işletmelerin oranı %75.86 olarak tespit edilmiştir.

Anketlerin gerçekleştirildiği 30 işletmeden 29 tânesinin Fidebirlik'e üye olduğu, 1 işletmenin ise Fidebirlik'e üye olmadığı tespit edilmiştir. Üye olmayan 1 işletmenin ise tohum ıslah firması olması sebebiyle Fidebirlik'e üye olmadığı belirtilmiştir.

#### **4.2. İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinin Sayısı, Marka, Model ve Menşei**

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinesi sayılarını gösteren dağılım, Çizelge 4.1'de verilmiştir:

**Çizelge 4. 1.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinesi sayılarının dağılımı

|                       | <b>1 Makine</b> | <b>2 Makine</b> | <b>3 Makine</b> | <b>4 Makine</b> | <b>Toplam</b> |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| İşletme Sayısı (adet) | 19              | 6               | 4               | 1               | 30            |
| Oran (%)              | 63.33           | 20.00           | 13.33           | 3.33            | 100           |

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere anket yapılan fide üretim tesislerindeki viyole ekim makinesi sayısının %63.33’lük bir oranla 1 adet olduğu görülmektedir. Ayrıca 2 adet VEM bulunan işletmeler %20, 3 adet VEM bulunan işletmeler %13.33 ve 4 adet VEM bulunan işletmeler de %3.33’lük bir orandadır. Ziyâret edilen işletmelerde rastlanılan toplam VEM sayısı ise 47 adet olarak tespit edilmiştir. Fakat bâzı işletmelerde anket çalışmasının gerçekleştirildiği makine operatörlerinin makineyle ilgili bâzı soruların yanıtlarını bilmemelerinden kaynaklı, çizelgelerde toplam makine sayıları farklılık gösterebilmektedir.

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin menşei dağılımları Çizelge 4.2’de gösterilmiştir:

**Çizelge 4. 2.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin menşei

|                      | <b>İspanya</b> | <b>İtalya</b> | <b>Türkiye</b> | <b>Toplam</b> |
|----------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| Makine Sayısı (adet) | 24             | 11            | 8              | 43            |
| Oran (%)             | 55.81          | 25.58         | 18.60          | 100           |

Çizelge 4.2’de görüldüğü üzere anket yapılan fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin menşeinin %55.81 ile İspanya, %25.58 ile İtalya olduğu ve %18.60 ile de Türkiye menşei olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye’de hazır fide sektörünün ve fide üretim tesislerin kurulmasıyla birlikte sektöre ilk giriş yapan ve tutunan markalardan biri olması sebebiyle İspanya menşei Conic firması, hâlen birçok tesiste yaygın olarak kullanılmakta, ayrıca kullanıcılar arasında makine kapasitesi ve ekim başarısı yüksek bir sistem olarak görülmektedir. Bu sebeple, gerçekleştirilen anket çalışmalarında en sık rastlanılan VEM, İspanya menşei Conic markası olarak karşımıza çıkmaktadır.

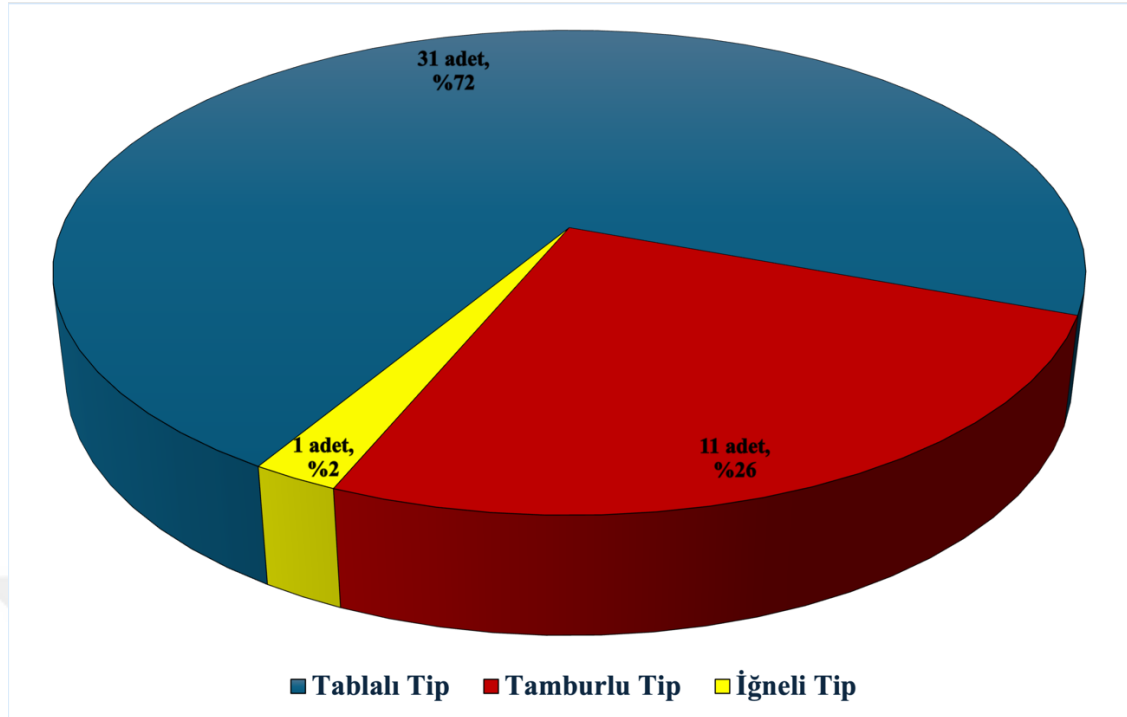
Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin markalara göre dağılımı ve bu markaların kullandığı ekici düzen tipleri Çizelge 4.3’te gösterilmiştir:

**Çizelge 4. 3.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin markaları ve ekici düzen tipleri

| VEM Markaları | Ekici Düzen Tipi | Makine Sayısı (adet) | Oran (%) |
|---------------|------------------|----------------------|----------|
| Conic         | Tablalı Tip      | 25                   | 55.55    |
| Urbinati      | Tamburlu Tip     | 7                    | 15.55    |
| ÖZMAK         | Tablalı Tip      | 7                    | 15.55    |
| Da Ros        | Tamburlu Tip     | 2                    | 4.44     |
| Atlantic      | Tamburlu Tip     | 2                    | 4.44     |
| Ayrıkmak      | Tamburlu Tip     | 1                    | 2.22     |
| Dusa Makina   | İğneli Tip       | 1                    | 2.22     |
| <b>Toplam</b> | -                | 45                   | 100      |

Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere anket yapılan fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinde en sık rastlanılan markaların Conic, Urbinati ve ÖZMAK olduğu, bu markaları ise Da Ros, Atlantic, Ayrıkmak ve Dusa Makina markalarının tâkip ettiği görülmektedir.

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin ekici düzen tipi dağılımları Şekil 4.5'te gösterilmiştir:

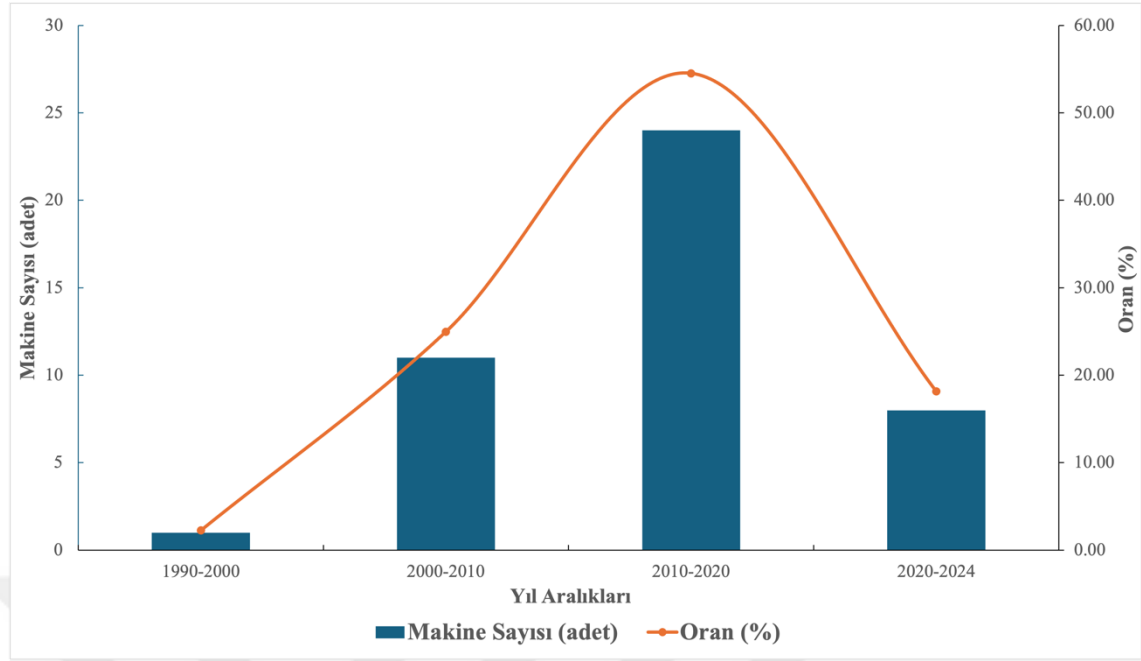


**Şekil 4. 5.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin ekici düzen tipi dağılımı

Şekil 4.5'te görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinde en sık rastlanılan ekici düzen tipinin %72'lik bir oranla tablalı tip olduğu ve bunu %26'lık bir oranla tamburlu tip makinelerin takip ettiği görülmektedir. Yalnızca 1 işletmede ise iğneli tip ekici düzen sistemine sahip viyole ekim makinesine rastlanıldığı ilgili grafikten anlaşılmaktadır. İğneli tip ekici düzene sahip viyole ekim makinelerinin makine kapasitesi, diğer ekici düzen tiplerine kıyasla daha düşük olduğundan, fide üretim tesislerinde pek tercih edilmemektedir. Daha çok kendi fidesini üreten çiftçiler ya da tohum ıslah firmalarında küçük miktarlardaki fide üretim ihtiyaçlarında tercih edilmektedir.

#### 4.3. İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinin Satın Alma Yılı ve Fiyatları

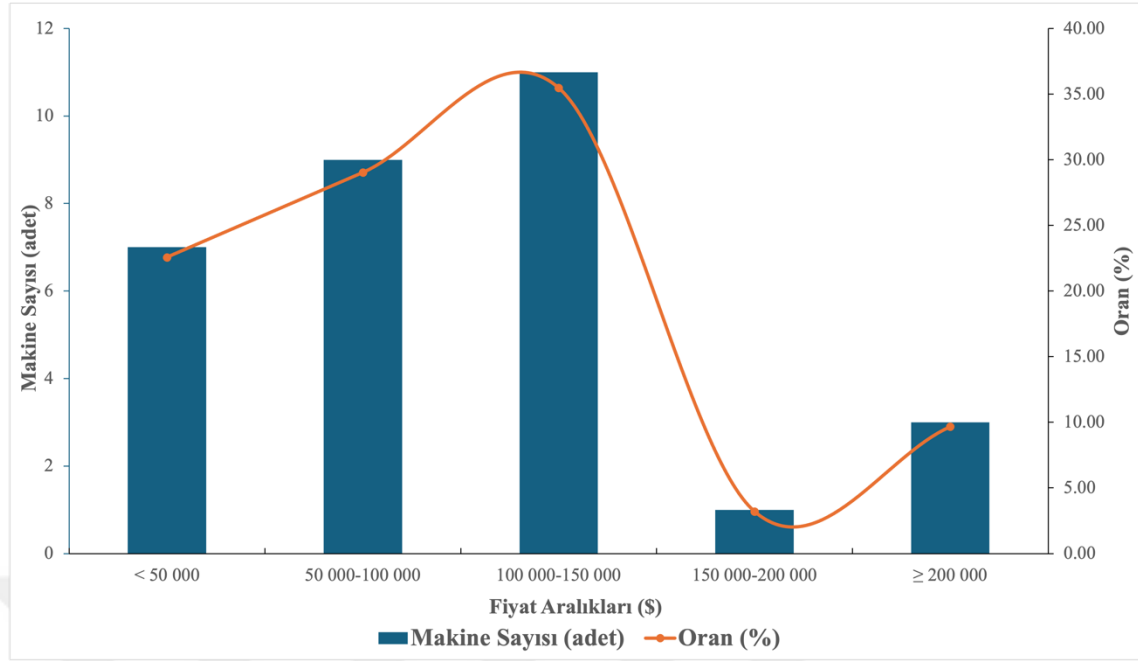
Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin satın alma yılı dağılımları Şekil 4.6'da gösterilmiştir:



**Şekil 4. 6.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin satın alma yılları dağılımı

Şekil 4.6’da görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin satın alma yılı dağılımları ağırlıklı olarak 2010-2020 yılları arası olarak tespit edilmiştir. Bunu 2000-2010 yılları arası ve 2020-2024 yılları arası satın alınan makineleri bulunan işletmeler tâkip etmektedir. Bir işletmede ise 1990-2000 yılları arasında satın alınmış bir viyole ekim makinesine rastlanılmıştır. Buradan elde edilen veriler Şekil 4.1’de sunulan işletmelerin kuruluş yılları ile uyumludur. Hem firmaların kuruluşu hem de viyole ekim makinelerinin satın alımı en fazla 2010-2020 yılları arasında gerçekleşmiştir.

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin satın alma fiyatı dağılımları Şekil 4.7’de gösterilmiştir:



**Şekil 4. 7.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin satın alma fiyatları dağılımı

Şekil 4.7’de görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin satın alma fiyatlarının %35.48’inin 100 000-150 000\$ aralığında olduğu, bunu 50 000-100 000\$ aralığında ve 50 000\$’dan daha düşük fiyat aralığındaki makinelerin takip ettiği tespit edilmiştir. Çok sık rastlanılmamış olsa da 200 000\$’dan yüksek fiyatlı ve 150 000-200 000\$ fiyat aralığında makinelerin olduğu da görülmektedir.

Viyole ekim makinelerinin büyük bir kısmının satın alma fiyatlarının yüksek olmasının en büyük sebeplerinden birisinin; makinelerin yabancı menşeli olmalarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Makinelerin yabancı menşeli olmasından dolayı döviz cinsinden satın alımlar yapılmakta, bu sebeple de ilk satın alma mâliyeti yerli üretim makinelere kıyasla daha pahalıya gelmektedir. İlerleyen zamanlarda yerli üretim makinelerin de yaygınlaşmasıyla birlikte makinelerin satın alma fiyatlarının düşebilmesi ve Türkiye menşeli makinelerin daha çok tercih edildiğinin gözlemlenmesi öngörülmektedir.

#### 4.4. İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerindeki Ekim Derinliği Oluşturma Sistemi ve Ekimi Yapılan Tohumlar

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerindeki ekim derinliği oluşturma sistemi dağılımı Çizelge 4.4’te gösterilmiştir:

**Çizelge 4. 4.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerindeki ekim derinliği oluşturma sistemleri

| <b>Ekim Derinliği Oluşturma Sistemi</b> | <b>Makine Sayısı (adet)</b> | <b>Oran (%)</b> |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Baskı Tip                               | 34                          | 79.07           |
| Merdâne Tip                             | 9                           | 20.93           |
| <b>Toplam</b>                           | <b>43</b>                   | <b>100</b>      |

Çizelge 4.4'te görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerindeki ekim derinliği oluşturma sistemi olarak en sık rastlanılan %79.07'lik bir oranla baskı tip olmuştur. Bunu %20.93'lük bir oranla merdâne tip ekim derinliği oluşturma sistemi olan makineler tâkip etmiştir.

Tablalı tip ekici düzenlerde genellikle baskı tip ekim derinliği oluşturma sistemleri kullanıldığı için Şekil 4.5'te görülen ekici düzen tipleri dağılımı ile Çizelge 4.4'te görülen ekim derinliği oluşturma sistemleri dağılımı arasında bir uyum söz konusudur. Ancak yine de her tablalı tip ekici düzene sâhip VEM'de baskı tip ekim derinliği oluşturma sistemi olmadığı gibi, her tamburlu tip ekici düzene sâhip VEM'de de merdâne tip ekim derinliği oluşturma sistemi bulunmamaktadır. Bu konu markaların üretim ve tasarım tercihlerine göre değişiklik göstermektedir.

Yapılan anket çalışmalarından elde edilen verilere göre; VEM'lerde en sık ekimi yapılan tohumlar domates, biber, patlıcan, yeşillik grubu (marul, lahana, karnabahar, brokoli, maydanoz, kereviz, fesleğen vb.), kavun, karpuz, hıyar, kabak ve süs bitkileri olarak tespit edilmiştir.

#### **4.5. İşletmelerdeki Viyole Ekim Makinelerinde Kullanılan Viyollerin Tipleri ve Boyutları**

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinde kullanılan viyol tiplerinin dağılımları Çizelge 4.5'te belirtilmiştir:

**Çizelge 4. 5.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinde kullanılan viyol tipleri

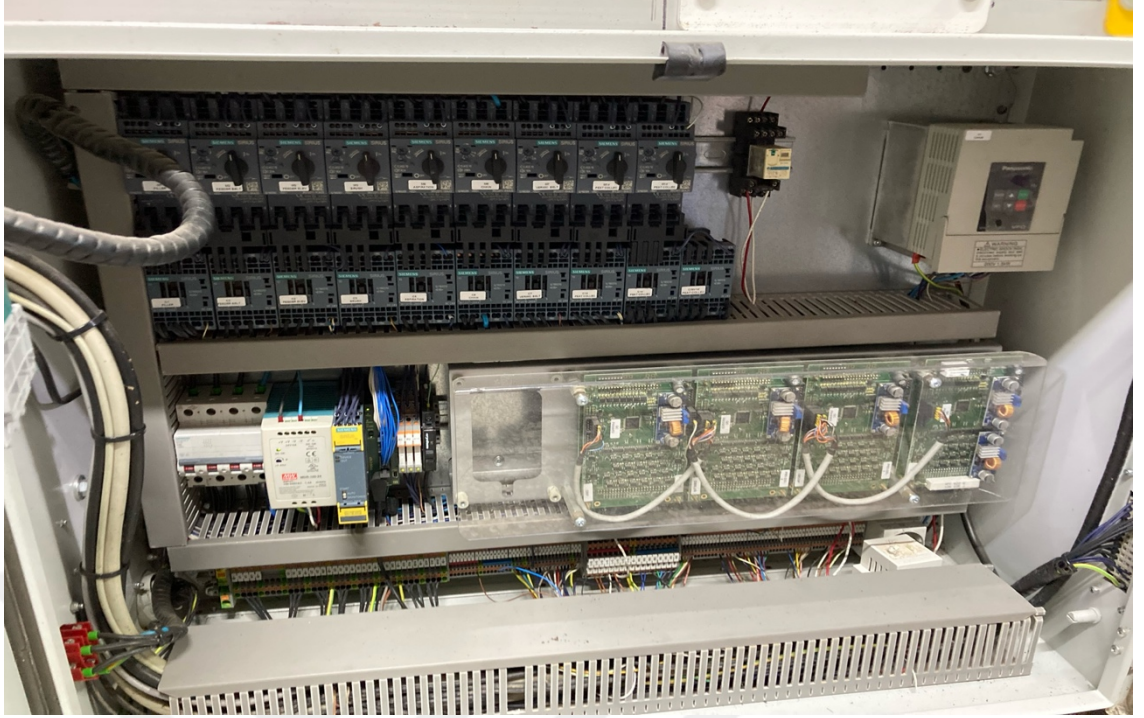
| <b>Viyol Tipi</b> | <b>İşletme Sayısı (adet)</b> | <b>Oran (%)</b> |
|-------------------|------------------------------|-----------------|
| Strafor + Plastik | 29                           | 90.62           |
| Strafor           | 2                            | 6.25            |
| Plastik           | 1                            | 3.12            |
| <b>Toplam</b>     | <b>32</b>                    | <b>100</b>      |

Çizelge 4.5'te görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinde kullanılan viyol tiplerinden en sık rastlanılanı strafor+plastik viyoller olmuştur. Çok nadiren de olsa sadece strafor viyol kullanan işletmeler veya süs bitkileri yetiştiriciliği yapan işletmelerde doğrudan plastik viyol kullanımına da rastlanılmıştır.

Bununla birlikte işletmelerde kullanılan viyollerde en sık kullanıldığı belirtilen viyol boyutları %33.33'lük bir oranda 470mm x 700mm boyutlarındaki viyoller olduğu, bunu %21.21'lik bir oranla 330mm x 700mm boyutlarındaki viyollerin takip ettiği görülmektedir. Viyol boyutlarının değişkenlik göstermesindeki en büyük etkenler; kullanılan viyole ekim makinesinin genişliği ve tarım üreticilerinin tercih ettiği viyol gözü sayıları olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca makinede kullanılan viyoller, viyol gözü sayıları bakımından incelendiğinde; anket yapılan işletmelerde en sık rastlanılan viyol gözü sayısının 216'lık, 150'lik ve 384'lük viyoller olduğu elde edilen verilerden tespit edilmiştir. Bunun en temel sebebinin viyol gözü sayısı arttıkça birim fiyatın düşüyor olması şeklinde belirtilmektedir.

#### **4.6. İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerindeki Otomasyon Kontrol Sistemleri**

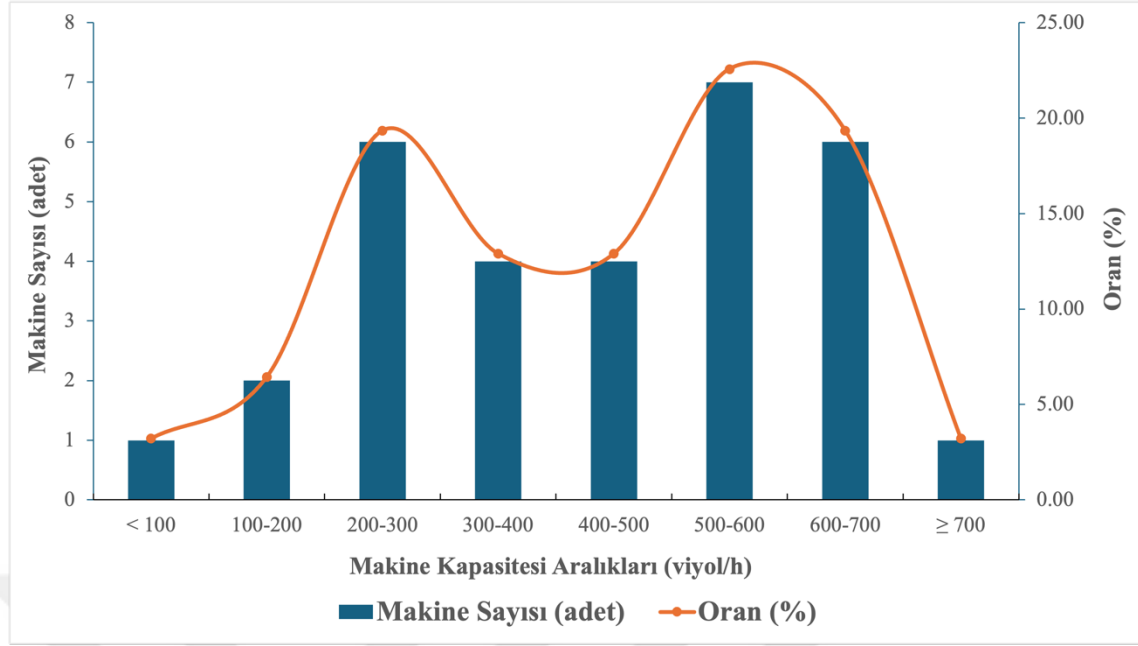
Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin tümünde rastlanılan eş zamanlama düzeni PLC sistem olarak tespit edilmiştir. Her viyole ekim makinesinde birimlerin birbiriyle eş zamanlı ve eş güdümlü çalışabilmesi için birtakım yazılımlar kullanılmaktadır. Bu yazılımlar ise PLC (Programmable Logical Controller) adı verilen bir elektrik kontrol makinesi ile denetlenmektedir. Viyole ekim makinelerinde PLC'ye yüklenen yazılım sayesinde makinenin otomatik sistemle çalışmasını sağlayıp, sensörlerden gelen verilere göre elektrik akışını ve makine eş güdümlülüğünü kontrol etmeye yaramaktadır. Aşağıdaki Şekil 4.8'de bir viyole ekim makinesinin elektrik panosunda bulunan PLC'ler görülebilmektedir:



**Şekil 4. 8.** Bir viyole ekim makinesinin elektrik panosunda bulunan PLC’ler ve elektrik kontrol elemanları

#### **4.7. İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinin Kapasiteleri ve Kullanım Süreleri**

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin viyol/h cinsinden makine kapasitesi dağılımları Şekil 4.9’da gösterilmiştir:

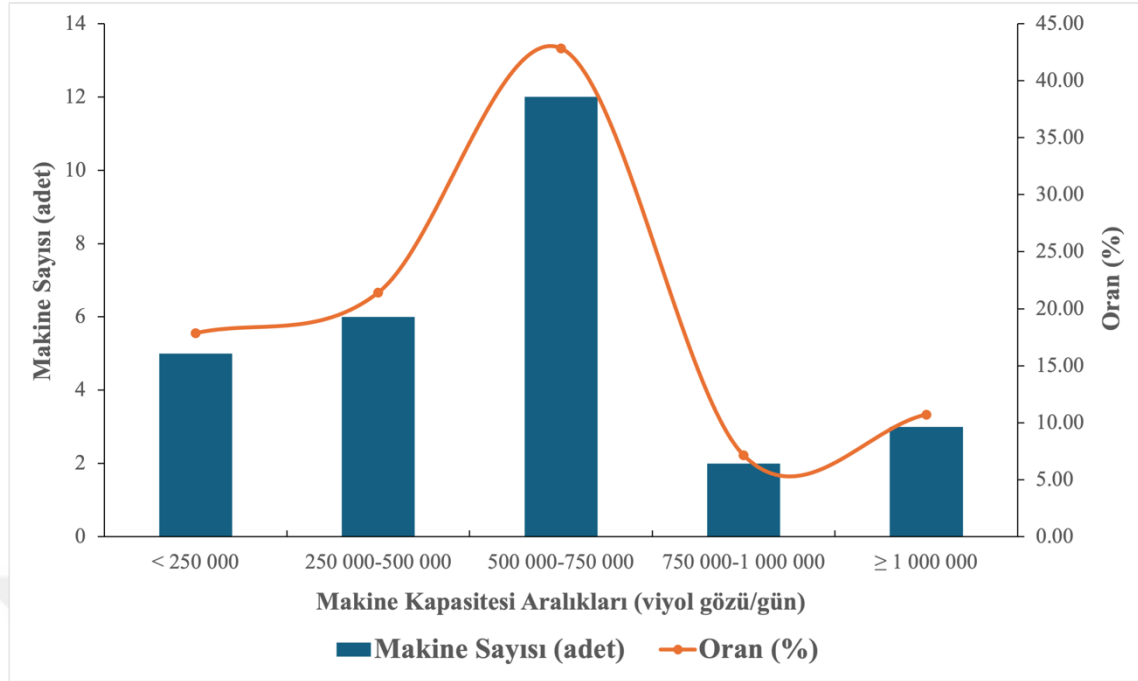


**Şekil 4. 9.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin saatlik makine kapasiteleri

Şekil 4.9’da görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerin viyol/h cinsinden makine kapasiteleri %22.58’lik bir oranla 500-600 viyol/h olarak tespit edilmiştir. Ardından %19.35’lik bir oranla 200-300 viyol/h ve yine %19.35’lik bir oranla 600-700 viyol/h makine kapasitesine sâhip işletmeler de çoğunluğu temsil etmektedir.

Sahadaki anket çalışmalarında yapılan gözlemler ve makine kullanıcılarından alınan geribildirimler değerlendirildiğinde; tablalı tip ekici düzene sâhip viyole ekim makinelerinin makine kapasiteleri, tamburlu tip ekici düzene sâhip olan viyole ekim makinelerine kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin viyol gözü/gün cinsinden makine kapasiteleri dağılımları Şekil 4.10’da gösterilmiştir:



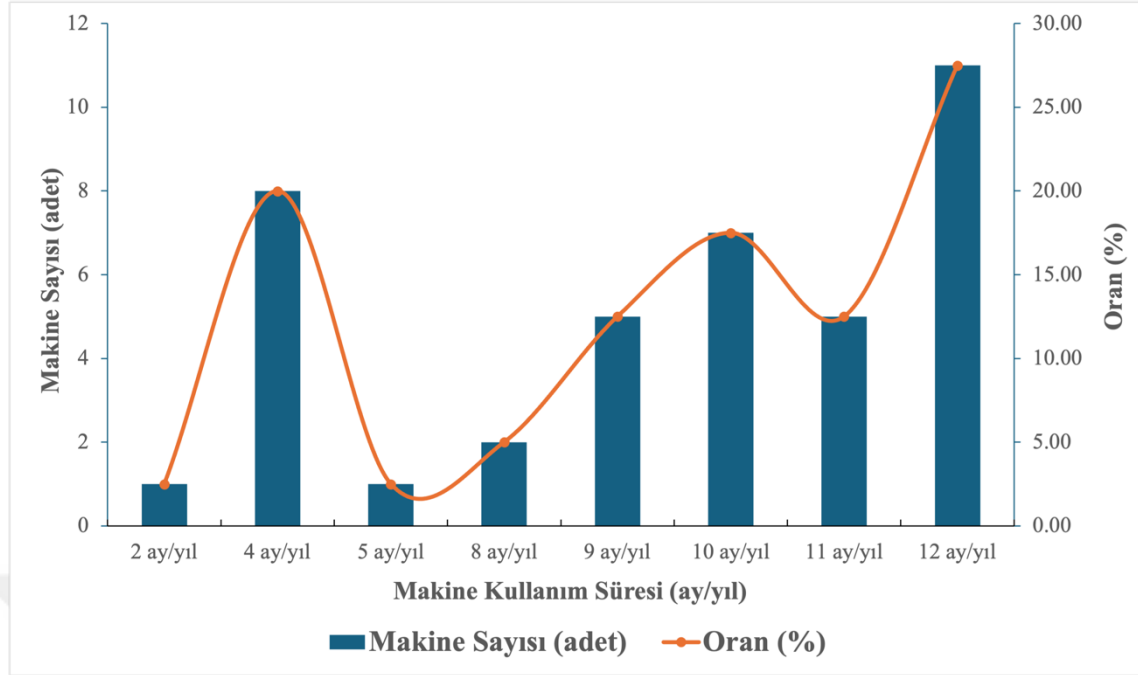
**Şekil 4.10.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin günlük makine kapasiteleri

Şekil 4.10’da görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin viyol gözü/gün cinsinden makine kapasiteleri incelendiğinde; %42.85’lik bir oranla 500 000-750 000 viyol gözü/gün kapasitesi ile ekim yapan işletmelerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. Bunu %21.42’lik oranla günde 250 000-500 000 arası ve %17.85’lik bir oranla ise 250 000’den az viyol gözü eken işletmelerin sayısı takip etmektedir. Anket yapılan birkaç işletmenin ise günde 750 000-1 000 000 arası ve günde 1 000 000’den fazla viyol gözü ekimi yaptığı da ilgili grafikten görülebilmektedir.

Tablalı tip ekici düzene sâhip VEM’ler için ortalama makine kapasitesi 457 viyol/h, tamburlu tip ekici düzene sâhip VEM’lerde ortalama makine kapasitesi 322 viyol/h ve iğneli tip ekici düzene sâhip VEM’lerde ise ortalama makine kapasitesi 70 viyol/h olarak tespit edilmiştir. Birim zamandaki ekilen viyol sayısı bakımından, tablalı tip ekici düzene sâhip VEM’lerin daha avantajlı olduğu, elde edilen verilerden anlaşılmaktadır.

Anket formunun makine kapasitesi ile ilgili sorusu kullanıcılara yöneltirken; işletmede en fazla ekimi yapılan tohum ve en sık kullanılan viyol gözü sayısına sâhip viyol baz alınarak sorunun yanıtlanması istenmiş, kullanıcılar da soruyu bu kriterlere göre yanıtlamıştır.

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin yıllık kullanım sürelerinin dağılım grafiği Şekil 4.11’de gösterilmiştir:

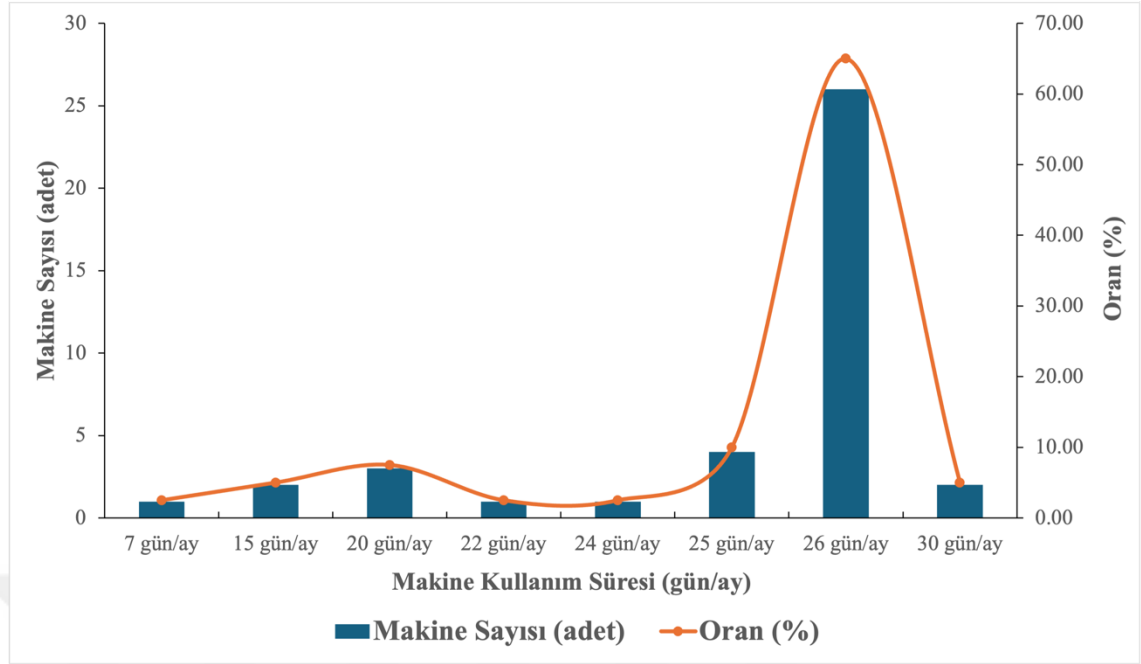


**Şekil 4.11.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin yıllık kullanım sürelerinin dağılımları

Şekil 4.11’de görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin yıllık kullanım sürelerinin %27.5’lik bir oranla 12 ay/yıl şeklinde belirtildiği görülmektedir. Yani işletmelerin büyük bir çoğunluğu yılın 12 ayı makineyi aktif bir şekilde kullandığını ifade etmiştir. İşletmelerin %20’sinin yılın 4 ayı, %17.5’inin ise yılın 10 ayı VEM’leri aktif bir şekilde kullandığı bildirilmiştir.

Sahadaki anket çalışmaları sırasında yapılan gözlemler sonucunda, küçük ölçekli işletmelerin (daha büyük ölçekli işletmelere kıyasla) daha az fide talebi alması sebebiyle viyole ekim makinelerini daha kısa periyotlarla kullandıkları, büyük ölçekli işletmelerin ise (daha küçük ölçekli işletmelere kıyasla) daha fazla fide talebi almaları ve bu büyük talebi karşılamak için viyole ekim makinelerini daha uzun periyotlarda kullandıkları gözlemlenmiş ve tespit edilmiştir.

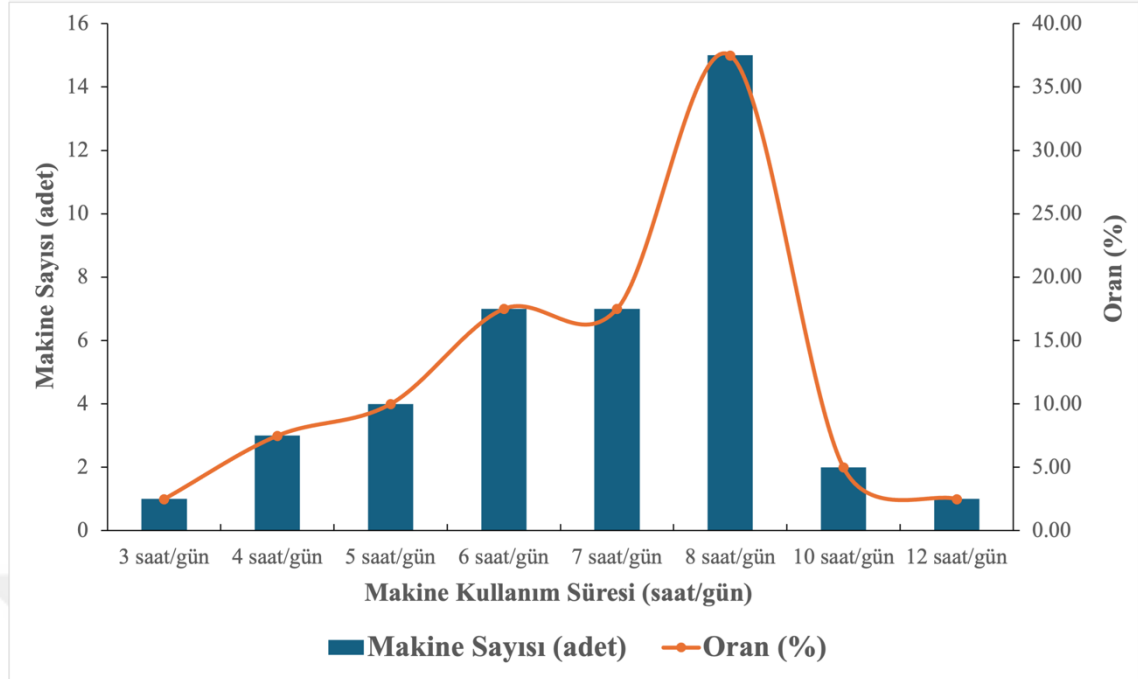
Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde kullanılan viyole ekim makinelerinin aylık kullanım sürelerinin dağılım grafiği Şekil 4.12’de gösterilmiştir:



**Şekil 4. 12.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin aylık kullanım sürelerinin dağılımları

Şekil 4.12’de görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin aylık kullanım süreleri incelendiğinde; işletmelerin büyük bir çoğunluğu (%65’lik bir kısmı) viyole ekim makinelerini ayın 26 günü aktif olarak kullandıklarını belirtmiştir.

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin günlük kullanım sürelerinin dağılım grafiği Şekil 4.13’te gösterilmiştir:

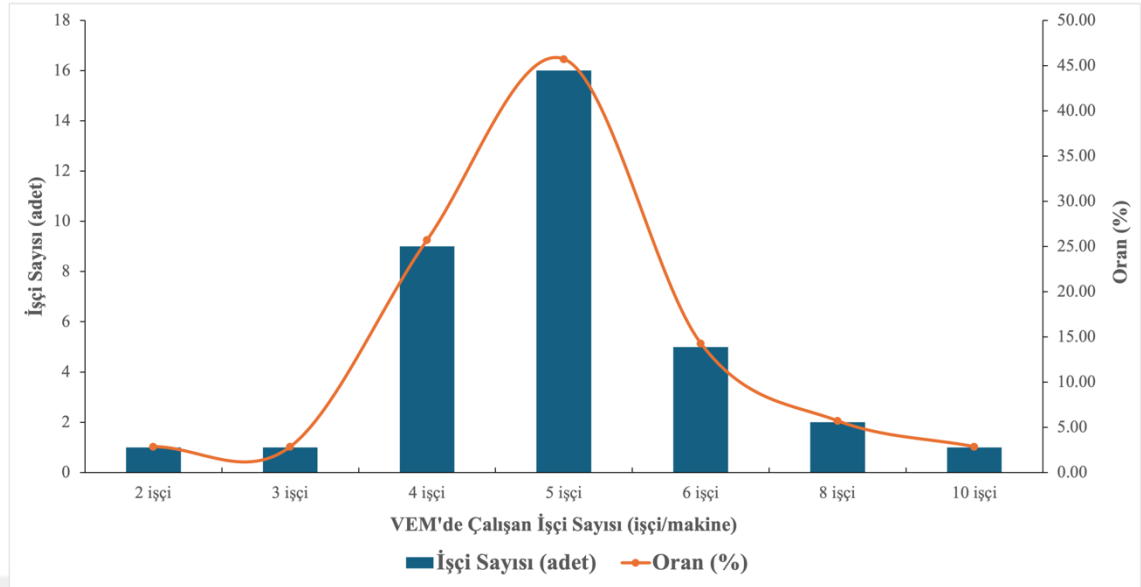


**Şekil 4. 13.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin günlük kullanım sürelerinin dağılımları

Şekil 4.13'te görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin günlük kullanım süreleri incelendiğinde; işletmelerin %37.50'lik bir kısmının günün 8 saati aktif olarak viyole ekim makinesini kullandıkları anlaşılmaktadır. Günde 6 veya 7 saat kullandıklarını ifade eden işletmelerin oranının ise %17.50 olduğu görülebilmektedir.

#### 4.8. İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinde Çalışan İşçi Sayıları

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinde çalışan işçi sayılarının dağılım grafiği Şekil 4.14'te gösterilmiştir:



**Şekil 4. 14.** İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinde çalışan işçi sayılarının dağılımları

Şekil 4.14'te görüldüğü üzere anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde kullanılan viyole ekim makinelerinde çalışan işçi sayılarının %45.71'lik bir oranla 5 işçi şeklinde belirtildiği görülmektedir. Bunu tâkiben bâzı işletmelerde de viyole ekim makinesinde 4 işçi, 6 işçi ve 8 işçi çalıştırıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu konu başlığının da önceki diğer bâzı konu başlıklarında olduğu gibi, işletme büyüklükleri ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

#### 4.9. İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinin Geliştirmeye Açık Yönleri ile İlgili Düşünceler

Anketlerin gerçekleştirildiği fide üretim tesislerinde bulunan viyole ekim makinelerinin, belirlenen bâzı parametrelere göre yeterliliği ve geliştirmeye açıklığı Çizelge 4.6'da incelenmiştir:

**Çizelge 4. 6.** Viyole ekim makinelerinin geliştirmeye açık yönleriyle ilgili düşünceler

|                  | <b>Yeterli</b>                             | <b>Geliştirmeye Açık</b> | <b>Toplam</b> |
|------------------|--------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| <b>Parametre</b> | Makinenin her göze tek tohum atma başarısı |                          |               |
| <b>Sıklık</b>    | 22                                         | 12                       | 34            |
| <b>Oran (%)</b>  | 64.71                                      | 35.29                    | 100           |
| <b>Parametre</b> | Farklı tohumları ekebilme yeteneği         |                          |               |
| <b>Sıklık</b>    | 29                                         | 5                        | 34            |
| <b>Oran (%)</b>  | 85.29                                      | 14.71                    | 100           |
| <b>Parametre</b> | Makine kapasitesi                          |                          |               |
| <b>Sıklık</b>    | 29                                         | 5                        | 34            |
| <b>Oran (%)</b>  | 85.29                                      | 14.71                    | 100           |
| <b>Parametre</b> | Tohumlarda zedelenme                       |                          |               |
| <b>Sıklık</b>    | 32                                         | 2                        | 34            |
| <b>Oran (%)</b>  | 94.12                                      | 5.88                     | 100           |
| <b>Parametre</b> | Kullanım kolaylığı                         |                          |               |
| <b>Sıklık</b>    | 28                                         | 6                        | 34            |
| <b>Oran (%)</b>  | 82.35                                      | 17.65                    | 100           |
| <b>Parametre</b> | İşgücü ihtiyacı                            |                          |               |
| <b>Sıklık</b>    | 26                                         | 8                        | 34            |
| <b>Oran (%)</b>  | 76.47                                      | 23.53                    | 100           |

Çizelge 4.6’da görüldüğü üzere; anketi yapılan viyole ekim makinelerinin %64.71’lik bir kısmının her göze tek tohum atma başarısında yeterli olduğu düşünülmektedir. %35.29’luk bir kısmı ise geliştirmeye açık olarak düşünülmektedir. Makinenin her göze tek tohum atma başarısının yeterli olduğunu düşünen işletmelerin büyük bir kısmını tablalı tip ekici düzene sâhip viyole ekim makinesi kullanmakta iken, geliştirmeye açık olduğunu düşünen işletmelerin büyük bir kısmı da tamburlu tip ekici düzene sâhip viyole ekim makinesi kullanmaktadır.

Makinenin tek tohum atma başarısının düşük olduğunu belirten işletmeler sorunun kaynağı olarak, %44.4'ü ikizleme, %27.7'si boşluk ve %27.7'si ise tohum kaynaklı veya ekim biriminin pnömatik hava basınç ayar sorunlarını belirtmiştir.

Çizelge 4.6.'da görüldüğü üzere, anket yapılan işletmelerin %85.29'u viyole ekim makinelerinin farklı tohumları ekebilme yeteneğinin yeterli, %14.71'i ise geliştirmeye açık olduğunu ifade etmiştir.

Anket yapılan işletmelerin %85.29'u makine kapasitelerinin (ekim hızı) yeterli, %14.71'i ise geliştirmeye açık olduğunu düşünmektedir.

İşletmelerin %94.12'si tohumların zedelenmesi açısından makineleri yeterli bulurken, %5.88'i ise geliştirmeye açık bulmuş ve özellikle kaplı tohumların kaplama materyâlinin bu zedelenmeden önemli ölçüde etkilendiği bildirilmiştir.

Kullanım kolaylığı açısından ise işletmelerin %82.35'i makinelerin yeterli, %17.65'i ise geliştirmeye açık olduğunu ifade etmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6.'da görüldüğü üzere anket yapılan işletmelerin %76.47'si viyole ekim makinelerinin işgücü ihtiyâcının ve kullanılan işçi sayısının yeterli olduğunu belirtmiştir. İşletmelerin %23.53'lük bir kısmı ise makine üzerinde çalışan işçi sayısının fazla olduğunu ve makinelerin daha az işçiyle çalıştırılabilir şekilde geliştirilmesi gerektiğini bildirmiştir.

#### **4.10. İşletmelerde Kullanılan Viyole Ekim Makinelerinde Görülen Eksiklikler ve Geliştirilmeye Açık Yönleriyle İlgili Diğer Görüş ve Öneriler**

İşletmelerin viyole ekim makinelerinde bulunan eksiklikler ve geliştirilmesine yönelik diğer görüş ve öneriler aşağıda maddeler hâlinde sıralanmıştır:

- Torf doldurma biriminde viyollerin üzerinin daha iyi tesviye edilmesi ve bastırılması ile ekim performansının arttırılabilir olduğu,
- Sulama sisteminde püskürtme sisteminin kullanımı,
- Ekici düzen için pnömatik sistemler yanında alternatif olarak fiziksel/mekanik sistemlerin geliştirilmesi,
- Ekici düzende kullanılan hava basıncının daha kolay ayarlanabilmesi,
- Baskı tip ekim derinliği oluşturma sistemlerinde sistemin, torfu dağıtmadan işlemi gerçekleştirmesi,
- Viyol besleme biriminde yaşanan teknik ârızaların sıklığının makine performansını olumsuz etkilemesinden dolayı bu birimde geliştirmeler yapılması,

- Makine kullanımında ortaya çıkan yüksek ses düzeyi işçilerin çalışma performansını olumsuz olarak etkilediği ve iş sağlığı bakımından bu konuda geliştirmeler yapılması gerektiği,
- Tablalı tip VEM'lerde büyük çaplı tohumların ekimi sırasında pnömatik hava emiş basıncının yetersiz kalması sebebiyle ekim başarısının düştüğü ve yine aynı sebepten dolayı ekici düzenin tohum akış borusunda tıkanmalar yaşanmasından dolayı bu konuyla ilgili geliştirmeler yapılması,
- Makinenin tam otomatik çalışıyor olması ve teknoloji düzeyinin karmaşık yapıda olması, olası bir ârıza durumunda ârıza tespiti ve onarımını daha zor hâle getirdiğinden makinelerin kullanıcı dostu olarak imâl edilmesi,
- Makinenin çalışması durdurulduğunda tohum haznesinde kalan tohumların boşaltılmasında yaşanan güçlükler nedeniyle bazı tohumların zâyi olması ve bu nedenle bu sorunu önleyecek tasarımların geliştirilmesi,
- Torf doldurma biriminde olduğu gibi; vermikülit uygulama biriminde de geri dönüşüm sisteminin geliştirilmesi ve böylelikle vermikülit zâiyâtının da azaltılması,
- Özellikle tablalı tip VEM'lerde tablanın bulunduğu ekim başlıklarının daha kolay değiştirilebilir şekilde tasarlanması ve böylece gerekli işgücü ihtiyacının azaltılması ve makinenin kullanım kolaylığının artırılması,
- Tamburlu tip VEM'lerde yeni tohum tekeme sistemlerinin geliştirilerek daha etkin teklemenin gerçekleştirilebilmesi,
- Ekim derinliği oluşturma biriminde baskı sistemi değişiminin kolaylaştırılması,
- Viyol istifleme biriminin tam otomatik çalışacak şekilde geliştirilmesi,
- Bâzı VEM'lerde torf doldurma biriminin homojen bir sıkıştırma yapmadığı ve geliştirilmesi gerektiği,
- Bâzı tablalı tip VEM'lerde ekim tablası ile tohum tarağının (sıyırıcı) uyumlu çalışmaması kaynaklı kayıplar yaşanması ve dolayısıyla bu konuyla ilgili geliştirmeler yapılması gerektiği,
- Tamburlu tip VEM'lerde ekim tamburunun (tablalı tip VEM'lere kıyasla) ekim başarısının düşük olduğu ve geliştirilmesi gerektiği,
- Bâzı tamburlu tip VEM'lerin ekici tamburunda tıkanan deliklerin açılması için bir sistemin geliştirilmesi,
- Bâzı tamburlu tip VEM'lerde torf hazırlama biriminin olduğu kazanın daha büyük hacimli olacak şekilde tasarlanmasının makine performansına ve işgücü ihtiyacına olumlu etkisi olacağı ve

- VEM'lerde tohum atma (ekin) başarısını ölçmek için kameralı görüntüleme sistemlerinin kullanılabileceği ifade edilmiştir.



## 5. SONUÇLAR

Gerçekleştirilen anket çalışmalarından elde edilen verilerin neticesinde Türkiye’de fide üretim sektörünün Antalya’da yoğunlaştığı, Antalya içerisinde ise Aksu, Serik ve Kumluca ilçelerinde daha yaygın olduğu tespit edilmiştir.

Bulunan işletmelerin kuruluş yıllarının ağırlıklı olarak 2010-2020 yılları arasında olduğu, bununla birlikte 2000-2010 yılları arasında kurulan işletmelerin sayısının da oldukça fazla olduğu anlaşılmıştır.

Fide üretim tesislerinde istihdâm edilen çalışan sayılarında; 50 işçiden daha az çalışanı bulunan işletmelerin çoğunlukta olduğu belirlenmiştir.

Sektörde bulunan fide üretim tesislerinin toplam işletme alanının ağırlıklı olarak 50 dekarın altındaki büyüklükte işletmelerin oluşturduğu tespit edilmiştir.

İşletmelerde fide yetiştiriciliği için ayrılmış üretim alanı ağırlıklı olarak (%50) 25 dekarın altında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 25-50 da büyüklüğünde üretim alanı olan fide üretim tesislerinin de oranının oldukça fazla (%33.33) olduğu belirlenmiştir.

İşletmelerde fide üretimi için kullanılan viyole ekim makinelerindeki marka dağılımlarında, en sık rastlanılan VEM markasının İspanya menşeli Conic markasının olduğu, bunu İtalya menşeli Urbinati markasının ve Türkiye menşeli ÖZMAK firmasının tâkip ettiği tespit edilmiştir.

İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinin satın alma yıllarının ağırlıklı olarak 2010-2020 yılları arasında olduğu, bunu 2000-2010 yılları arasında satın alınan makinelerin sayısının tâkip ettiği belirlenmiştir.

Kullanılan viyole ekim makinelerinin satın alma fiyatlarının ağırlıklı olarak (%35.48) 100 000-150 000\$ aralığında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 50 000-100 000\$ aralığında satın alma fiyatı olan makinelerin oranının da oldukça fazla (%29.03) olduğu görülmüştür.

Fide üretim tesislerinde kullanılan viyole ekim makinelerinin ekici düzen tiplerinin %72’lik bir oranla tablalı, %26’lık bir oranla tamburlu ve %2’lik bir oranla da iğneli tip makineler olduğu tespit edilmiştir.

Kullanılan viyole ekim makinelerindeki ekim derinliği oluşturma sistemlerinin %79’luk bir oranda baskı tip sistemler olduğu, %21’lik bir oranda ise merdâne tip sistemlerin mevcut olduğu belirlenmiştir.

Fide üretim tesisinde bulunan viyole ekim makinelerinde kullanılan viyol tiplerinde en sık rastlanılanı strafor ve plastik viyollerin iç içe yani birlikte kullanılmasıdır. En sık rastlanılan viyol boyutları ise 470mm x 700mm ebatlarında olan viyoller olduğu tespit edilmiştir. Bunu 330mm x 700mm ebatlı viyoller ve 490mm x

700mm ebatlı viyollerin sıklığı tâkip etmektedir. Ayrıca en sık kullanılan viyol gözü sayılarının ise 216'lık viyoller, 150'lik viyoller ve 384'lük viyoller olduğu belirtilmiş olup, bunu 96'lık, 600'lük ve 98'lik viyollerin sıklığının takip ettiği tespit edilmiştir.

Ziyâret edilen fide üretim tesislerinde kullanılan viyole ekim makinelerinin tümünde PLC kontrol sistemine rastlanılmıştır. Makinelerin elektrik kontrol panosunda bulunan PLC sistemleri, makinenin otomatik sistemde ve eş güdümlü olarak çalışabilmesini sağlayan yazılımları içeren ve denetleyen bir elektrik kontrol makinesi olarak görev yapmaktadır.

Fide üretim tesislerinde kullanılan viyole ekim makinelerinin makine kapasiteleri %22.58'lik bir oranda 500-600 viyol/h olarak en sık rastlanılan kapasite şeklinde belirtilmiştir. Ayrıca bir günde ekilen viyol gözü sayısı bakımından incelendiğinde ise en sık rastlanılan makine kapasitesinin %42.85'lik bir oranda 500 000-750 000 viyol gözü/gün olduğu saptanmıştır.

İşletmede kullanılan viyole ekim makinelerinin yıllık kullanım sürelerinde en sık rastlanılanı %27.50'lik bir oranla 12 ay/yıl olarak ifâde edilmiştir. Aylık kullanım sürelerinde en sık rastlanılanı %65.00'lik bir oranla 26 gün/ay olarak belirtilmiştir. Günlük kullanım sürelerinde ise en sık rastlanılanı %37.50'lik bir oranla 8 saat/gün olarak ifâde edilmiştir.

İşletmelerde kullanılan viyole ekim makinelerinde çalışan işçi sayılarında en sık rastlanılanı %45.71'lik bir oranda 5 işçi/makine olarak belirtilmiştir.

Fide üretim tesislerinde anketi yapılan viyole ekim makineleri üzerinde yapılan yeterli/geliştirmeye açık sorularından elde edilen verilere göre makinelerin tek tohum atma başarısının %64.71'lik bir oranda yeterli olduğu, tek tohum atma başarısının düşük olduğu düşünülen makinelerde başlıca nedenin %44.44'lük bir oranda yüksek ikizleme olduğu, makinenin farklı tohumları ekebilme yeteneğinin %85.29'luk bir oranda yeterli bulunduğu tespit edilmiştir.

İşletmeler tarafından makine kapasitesinin (ekim hızının) %85.29'luk bir oranla yeterli bulunduğu, tohum zedelenme oranı açısından ise işletmelerin %94.12'lik oranının makinelerin tohumlara hasar vermediğini düşündüğü ve bu konuda yeterli olduğu, yalnızca kaplı tohumların bâzılarında kaplamada zedelenmeler yaşanabildiği ifâde edilmiştir.

Makinenin kullanım kolaylığı açısından işletmelerin %82.35'i makinelerin kolay kullanılabilir olduğunu, makinelerin işgücü ihtiyâcının %76.47'lik bir oranda yeterli olduğunu bununla birlikte; kaplı tohumların ekim başarısı ve makine kullanımının kolaylaştırılması gerektiğini ifâde etmişlerdir.

Sektörde kullanılan VEM'lerin büyük bir çoğunluğunun (%81.39'luk bir kısmının) yabancı menşeli olması nedeniyle, yerli üretimin özendirilmesine ve teşvik

edilmesine yönelik çalışmaların; hazır fide sektörü ve VEM üreten yerli firmalar için yararlı olacağı düşünülmüştür.

Son olarak makinenin eksiklikleri ve geliştirilmesi gerektiği düşünülen yönleriyle ilgili görüşlerde; makinenin ayarlarının daha kolay olacak şekilde geliştirilmesi, ekici düzenlerin tek tohum atma başarılarının iyileştirilmesi, ekimi yapılan tohum değişeceği zaman ekim tablasının ve ekim tamburunun daha kolay değiştirilebilir hâle getirilmesi ve makine başarısının tespiti için kameralı görüntüleme sistemlerinin ekim birimine eklenebilirliği gibi konular eksik görülmüş ve geliştirilmek üzere önerilmiştir.



## 6. KAYNAKLAR

- Acar, A. İ., Çilingir, İ., Çolak, A., Öztürk, R. 1993. "Küçük Tohumlar İçin Tamburlu Tip Pnömatik Ekici Düzen Tasarımı" (ss. 267-276). İzmir: 5. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi.
- Akıllı, M., Biner, B. 1997. "Fide Yetiştiriciliği". Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10, 401-407.
- Anonim. t.y. "http://www.fidebirlik.org.tr [Son erişim tarihi: 25.04.2024].".
- Arteaga, O., Amores, K., Terán, H., Cangui, R. S., Ramírez, A., Hurtado, S., Inlago, D., Chuquimarca, B. R. 2020. "Automation of a seed on tray seeder machine". IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 872(1), 012003.
- Balkaya, A., Duman, İ., Engiz, M., Ermiş, S., Onus, A. N., Özcan, M., Çelikel, F., Demir, İ., Kandemir, D., Özer, M. 2015. "Bahçe Bitkileri Tohumluğu Üretimi ve Kullanımında Değişimler ve Yeni Arayışlar". Ankara.
- Balkaya, A., Kandemir, D., Sarıbaş, Ş. 2015. "Türkiye Sebze Fidesi Üretimindeki Son Gelişmeler". TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 4-8. Geliş tarihi gönderen <https://www.researchgate.net/publication/274719191>
- Demir, H. 2007. "Ülkemizde Sebze Fideciliği, Sorunları ve Çözüm Önerileri". Hasad Bitkisel Üretim Dergisi, 68-74.
- Demir, İ., Balkaya, A., Yılmaz, K., Onus, A. N., Uyanık, M., Kaycıolu, M., Bozkurt, B. 2010. "Sebzeelerde Tohumluk ve Fide Üretimi". Ankara.
- Ece, A., Ulukan, İ. 2011. "Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan bazı torf materyallerinin domateste fide kalitesi ve verim özelliklerine etkilerinin belirlenmesi". Bahçe, 40(1), 1-7.
- Fert, C. 2012. "Antalya İli Merkez İlçede Aşılı ve Aşısız Fide ile Cam Serada Tek Ürün Domates Üretiminin Ekonometrik Analizi" (Doktora Tezi). Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Gaikwad, B. B., Sirohi, N. P. S. 2008. "Design of a low-cost pneumatic seeder for nursery plug trays". Biosystems Engineering, 99(3), 322-329.
- Işık, A. 1996. "Çukurova Bölgesi Tarım İşletmelerinin Tarımsal Yapı ve Mekanizasyon Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma" (ss. 565-581). Ankara: 6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi.
- Karaca, Ç. 2021. "Antalya Kumluca Mevcut Durum Analizi" (No. 115). Isparta. Geliş tarihi gönderen <https://baka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/antalya-kumluca-mevcut-durum-analizi.pdf>

- Karayel, D. 2022. "Sebze Fidesi Yetiştiriciliğinde Tohum Ekimi, Fidelerin Transferi ve Fide Dikiminde Mekanizasyon Uygulamaları". İçinde H. Yetişir & Ş. Ş. Ellialtıoğlu (Eds.), SEBZELERDE FİDE YETİŞTİRİCİLİĞİ - 1 (1. bs, C. 1, ss. 231-279). Ankara: Gece Kitaplığı.
- Ma, X., Tan, Y., Qi, L., Huang, G., Lu, F., Chen, L. 2016. "Design and test on pneumatic type automatic tray feeder of seeder for tray nursing seedlings of rice". Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 32(22).
- Macit, F. 1987. "Fide Yetiştirme. Serada Domates Yetiştirme Semineri, Finike."
- Naik, D. A., Thakur, H. M. 2017. "Design And Analysis Of An Automated Seeder For Small Scale Sowing Applications For Tray Plantation Method". International Journal of Engineering Research and Technology, 10(1).
- Önal, İ. 1995. "Ekim, Bakım, Gübreleme Makinaları". İçinde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Bornova, İzmir: Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Özmerzi, A., Bereket, Z., Yıldız, O. 1992. "Antalya'da Bazı İlçelerdeki Tarla Sebze Üretiminin Mekanizasyona Yönelik Sorunları". Antalya: Batı Akdeniz Bölgesi I. Tarım Kongresi.
- Sarıpınar, Z. 2016. "Küçük Ölçekli İşletmelere Uygun Viyole Ekim Makinası Tasarımı ve İmalatı" (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Shujuan, Y., Yongfen, L., Chun, W., Guixiang, T., Haiyan, L., Ruihan, W. 2014. "Experimental study on the performance of bowl-tray rice precision seeder". International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 7(1), 17-25.
- Si, H., Sun, L., Chen, J., Wu, J., Lin, K. 2013. "Summary of the Developing Status of Greenhouse Tray Seeder and Seed Metering Device". Applied Mechanics and Materials, 387, 271-279.
- Şahin, G. 2011. "Türkiye'de Örtüaltı Yetiştiriciliği" (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tarek, H. A. M., Hossam, M. T. E.-G., Adel, A. M. E.-A., Ahmed, R. H. 2017. "An Ennovating Precision Sowing Unit For Tray Nursery". Misr Journal of Agricultural Engineering, 34(2), 725-750.
- Yelboğa, K. 2014. "Tarımın Büyüyen Gücü: Fide Sektörü."
- Yetişir, H., Yarşi, G., Sarı, N. 2004. "Sebzelerde Aşılama". BAHÇE 33, (1-2):, 27-37.

## 7. EKLER

### EK-1. Verilerin elde edilmesinde kullanılan anket formunun ön yüzü

| <u>Anket Formu</u>                                                                                                                               |                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>FİDE ÜRETİM TESİSLERİNDE KULLANILAN VİYOLE EKİM<br/>MAKİNELERİNİN KULLANIMINDA YAŞANAN SORUNLAR VE TEKNİK<br/>ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ</b> |                                                              |
| Zir. Müh. Burak Yıldızgörer                                                                                                                      |                                                              |
| Danışman: Prof. Dr. Davut Karayel                                                                                                                |                                                              |
| 1. İşletmenin bulunduğu il/ilçe:                                                                                                                 |                                                              |
| 2. İşletmenin kuruluş yılı:                                                                                                                      |                                                              |
| 3. İşletmede istihdam edilen çalışan sayısı (adet):                                                                                              |                                                              |
| 4. Toplam işletme alanı (da):                                                                                                                    |                                                              |
| 5. İşletmede fide yetiştiriciliği için ayrılmış alan (da):                                                                                       |                                                              |
| 6. Fidebirlik üyeliği:                                                                                                                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> |
| 7. İşletmede kullanılan viyole ekim makinası (VEM) sayısı (adet):                                                                                |                                                              |
| 8. İşletmede kullanılan VEM'in markası/modeli:                                                                                                   |                                                              |
| 9. İşletmede kullanılan VEM'in menşei:                                                                                                           |                                                              |
| 10. İşletmede kullanılan VEM'in satın alma yılı ve fiyatı:                                                                                       |                                                              |
| 11. İşletmede kullanılan VEM'in ekici düzen tipi (tamburlu-kalem-konik vb.):                                                                     |                                                              |
| 12. İşletmede kullanılan VEM'in ekim derinliği oluşturma sistemi (merdâne-küre vb.):                                                             |                                                              |
| 13. İşletmede kullanılan VEM'de şimdiye dek ekimi yapılan tohumlar:                                                                              |                                                              |
| 14. İşletmede kullanılan VEM'de tohum değişikliği yapılacağı zaman ekici düzende yapılan değişiklikler:                                          |                                                              |

**EK-2.** Verilerin elde edilmesinde kullanılan anket formunun arka yüzü

|                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. İşletmede kullanılan VEM’de kullanılan viyollerin tip(ler)i ve boyutları (strafor-plastik-strafor+plastik – mm):      |
| 16. İşletmede kullanılan VEM’deki otomasyon sisteminin eş zamanlama düzeni (PLC – mikrodenetleyici vb.):                  |
| 17. İşletmede kullanılan VEM’in makine kapasitesi (ekilen viyol gözü/zaman):                                              |
| 18. İşletmede kullanılan VEM’in yıllık kullanım süresi (Yılda kaç ay, ayın kaç günü, günde kaç saat):                     |
| 19. İşletmede kullanılan VEM’de çalışan işçi sayısı:                                                                      |
| 20. Makine üzerinde aşağıdaki faktörlerden hangilerinin yeterli, hangilerinin geliştirmeye açık olduğunu düşünüyorsunuz?  |
| * Makinanın her göze tek tohum atma başarısı → Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>               |
| * Her göze tek tohum atma başarısı düşük olduğu düşünülüyor ise başlıca nedeni:                                           |
| Yüksek ikizleme <input type="checkbox"/> Yüksek boşluk <input type="checkbox"/> Diğer.....                                |
| * Farklı tohumları ekebilme yeteneği → Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>                       |
| * Makine kapasitesi (ekim hızı) → Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>                            |
| * Tohum zedelenme oranı → Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>                                    |
| * Kullanım kolaylığı → Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>                                       |
| * İşgücü ihtiyacı → Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>                                          |
| * Diğer .....                                                                                                             |
| 21. İşletmede kullanılan VEM’de gördüğünüz eksiklikler ve geliştirilmesini düşündüğünüz yönler ile ilgili diğer görüşler: |

## ÖZGEÇMİŞ

**Burak YILDIZGÖRER**

### ÖĞRENİM BİLGİLERİ

|               |                                                                                                |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Yüksek Lisans | Akdeniz Üniversitesi                                                                           |
| 2021-2024     | Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı, Antalya |
| Lisans        | Anadolu Üniversitesi                                                                           |
| 2020-2026     | Açıköğretim Fakültesi, Sosyoloji Bölümü, Antalya                                               |
| Lisans        | Akdeniz Üniversitesi                                                                           |
| 2016-2020     | Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya               |
| Ortaöğretim   | Antalya Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi                                                       |
| 2012-2016     | Teknik Lise, Elektrik-Elektronik Teknolojileri Alanı, Endüstriyel Bakım Onarım Dalı, Antalya   |