

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**SİVRİ VE DOLMA BİBERLERDE GENEL VE ÖZEL KOMBİNASYON
YETENEKLERİNİN İNCELENMESİ**

Fatma ALTINTAŞ

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

OCAK 2025

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**SİVRİ VE DOLMA BİBERLERDE GENEL VE ÖZEL KOMBİNASYON
YETENEKLERİNİN İNCELENMESİ**

Fatma ALTINTAŞ

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

OCAK 2025

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SİVRİ VE DOLMA BİBERLERDE GENEL VE ÖZEL KOMBİNASYON
YETENEKLERİNİN İNCELENMESİ

Fatma ALTINTAŞ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 02/08/2024 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nedim MUTLU(Danışman)

Prof.Dr. Faik KANTAR

Doç. Dr. Hasan PINAR

ÖZET

SİVRİ VE DOLMA BİBERLERDE GENEL VE ÖZEL KOMBİNASYON YETENEKLERİNİN İNCELENMESİ

Fatma ALTINTAŞ

Yüksek Lisans Tezi, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nedim MUTLU

Ocak 2025; 50 sayfa

Tüm dünyada sebze üretiminin başında hibrit tohumları yer almaktadır. Bu hibrit tohumları çeşitli ıslah yöntemlerinin yardımıyla oluşturulmaktadır. Bu yöntemler sayesinde en verimli ve istenilen kalitede ürün yetiştirmek mümkün hale gelmektedir.

Genel ve özel kombinasyon yeteneğinin incelenmesi ıslah çalışmalarında yeni ve istenilen melezlerin oluşturulması açısından önem arz etmektedir. Genel kombinasyon yeteneği testinde, elde bulunan tüm hatlar ayrı ayrı tek bir ebeveyn ile melezlenir ve elde edilen hibritlerde kendi aralarında karşılaştırılır. Böylece üstün özellikleri taşıyan hatlar genel kombinasyon yeteneği üstün olarak seçilir. Genel kombinasyon yeteneği testinde seçilmiş olan ebeveyn adayları ikinci aşamada özel kombinasyon testine tabi tutulur. Özel kombinasyon yeteneği, ebeveyn adaylarının değişik hatlarla melezlendiklerinde bunlardan hangileri ile daha iyi uyuştuğunu ifade eden bir özelliktir.

Bu çalışmada mevcut olan seçilmiş hatlar belli melezlemelere tabi tutulmuştur. Melezlemede üstün performans sergileyen hibritler yani genel kombinasyon yeteneği sonrasında, seçilmiş ebeveynlerimiz özel kombinasyon yetenekleri inceleme aşamasına geçilmiştir. Özel kombinasyon yeteneği sonrasında seçilen en ilginç F1 melezleri değişik lokasyonlarda ve zamanlarda birkaç kez denenerek tescil için hazırlanır.

ANAHTAR KELİMELELER: Biber (*Capsicum annuum* L.), Hatların genel ve özel kombinasyon yeteneği, Hibrit, Moleküler Markır

JÜRİ: Prof. Dr. Nedim MUTLU

Prof.Dr. Faik KANTAR

Doç. Dr. Hasan PINAR

ABSTRACT

INVESTIGATION OF GENERAL AND SPECIAL COMBINATION ABILITIES IN SIVRI AND DOLMA PEPPERS

Fatma ALTINTAŞ

MSc Thesis in Agricultural Biotechnology

Supervisor: Prof. Dr. Nedim MUTLU

January 2025; 50 pages

Hybrid seeds are at the forefront of vegetable production all over the world. These hybrid seeds are created with the help of various breeding method. To method it is possible to grow the most efficient and desired quality products.

The examination of general and special combination ability is important in terms of creating new and desired hybrids in breeding. In the general combination ability test, all available lines are crossbred with a single parent separately and the resulting hybrids are compared with each other. Thus, lines with superior characteristics are selected as having superior general combination ability. The parent candidates selected in the general combination ability test are subjected to a special combination test in the second stage. Special combination ability is a feature that expresses which of the parent candidates are better compatible with when they are crossbred with different lines.

In this study, the selected lines available were subjected to certain crossbreedings. After the hybrids that showed superior performance in crossbreeding, namely the general combination ability, our selected parents passed to the special combination ability examination stage. After the special combination ability, the most interesting F1 hybrids selected are prepared for registration by being tested several times in different locations and times.

KEYWORDS: Pepper (*Capsicum annuum* L), Molecular Marker, General and specific combination ability of lines, Hibrit

COMMITTEE: Prof. Dr. Nedim MUTLU

Prof. Dr. Faik KANTAR

Doç. Dr. Hasan PINAR

ÖNSÖZ

Çalışmalarım boyunca bir an olsun desteğini esirgemeyen ve yeni gelecek nesillere her daim bilgisinden, tecrübesinden ve yol göstericiliğinden mahrum bırakmayan değerli hocam Prof.Dr. Nedim Mutlu'ya ve emek veren her hocama tek tek sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarımı yürüttüğüm Vilmorin Mikado aileme ve bu yolculuğumda bana her zaman destek olan yöneticim Osman BOGATUR ve çalışma arkadaşım Elif Karcı ORHAN'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Ve son olarak Yüksek Lisans yolculuğum boyunca çeşitli zorluklarla karşılaşsamda verdiğim emekten dolayı kendime teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
AKADEMİK BEYAN	v
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK TARAMASI.....	3
2.1. Biber Hakkında Genel Bilgiler.....	3
2.2. Önemli hastalık ve zararlılar.....	6
2.3. Domates lekeli solgunluk virüsü (TSWV) ile bilgiler.....	7
2.3.1. Hastalığın tanımı ve ülkemizdeki yayılışı.....	7
2.3.2. TSWV hastalığının belirtileri.....	7
2.3.3. TSWV hastalığının mücadelesi.....	9
3.MATERYAL VE METOT.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Metot	14
3.2.1. F1 Hibritlerin ve Bu Hibritlerin Ebeveyn Popülasyonlarının Oluşturulması..	14
3.2.2. Melezleme öncesi bitkilerin yetiştirilme aşaması.....	16
3.2.3. Melezleme aşamaları.....	17
3.2.4. Melezleme sonucunda tohum elde edilme işlemleri.....	19
3.2.5. Genel kombinasyon yeteneği inceleme aşamaları.....	20
3.2.6. Özel kombinasyon yeteneği inceleme aşamaları.....	33
4.BULGULAR VE TARTIŞMA.....	39
4.1. Genel kombinasyonda elde edilen veriler.....	39
4.2. Özel kombinasyonda elde edilen veriler.....	40
5.SONUÇLAR.....	47
6.KAYNAKLAR.....	48
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum sivri ve dolma biberlerde genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin incelenmesi adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını göstereceğimi beyan ederim.

16/01/2025

Fatma ALTINTAŞ



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	:Yüzde
°C	: Santigrat derece
Ca	: Kalsiyum
Cm	: Santimetre
Dk	: Dakika
Fe	: Demir
Gr	: Gram
Kg	: Kilogram
M	: Metre
Mg	: Magnezyum
Mm	: Milimetre
P	: Fosfor
S	: Kükürt

Kısaltmalar

CMV	: Cucumber mosaic virus
DNA	: Deoksiriboz nükleik asit
FAO	: Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım örgütü)
MAP	: Mono amonyum fosfat
MAS	: Marker destekli seleksiyon
NAClO	: Sodyum hypochlorite
NPK	: Azot fosfor potasyum
PVY	: Potato Y potyvirus

R:R : Hastalığa dayanıklı materyal

S:R : Yarı dayanımlı materyal

S:S : Dayanımsız materyal

TEV : Tobacco etch potyvirus

TMV : Tobacco mosaik virüs

TSP : Trisodyum fosfat

TSWV: Tomato spotted wilt virus

TUİK :Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.1.a) Dünyada dolma biber çeşidinin genel görünümü; b) Sivri; c) Charleston; d) Kapyra; e) California; f) Lamuyo; g) Jalepon	4
Şekil 2.1.2 Ülkemizde biber üretim miktarının yıllara göre değişimi (FAO)	5
Şekil 2.1.3 İllere göre dolmalık biber üretim miktarları (FAO)	5
Şekil 2.1.4 İllere göre sivri biber üretim miktarları (FAO)	5
Şekil 2.3.1.a) Virüs sadece hücre zarını geçmek kaydıyla vücut boşluğu veya fungal hücreler içinde internal olarak taşıınıyorsa sirkülatif taşınma (persistent olarak), vektörün içinde çoğalması durumu da propagatif olarak adlandırılmaktadır. Sirkülatif virüslerin taşınma döngüsü ve virüsün enfekteli bitkilerden beslenme yoluyla vektörün ağız boşluğu ve/veya orta bağırsak (rektum)'lara alınımı; b) Virüsün vektörü midesine geçişi; c) Lagün (haemocoel) veya diğer dokularda tutulma (birikme)	7
Şekil 2.3.2 Fide aşaması TSWV belirtileri (Çelik 2019)	8
Şekil 2.3.3 Genç bitkilerde TSWV belirtileri (orijinal resimler: F.Altıntaş)	8
Şekil 2.3.4 Yetişkin bitkilerde ve meyvelerde TSWV belirtileri	9
Şekil 3.2.1.a) Hatların seçimleri; b) Hatların seçiminden sonra TSWV dayanımlı olanları belirleyebilmek adına marker için numune toplanması; c) Toplanan numuneleri göndermeden önce liyofilizatör yardımıyla kurutulur	14
Şekil 3.2.2.a) Tohum ekimi yapılan viyoller; b) Viyollerin genel görünümü; c) Ekilen tohumların vermikulit uygulaması için sıralanması; d) Ekilen tohumların çimlenme sonuçlarının kontrolü; e) Dikimden önce organizasyon işlemleri	17
Şekil 3.2.3.a) Melezlenecek olan grupların oluşturulması; b) Melezlenmiş dolma biber; c) Melezlenmiş sivri biber; d) Melezlemesi bitmiş sivri biber görünümleri; e) Melezlemesi bitmiş dolma biber görünümleri.....	18
Şekil 3.2.4.a) Melezleme gruplarının oluşturulması; b) Melezleme aşamaları; c) Melezlenmiş bitkiler.....	18
Şekil 3.2.5.a) Hasat olgunluğuna gelmiş dolma biber; b) Hasat olgunluğuna gelmiş sivri biber; c) Tohumların dezenfeksiyonda bekletilmesi; d) Dezenfeksiyon sonrası akan suda tohumların yıkanması; e) Tohum kurutma makinası; f) Kurutulma işlemi tamamlanmış tohumlar	19
Şekil 3.2.6 Hasat edilen hibritlerin ayrı ayrı kasalarda tartılmasından kısa bir kesit	20
Şekil 3.2.7 Bitki üstünde verim takip aşaması	33
Şekil 4.1.1 Genel kombinasyon sonucunda üstün performans sergileyen sivri hibritlerin ebeveynlerinin gruplandırılması.....	45

Şekil 4.1.2. Genel Kombinasyon incelenmesi Sonucunda Üstün Performans Sergileyen Dolma Hibritlerin Ebeveynlerinin Gruplandırılması.....45

Şekil 4.2.1. Özel Kombinasyon Yetenekleri İnceleme Aşamasında Açık Alandan Gelen Üstün Sivri Hibritlerin Ebeveynlerinin Gruplandırılması.....46

Şekil 4.2.2. Özel Kombinasyon Yetenekleri İnceleme Aşamasında Açık Alandan Gelen Üstün Dolma Hibritlerin Ebeveynlerinin Gruplandırılması.....46



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. 2023 Yılı Biber Çeşitlerinin Üretim Miktarları.....	1
Çizelge 2.1. Sofralık Biber Tipleri (Abak ve Onus, 2022).....	3
Çizelge 3.1. Genel Kombinasyon Yeteneklerinin İncelenmesi aşamasında yapılacak olan melezlemeler.....	11
Çizelge 3.2. Özel Kombinasyon Yeteneklerinin İncelenmesi aşamasında yapılacak olan melezlemeler.....	12
Çizelge 3.3. TSWV Dayanımlı Hatların Belirlenmesi (R:R).....	14
Çizelge 3.4. Hibritlerin Hasat Tarihleri.....	20
Çizelge 3.5. İlk Hasat Verileri.....	21
Çizelge 3.6. İkinci Hasat Verileri.....	23
Çizelge 3.7. Üçüncü Hasat Verileri.....	25
Çizelge 3.8. Dördüncü Hasat Verileri.....	28
Çizelge 3.9. Beşinci Hasat Verileri.....	30
Çizelge 3.10. Verim Skorlamaları.....	33
Çizelge 4.1. Beş Kez Hasat Edilen Hatların ve Hibritlerin Ortalama Ağırlıkları.....	39
Çizelge 4.2. Hibritlerin Skorlarının Karşılaştırılması.....	41

1.GİRİŞ

Solanaceae familyasından biber *Capsicum* cinsine aittir. Dünyada yetiştirilen önemli sebze türlerinden biridir. *Capsicum* cinsi içerisinde son güncellemeye göre 43 tür mevcuttur. Bu türlerden *C. annuum* L., *C. frutescens* L., *C. baccatum* L., *C. chinense* Jacq.ve *C. pubescens* Ruiz & Pav. olmak üzere 5 türün kültürü yapılmaktadır (Mavi K, 2020).

Genel olarak taze tüketimi, yemeklerde, hazır gıdalarda, turşularda, dondurulmuş ürünlerde, konserve ve baharat olarak ayrıca sos yapımında kullanılmaktadır. Tüm bunların yanı sıra boya yapımında ve acılığı veren capsaicin antioksidant maddesi nedeniyle kozmetik, medikal ve tarımsal ilaç ve savunma sanayilerinde de kullanılmaktadır (Arın, L 2018).

Günümüzde artan nüfusun gıda ihtiyacının karşılanmasında en önemli strateji, tarımsal üretimde bitkisel özellikleri yönünden üstün özelliklere sahip, nitelikli ve kaliteli tohumluk kullanımının artması ve teşvik edilmesi ile gerçekleştirilebilir. (Balkaya, 2012). Sebze tohum üretimi, tarım sektörü içerisinde en dinamik ve gelişmeye açık alanlardan birisini oluşturmaktadır. Ülkemizde 1980’li yılların sonunda aktif olarak özel sektörün yer almasıyla birlikte, sebze tohum üretim miktarında da önemli düzeylerde artışlar sağlanmıştır. Türkiye 28,5 milyon ton sebze üretimi gerçekleştirilmektedir. Bunların içerisinde son yıllarda biber üretim miktarları şu şekildedir.

Çizelge 1.1. 2023 verilerine göre biber çeşitlerinin üretim miktarları(TÜİK,2023)

Ürünler	2023 (Ton)
Toplam sebze ürünleri	8 956 951
Biber (Dolmalık)	180 754
Biber (Salçalık, kapyra)	328 388
Biber (Sivri)	427 087
Biber (Çarliston)	114 445

Üretim miktarındaki artışta, üretim alanlarının genişlemesi, tarım tekniklerindeki gelişmeler yanında, üstün özelliklere sahip genotiplerin kullanımının da payı oldukça büyüktür. Bu alanda yürütülen ıslah çalışmaları içerisinde gerek verimlilik gerekse hastalıklara karşı dayanıklılık esas alınmaktadır.

Ülkemizde açıkta yetiştirilen sebzelerin bir kısmı ile örtü altında yetiştirilen sebzelerin tamamına yakını hibrit tohumlarla üretilmektedir. İlk ıslah çalışmaları 1960 yılında başlanılmış olup Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından ilk tescil edilen 11B-14 biber çeşididir 1970’li yıllardan beri her yıl artan oranlarda kullandığımız bu hibrit çeşitler kullanıldığı ilk yıllarda özellikle yüksek verimleri, homojenlik ve meyve kaliteleri ile dikkat çekmiştir. Zamanla erkencilikleri, bitki hastalık ve zararlılarına karşı dayanıklılıkları, depolama ve taşımaya uygunlukları gibi birçok üstün özellikleri nedeniyle üreticilerimiz tarafından vazgeçilmez olmuşlardır.

Bu önemli özelliklerinden dolayı dünya ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de özel ve resmi araştırma kuruluşları tarafından yerli hibrit çeşitlerin elde edilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Ancak hibrit çeşitlerin elde edilmelerinin uzun zaman ve yüksek harcamalara sebep olması, bu konuda dünya piyasalarında yaşanan rekabet olmuştur. Her 3–5 yılda bir değişen pazar istekleri nedeniyle, ülkemiz bu çabalarını uygulamaya aktarmada zorluklarla karşılaşmıştır. Türkiye’de örtü altında yapılan sebze üretiminde kullanılan tohumların büyük ölçüde yurt dışından ithal edilmesi nedeniyle bu konuda kronik bir dışa bağımlılık ve döviz kaybı söz konusudur.

1982 yılına kadar olan süreçte sebze tohumluk üretim ve dağıtımı çoğunlukla kamu ağırlıklı ve ülke tohumluk ihtiyacının yurt içi olanaklarla karşılanması yönünde olmuştur. 1982 yılından itibaren yapılan düzenlenmeler ile tohumculuk endüstrisinin kurulması yolunda yeni bir yapılanma sürecine girilmiştir. Bu dönemde getirilen teşviklerle özel sektörün tohumculuk sektörüne girmesi sağlanılmıştır.

Dünyada hibrit çeşit ıslahı çalışmaları, mısır bitkisinde başlamıştır. İlk hibrit mısır çeşidi, 1920 yılında ABD’de geliştirilmiştir (Troyer, 2004). Japonya’da ise 1924 yılında ilk hibrit patlıcan çeşidi üretilmiştir (Nishi, 1967). Daha sonra bu başarıya karpuz (1930), hıyar (1933), turp (1935) ve domates (1940) türlerinde geliştirilen hibrit çeşitler eklenmiştir (Kumar ve Singh, 2004). Ülkemizde ise ilk olarak 1970’li yıllarda sera domates yetiştiriciliğinde hibrit çeşitler kullanılmaya başlanmıştır (Balkaya, 2009).

İlk ıslah çalışmalarından sonra yıllar içerisinde ülkemizde ıslah çalışmaları hız kazanmıştır. Böylece verimli kaliteli ürünler yetiştirilerek hem iç pazar hemde dış pazarda rekabet şansını arttırmıştır. Dış Pazar olarak Türkiye yaş sebze dışsatımının çoğunu Rusya Federasyonu, Almanya, Romanya, Hollanda, Yunanistan ve Avusturya’ya gerçekleştirmektedir. Bu dış satımda kaliteli ve sağlıklı ürünler dikkat çekmektedir. Islah alanında yapılan çalışmalar sayesinde istenilen verim ve kalitede ürün yakalanması sonucunda hem dış ülkelere bağımlılık azalmaktadır.

Böylece ıslah çalışmaları önem arz etmektedir. Islah çalışmaları altında çeşitli yöntemler mevcuttur. Yeni hibrit çeşitleri oluştururken seçilen hatların çeşitli özellikleri göz önünde bulundurulur ki bu da oluşturacağın hibritte aradığın kriterleri net bir şekilde ortaya koymaya yardımcı olacaktır. Elde edilen hatlar çeşitli kombinasyonlardan geçirilerek, doğru hatların seçilmesi sağlanacak olup böylece en verimli ve kaliteli hibrit elde etmeyi sağlayacaktır.

2.KAYNAK TARAMASI

2.1.Biber hakkında genel bilgiler

Biber ülkemizde ve tüm dünyada yetiştirme şekli olarak hem açık alan hemde örtü altında yaygın olarak kullanılan en önemli sebze türlerinden biridir. Tüketim şekli olarak taze yeşil ya da kırmızı olarak tüketilebilir. Aynı zamanda acı meyveleride mevcuttur. (Anonim, 2019).

Biber kök yapısı,10-15 cm derinliğe kadar inen kazık köke ve bu kazık kök üzerinde 5-10 adet oluşan yan köklere ve narin bir saçak köke sahiptir. (Günay 1992; Sevgi can 1999). Gövde yapısı, dik olarak büyüyen, başlangıçta otsu, giderek odunsu bir yapıya bürünen ve çabuk kırılan gevrek bir yapıya sahiptir. Gövde boğum ve boğum aralarından oluşmakla birlikte,150 cm'ye kadar uzayan ve 2-4 ana dal meydana getiren yapıya sahiptir. Gövde üzerinde meyvelerde ve özellikle boğumlarda Anthony'nin yani mor görünümlü yapıya sahip olabilirler. (Özalp vd. 2006).

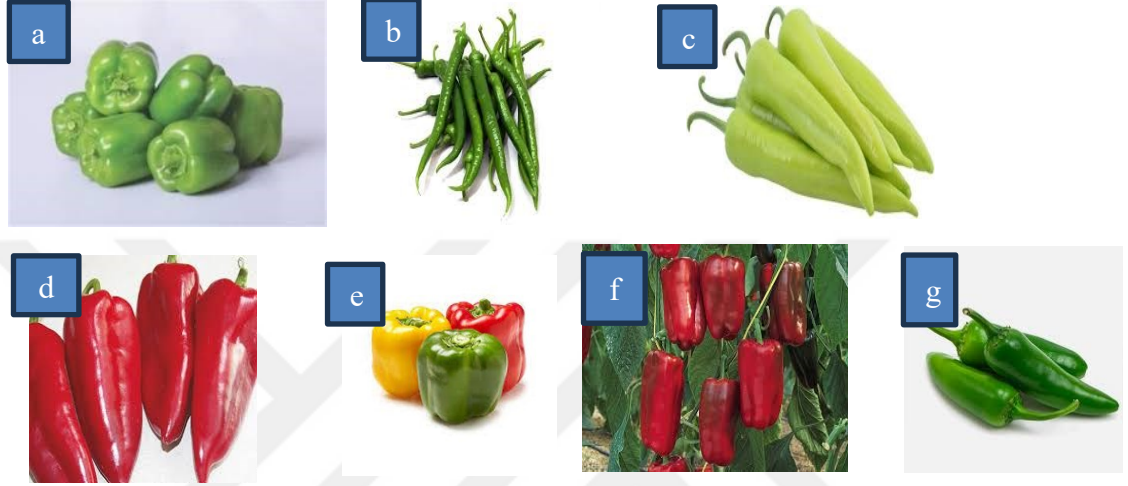
Yapraklar uzun ve oval olmakla birlikte, çeşide göre yaprak şekillerinin boyutları değişebilir. Dolmalık biberde yapraklar daha geniş bir yapıya sahiptir. Yaprak renkleri açık yeşilden koyu yeşile doğru farklılık gösterebilir. (Günay 1992; Sevgi can 1999). Çiçekler erseliktir ve yapılarında çanak, 5 taç yaprağı, 5 erkek ve 1 dişi organ vardır. Erselik çiçek yapısına sahip olmasına rağmen %3-30 arasında yabancı tozlanma görülür. Buna sebep olan durum, erkek ve dişi organın farklı zamanlarda olgunlaşmasından kaynaklanmaktadır (Günay 1992; Sevgi can 1999). Çiçeklerde bol miktarda nektar bulunur ve bu nektar sayesinde arılar ve böcekler tozlaşmada önemli rol oynar. Biber polenleri ağır ve yapışkan olduklarından ancak 1 m'ye kadar mesafe kat edebilirler ve çok fazla yayılma gösteremezler. Parhenocarpı (döllenne olmadan) meyve oluşabilir (Vural vd. 2000)

Meyveler, ince uzun, konik, dolmalık şeklinde olabilir. Türlerle göre meyve et kalınlıkları ve renkleri farklılıklar gösterir (Tablo 2.1). Meyve et rengi sarı, beyazdan yeşile veyahut koyu yeşile kadar değişebilmektedir. Bunun yanında olgunlaşma ile de renk değişimi (beyaz, sarı, turuncu, kırmızı, mor) görülebilir. Meyveler tatlı, az acı veya çok acı olabilir. Meyve et kalınlığı çeşitlere göre 1-2 mm ile 4-6 mm arasında değişkenlik göstermektedir. (Günay 1992; Vural vd. 2000)

Çizelge 2.1. Sofralık biber tipleri (Abak ve Onus, 2022)

Meyve Tipi	Meyve Özelliği
Sivri	16-22 cm, silindirik sivri uçlu 2-3 cm et kalınlığı
Çarliston	12-18 cm, kalın etli tatlı meyveler ve 3-4 cm et kalınlığı
Dolma	6-8 cm loblu 5-6 cm et kalınlığı
Kıl	20-30 cm, ince uzun meyveler 6-8 mm et kalınlığı
Kapya	15-25 cm, iri, konik ve uzun meyveler,6-8 cm et kalınlığı
Üçburun	14-18, meyve uç kısımları silindirik, küt ve köşeli,4-5 cm et kalınlığı
BlokDolmalar	10-20 cm, dolmalık biberlere göre daha iri yapıda olanlar ve 8-12 cm et kalınlığı
Turşuluk	Turşu yapımında kullanılan genel olarak küçük ve acı meyveler

Türkiye’de birçok biber çeşidinin üretimi (macar biberi, california wonder,süs biberi jalopen vs.) yapılmış olsa da genel olarak kapyra, sivri, dolma ve çarliston çeşitlerinin üretimi yoğun olarak gerçekleştirilmektedir. Türkiye’de üretiminin yoğun bir şekilde yapıldığı bölgeler Ege, Marmara, Karadeniz, Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgeleridir. Ege, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde üretilen biberler genellikle taze tüketim için ve endüstriyel amaçlı (közleme, salça vs.) kullanılmaktadır. Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde ise durum biraz farklıdır ve genelde acı sos, toz ve pul biber yapımında kullanılmaktadır.



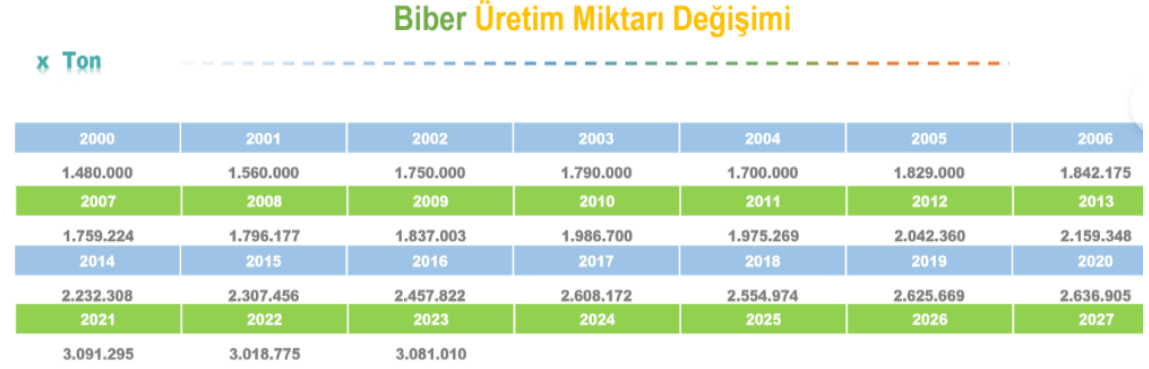
Şekil 2.1.1. a) Dünyada dolma biber çeşidinin genel görünümü b) Sivri c)Charleston d)Kapyra e)California f)Lamuyo g)Jalepon

Biberde kendine döllenmeden ziyade yabancı döllenmede olmaktadır. Taç yapraklar açıldıktan 1,5-2 saat sonra anterler patlar ve polenler açığa çıkar. (Bayraktar 1981). Stigma ve anterlerin aynı seviyede olmasında dolayı kendine tozlaşma bir nevi zorunludur. Yabancı tozlaşma durumları türleri arasında bile farklılık gösterebilir. (Onus 2001).

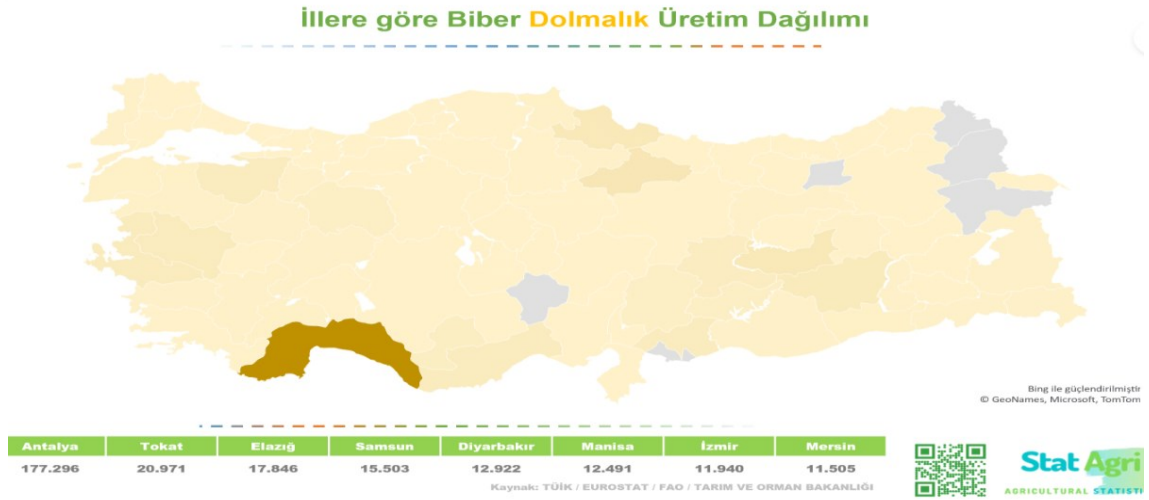
Tohumların 1 g’daki sayısı 150-180 adet arasında değişebilmektedir.1000 dane ağırlığı 5-6 g’dır. Tohumlar uzun süre saklanamaz, canlılığını 3-5 sene idame ettirebilmektedir. Biber tohumları domates tohumuna göre daha geniş, oval, sarımtırak ve parlak renktedir. Tohumluk üretim aşamasında 1 dekardan alınan tohum miktarı sivrilere 15-25 kg, dolma grubunda ise 12.5-20 kg civarındadır (Günay 1992; Sevgi can 1999; Vural vd. 2000)

Biber dünyada olduğu gibi ülkemizde tüketimi fazla olan sebze türleri arasındadır. Dünyada üretilen biberi miktar olarak ilk sırada Çin ve bunu takiben Meksika ve 3. Sırada ülkemiz yer almaktadır. Ülkemizde son yıllarda biber üretimi toplam 3.081.010 ton şeklindedir. (FAO).Bunun yanı sıra biber çeşitleri illere göre üretiminde farklılık göstermektedir. Antalya dolma tipinde mersin ise sivri tipinde ilk sıralarda yer almaktadır.

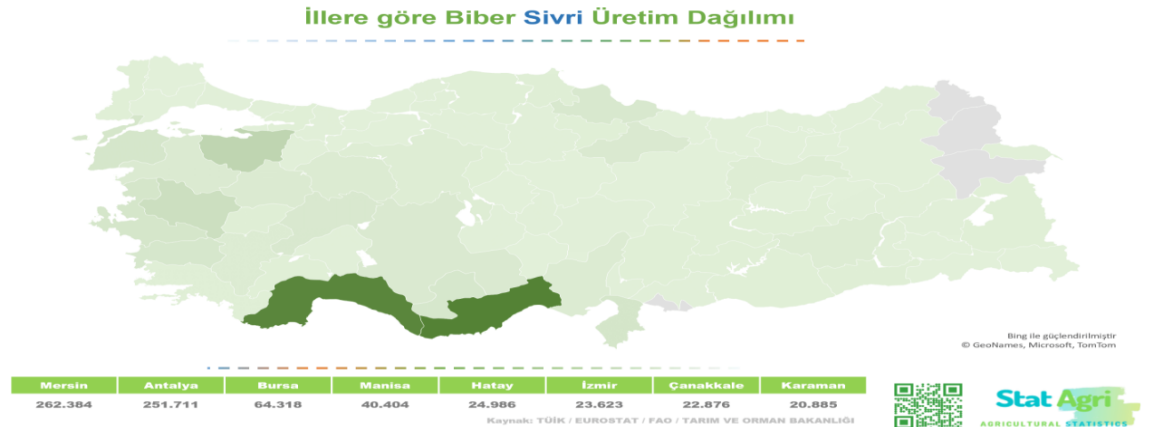
İllere göre üretim farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların sebebi iklim koşulları ve tüketime göre şekil almaktadır.



Şekil 2.1.2 Ülkemizde biber üretim miktarının yıllara göre değişim (FAO)



Şekil 2.1.3 İllere göre dolmalık biber üretim miktarları (FAO)



Şekil 2.1.4 İllere göre sivri biber üretim miktarları (FAO)

Biberin ekonomik değerinin yanı sıra içerdiği besin maddeleri bakımından da önemli bir sebzedir. Besin değerleri bazı etmenlerden dolayı farklılık gösterir. Farklılık sebeplerine iklim, toprak, çeşit seçimi, sulama, gübreleme, bakım gibi etmenleri dahil edebiliriz. Biber türü bünyesinde 340 mg/100 gr oranında C vitamini bulundurmasından dolayı meyveler arasında en yüksek oranda C vitaminine sahip olduğu belirlenmiştir. (Govindarajan ve ark. 1986'a). C vitamini haricinde A, E, B1, B2 ve B3 vitaminleri, P, S, Fe, Mg ve Ca mineralleri ynndende oldukça zengindir (Govindarajan ve ark. 1986b).

Biberde dikkat edilen diğer hususlardan biri de acılık tadını veren capsaicin (C₁₈H₂₇NO₃) maddesidir. Aynı havuta olduğu gibi, bibere rengini veren alfa ve beta karotenleridir. Karotenoid pigmentleri biberin renginin belirlenmesinde önemli rol sahibidir. Bu renkler içerisine sarı, turuncu, yeşil ya da kırmızıyı dahil edebiliriz. Karotenoidlerin miktarı biber meyvenisinin olgunlaşma süresine göre farklılıklar gösterebilmektedir. (Govindarajan 1986b).

Biberde son zamanlarda artış görülmesinin bir diğer sebepleri arasında insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileridir. Capsaicin maddesinin kanser hücrelerinin etkilerinin azalması üzerinde meydana getirdiği olumlu sonuçlardır. Bunun yanı sıra sindirim sistemi, gözler, kalp ve damar hastalıklarına karşı koruduğuna dair etkileri mevcuttur.(Akıncı ve Akıncı, 1999, Kumar Shaha ve ark. 2013).

2.2.nemli hastalık ve zararlılar

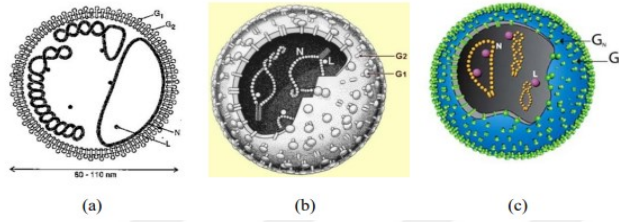
Biber yetiştiriciliğinde en önemli etmenlerin başında hastalık ve zararlılarla mücadele gelmektedir. Bazı hastalıkların sebepleri arasında virüs, bakteri, nematod, mantar vb. etmenler gösterilmektedir. Virüsler arasında en fazla zarara ve verim kaybına sebep olan Cucumber mosaic virus (CMV), Tobacco etch potyvirus (TEV), Potato Y potyvirus (PVY), Tobacco mosaic tobamovirus (TMV), Pepper mild mottle tobamovirus (PMMoV) etmenleri yer almaktadır. (Ekbi ve ark., 1997; elik ve ark., 2012). Ayrıca domates Lekeli Solgunluk Virüsü (TSWV) ise kültür bitkilerinde en fazla zarar oluşturan ilk 10 virüs arasında yer almaktadır. (Goldbach ve Peters, 1994; Griep ve ark., 2000). TSWV günümüzde en fazla karşılaşılan ve ekonomik değerler için üzerinde en fazla çalışılan ve dikkat edilen hastalıktır. (Parrella ve ark., 2003).

TSWV (Domates Lekeli Solgunluk Virüsü)'nin bulaşık olduğu bitkilerde ürün kaybedilmesinden dolayı, ekonomik kayıp miktarı, yetiştirilen ürüne (biber, domates, patlıcan, marul, kereviz vs.), bölge şartlarına (yayla, ova, ortamdaki nem vs.) ve mevsim şartlarına göre değişmektedir. Bu sebeplerden dolayı tarımsal rnlerin TSWV'den kaynaklı ekonomik kayıp miktarının rakamsal değeri net bir şekilde belirtilmemektedir. (Bos 1982, Strange ve Scott, 2005). Ancak TSWV 'nin dünyada kültür bitkilerinde sebep olduğu ekonomik kaybın miktarının tahmini 1 milyar doların üzerinde olduğu düşünülmektedir (Uhrig ve ark. 1999, Griep ve ark. 2000).

2.3. Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (TSWV) ile İlgili Bilgiler

2.3.1. Hastalığın tanımı ve ülkemizdeki yayılışı

TSWV, 11 trips türü hem sirkülatif hemde propagatif olarak (vektör hücresinde çoğalarak) taşınmaktadır. (Şekil 2.3.a). Taşınma hem ikinci dönem larva hem de ergin dönemde gerçekleşmektedir (Adkins 2000; Sharman ve Persley 2006; Şevik 2008, 2015; Çandar ve Gümüş 2012). TSWV' nin en önemli vektörü bölgelere göre değişmekle birlikte, Western Flower Thrips (*Frankniella occidentalis* Pergande) olarak belirtilmiştir. (Ullman vd. 1992; Rosello vd. 1996; Adkins 2000; Roggero vd. 2002; Sharman ve Persley 2006; Scholthof vd. 2011; Çandar ve Gümüş 2012; Whitfield vd. 2015; Campbell vd. 2017). Vektörler beslenerek virüsü bünyesine alması örnek olarak *T. tabaci* türünde sadece 15 dakikalık beslenme süreci içerisinde gerçekleşir ve beslenme süresi uzadıkça virüsün taşınması daha etkili olmaktadır. (Şevik 2008). Ayrıca aylık yağış, sıcaklık, minimum ve maximum sıcaklıkların da TSWV'nin yayılması için önemli bir etmen olduğu bildirilmiştir (Cho vd. 1987).



Şekil 2.3.1.a) Virüs sadece hücre zarını geçmek kaydıyla vücut boşluğu veya fungal hücreler içinde internal olarak taşınyorsa sirkülatif taşınma (persistent olarak), vektörün içinde çoğalması durumu da propagatif olarak adlandırılmaktadır. Sirkülatif virüslerin taşınma döngüsü ve virüsün enfekteli bitkilerden beslenme yoluyla vektörün ağız boşluğu arka veya orta bağırsak (rektum)'lara alınımı, (b) virüsün vektörü midesine geçişi, (c) lagün (haemocoel) veya diğer dokularda tutulma (birikme)

TSWV ilk olarak 1906 da görülmüş olsada 1919 yılında Güney Avustralya'da domateste tespit edilmiştir. İlk domateste görülmesinden dolayı o dönemde “spotted wilt of tomato” olarak belirtilmiştir.(Brittlebank 1919). 1930 yılında Samuel tarafından bir başka deyişle “Tomato spotted wilt virus” olarak adlandırılmıştır (Rosello vd. 1996). Bu yıldan sonra dünyanın pek çok ülkesine yayılma göstermiş ve ciddi ürün kayıplarına sebep olmuştur (German vd. 1992). Ülkemizde TSWV ilk olarak marul bitkisinde tespit edilmiştir. (Tekinel vd. 1969), daha sonra Azeri (1981) tarafından Çanakkale’de tütün yetiştirilen alanlarda, buna takiben Uşak, Balıkesir, Manisa ve Samsun’da görülmüştür.

2.3.2. TSWV hastalığının belirtileri

TSWV buluşması sonucunda bitkilerde oluşan belirtiler; bitki türüne, çeşidine, yaşına, gelişme dönemine (fide, çiçeklenme, meyve dönemi), beslenme ve ekolojik şartlara (sıcaklık, ışık vs.) bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Biberde belirtilerine bakacak olursa bitkinin tümünde genel bir bodurlaşma, sararma (kloroz) ve solgunluk en tipik belirtisidir.

Yapraklarda klorotik çizgili lekeler ya da nekrotik noktalı mozaik şekiller meydana getirir. Nekrotik çizgiler, uç sürgünlere kadar devamietini sağlayacak şekilde tüm gövdede oluşur (Fidan 1993; Soler vd. 1998; Suzuki vd. 2003; Kim vd. 2004; Bag vd. 2012).

Hastalık fide bitki genç aşamasında tepe sürgünlerinde sararmayla başlayıp, sonra geriye doğru bodurluk ve bitki ölümü meydana getirir.(Şekil 2.3.b) Hastalık genç bitkilerde tepe kısmının dik büyüme yerine yana doğru eğilme-bükülme gösterir, sonrasında gelişme olmaz ve ölür.(Şekil 2.3.c)Yetişkin bitkilerde ise yapraklarda ve meyvelerde düzensiz iç içe geçmiş halkalar şeklindeki görüntüler tipik belirtisidir. Buna istinaden rengi solmuş ve kahverengileşmiş damarlanma ve olgun meyvelerde açık kırmızı veya sarı alanlar görülür.(Şekil 2.3.d)



Şekil 2.3.2 Fide aşaması TSWV belirtileri (Çelik 2019)



Şekil 2.3.3 Genç bitkilerde TSWV belirtileri (Orijinal resimler: F.ALTINTAŞ)



Şekil 2.3.4 Yetişkin bitkilerde ve meyvelerde TSWV belirtileri (Orijinal resimler: R. Özalp)

2.3.3. TSWV Hastalığının mücadelesi

Bitki virüslerine karşı bilinen yöntemler genellikle, virüsü üretim materyali veya alanından uzaklaştırmak ve vektörlerinin yayılmasını önlemekle sınırlı kalmaktadır. Vektörlerin kimyasallarla kontrol altına alınması ve kimyasal maddelerden etkilenme dereceleri farklılık göstermektedir. Bundan dolayı vektörlerin dayanıklılık geliştirmesi ve çevre problemleri gibi sorunlar, bu yöntemin kullanılmasında ciddi engeller olarak belirtilmektedir.(Çandar, Gümüş 2012).Doğada TSWV'nin yayılmasındaki en önemli etmen tripslerdir.

Bu nedenden dolayı virüs ile mücadele aşamasında, vektör trips türlerinin yok edilmesi oldukça önemlidir.Thripsle mücadele etmek oldukça zordur lakin yinede bazı insektisitler kullanılarak trips ve dolaylı olarak TSWV yoğunluğu bir miktar azaltılabilmektedir (Uygun vd. 2002; Şevik 2008; Campbell vd. 2017). Mücadele etsekte thripslerin son yıllarda bazı insektisitlere karşı direnç kazandığı da bildirilmektedir (Dağlı 2016). Bu dirençlerden dolayı Thrips ile mücadelede kimyasal uygulamanın yanı sıra biyolojik mücadeleninde hız kazandığı bildirilmiştir (Kırışık ve Erler 2017).

Tüm mücadelelere rağmen bitkiler hastalığa yakalandıktan sonra onları tedavi etmek mümkün değildir. Hastalığın vektör thripslerle taşınması ve hastalığa sebep olmasından dolayı tripsleri öldürmek ve virüsü kontrol altında tutmak oldukça zor bir iştir. Hastalığın kontrolünde doğrudan kimyasal mücadele bulunmamaktadır. Tüm bu sebeplerden dolayı tohum elde etme aşamasında sağlıklı görünen bitkilerden tohum alınmalıdır. Virüsün tohumla taşınmadığı bilinse bile hasta bitkilerden alınan tohumların çimlenme güçlerinin düşük olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, birden fazla yöntemin entegre olarak uygulanması gerekir. Mücadele yöntemlerinin başında sağlıklı üretim materyali kullanılması, hastalığa dayanıklı veya tolerans çeşitlerin yetiştirilmesi gerekmektedir (Fletcher 1989; Boiteux 1995; Yılmaz 2002; Margaria vd. 2007; Scholthof vd. 2011; Şevik 2011, 2015; Kim vd. 2017; Campbell vd. 2017; Çelik vd. 2018).

Biberde meyve özellikleri ve hastalık dayanımları üzerinde birçok markör geliştirilmiş ve ıslah çalışmalarında kullanılmaya başlanmıştır. Moleküler markörler bitkisel özelliklerin farklılığını DNA düzeyinde ortaya koyan işaretleyicilerdir. Günümüzde ıslah çalışmalarında moleküler markör yönteminin kullanılması gittikçe artan bir önem kazanmaktadır. Moleküler markör kullanımında sonuca hızlı ulaşılabilmesi, çalışmanın çevre şartlarından etkilenmemesi ve doğruluk derecesinin yüksek olması yöntemin güvenilirliğini ve kullanımını uygulanabilir hale getirmiştir (Çelik vd., 2010)

Markör destekli seleksiyon (MAS) yöntemi kullanılarak yapılan bir çalışmada, 12 adet ticari çeşit (F1 hibrit) kendilenmiş ve F2 tohumları elde edilmiştir ve sonrasında F2 generasyonundan elde edilen bitkilerde TMV dayanımı için L3 ve L4 alelleri buna takiben TSWV dayanımı için ise Tsw genlerinin varlığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda TMV ve TSWV virüslerine karşı dayanıklılığı sağlayan genlerin homozigot/heterozigotluk durumları saptanmıştır. F3 kademesinde agronomik özellikler(bitki boyu, sap oranı vs fenolojik gözlemler) gözlemlenerek seleksiyon yapılmış ve ıslah hatları geliştirilmiştir (Bozkuş, 2018)

3.MATERYAL VE METOT

Çalışmada kullanılan hatların saflaştırma aşaması ve verimlerinin takibi Vilmorin Mikado Tohumculuk Antalya Araştırma İstasyonunda yürütülmüştür. Moleküler markır çalışmaları ise Vilmorin Mikado Tohumculuğa ait Fransa, La Costière’de bulunan moleküler biyoloji ve genetik laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.1 Materyal

Bitkisel materyal olarak piyasada kullanılan ticari çeşitlerden, belli seçimler sonucunda elde edilen hatlar kullanılmıştır. Ebeveyn olarak kullanılacak bu hatlardan ana ya da baba birinin TSWV dayanıklı olması şartıyla, belirli melezleme programları oluşturulup genel kombinasyon yetenekleri incelenmiştir. Burada ana hatlar Tswv dayanımlı seçilmiştir.4 adet sivri ana hat,3 adet dolma ana hat ve 16 adet sivri baba hat,14 adet dolma baba hat aynı orijinden olmayacak şekilde sivriler ve dolmalar kendi aralarında çeşitli melezlemeye tabi tutulmuştur. Oluşan yeni hibritlerin verimleri ticarilerle ve kendi aralarında kıyaslanacaktır.

Genel kombinasyon incelenmesi sonrasında üstün performans sergileyen hibritlerin ebeveynleri belirlenecek olup bu ebeveynlerin her biri değişik hatlarla melezlemeye tabi tutulacaktır. Özel kombinasyon yeteneği inceleme aşaması olan bu süreç ebeveynlerin uyumları takip edilip hibritlere karar verilecektir.

Genel kombinasyon süreçleri devam ederken bir yandan özel kombinasyon için melezlemeler aynı anda devam etmiştir. Dayanıklı ya da dayanıksız totalde 22 tane sivri hat ve 13 adet dolma hattın, yine aynı orijinden olmayanlar kendi grupları içerisinde çeşitli melezlemelere tabi tutulmuştur. Oluşturulan yeni hibritlerin verimleri ticari çeşitlerden daha iyi olanlar tespit edilip gruplar oluşturulacaktır. Bu gruplar başka bir ıslah çalışmalarına yol gösterici olacaktır.

Çizelge 3.1 Genel kombinasyon yeteneklerinin incelenmesi için yapılan melezlemeler

ANA HAT	518	525	529	534	784	785	786
BABA HAT	519	516	516	516	786	786	782
	520	517	517	517	787	787	783
	521	519	519	519	788	788	784
	522	520	520	520	790	790	785
	523	521	521	521	791	791	795
	524	522	522	522	792	792	796
	526	523	523	523	793	793	STANDAR T DOLMA
	527	524	524	524	794	794	

Çizelge 3.1 'in devamı

BABA HAT	528	STAN DAR T SİVRİ	STAN DART SİVRİ	STAN DAR T SİVRİ	795	795	
	530				796	796	
	531				STANDA RT DOLMA	STANDART DOLMA	
	532						
	533						
	535						
	536						
	537						
	STAND ART SİVRİ						

Çizelge 3.2 Özel kombinasyon yeteneklerinin incelenmesi için yapılan melezlemeler

	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537
516				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
517				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
518				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
519										X	X	X	X	X	X							
520										X	X	X	X	X	X	X						
521										X	X	X	X	X	X							
522										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
523										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
524										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
525	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
526	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
527	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
528	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
529	X	X	X																			
530	X	X	X																			
531	X	X	X	X		X																
532	X	X	X	X	X	X																
533	X	X	X	X	X	X																
534	X	X	X	X	X	X																
535	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
536	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
537	X	X	X	X	X	X	X	X	X													

Çizelge 3.2 'in devamı

	782	783	784	785	786	787	788	790	791	792	793	794	795	796	Standart Dolma
782					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
783					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
784					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
785					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
786	X	X	X	X									X	X	X
787	X	X	X	X									X	X	X
788	X	X	X	X									X	X	X
790	X	X	X	X									X	X	X
791	X	X	X	X									X	X	X
792	X	X	X	X									X	X	X
793	X	X	X	X									X	X	X
794	X	X	X	X									X	X	X
795	X	X	X											X	X
Standart Dolma	X		X	X	X	X									

3.2. Metot

3.2.1 F1 Hibritlerin ve Bu Hibritlerin Ebeveyn Popülasyonlarının Oluşturulması

Yeni F1 hibritleri oluşturulmadan önce ebeveyn hatlarının seçimine 2018 yılında başlanılmıştır. Belli seçimlerden ve saflaştırma aşamasından sonra ebeveyn hatlara karar verilmiş olup, genel kombinasyon yeteneklerinin incelenmesinde, marker sonuçlarına göre TSWV dayanımlı olan ebeveynler seçilmiştir.



Şekil 3.2.1.a) Hatların seçimleri; **b)** Hatların seçiminden sonra TSWV dayanımlı olanların belirleyebilmek adına marker için numune toplanması; **c)** Toplanan numuneler göndermeden önce lyofilizatör yardımıyla kurutulur.

Moleküler marker sonucunda dayanımlı olan hatların (R:R) seçilerek genel kombinasyon yeteneklerinin incelenmesi sürecine devam edilmiştir.

Çizelge 3.3. TSWV dayanımlı olan hatların belirlenmesi(R:R)

Molecular Lab Team			
BM ID	BM/Lot Code	MARKER	TSWV
1	PE22A005_0001	x	
2	PE22A005_0002	x	
3	PE22A005_0003	x	
4	PE22A005_0004	x	
5	PE22A005_0005	x	R:R
6	PE22A005_0006	x	R:R
7	PE22A005_0007	x	
8	PE22A005_0008	x	S:R
9	PE22A005_0009	x	S:R

Çizelge 3.3 'in devamı

10	PE22A005 0010	x	S:S
11	PE22A005 0011	x	
12	PE22A005 0012	x	
13	PE22A005 0013	x	
14	PE22A005 0014	x	
15	PE22A005 0015	x	S:S
16	PE22A005 0016	x	S:S
17	PE22A005 0017	x	
18	PE22A005 0018	x	
19	PE22A005 0019	x	
20	PE22A005 0020	x	S:S
21	PE22A005 0021	x	S:S
22	PE22A005 0022	x	S:S
23	PE22A005 0023	x	R:R
24	PE22A005 0024	x	S:R
25	PE22A005 0025	x	
26	PE22A005 0026	x	
27	PE22A005 0027	x	
28	PE22A005 0028	x	
29	PE22A005 0029	x	
30	PE22A005 0030	x	
31	PE22A005 0031	x	
32	PE22A005 0032	x	R:R
33	PE22A005 0033	x	R:R
34	PE22A005 0034	x	R:R
35	PE22A005 0035	x	R:R
36	PE22A005 0036	x	S:S
37	PE22A005 0037	x	R:R
38	PE22A005 0038	x	R:R
39	PE22A005 0039	x	
40	PE22A005 0040	x	S:S
41	PE22A005 0041	x	S:S
42	PE22A005 0042	x	
43	PE22A005 0043		
44	PE22A005 0044	x	S:S
45	PE22A005 0045	x	S:S
46	PE22A005 0046	x	S:S
47	PE22A005 0047	x	S:S
48	PE22A005 0048	x	S:S
49	PE22A005 0049	x	S:S
50	PE22A005 0050	x	S:S
51	PE22A005 0051	x	S:S
52	PE22A005 0052	x	S:S
53	PE22A005 0053	x	S:S
54	PE22A005 0054	x	S:S

Çizelge 3.3 'in devamı

55	PE22A005 0055	x	S:S
56	PE22A005 0056	x	S:S
57	PE22A005 0057	x	S:S
58	PE22A005 0058	x	R:R
59	PE22A005 0059	x	R:R
60	PE22A005 0060	x	S:S
61	PE22A005 0061	x	S:S
62	PE22A005 0062	x	S:R
63	PE22A005 0063	x	S:R
64	PE22A005 0064	x	S:R
65	PE22A005 0065	x	S:S
66	PE22A005 0066	x	R:R
67	PE22A005 0067	x	R:R
68	PE22A005 0068	x	R:R
69	PE22A005 0069	x	R:R
70	PE22A005 0070	x	R:R
71	PE22A005 0071	x	R:R
72	PE22A005 0072	x	R:R
73	PE22A005 0073	x	R:R
74	PE22A005 0074	x	S:S
75	PE22A005 0075	x	S:S
76	PE22A005 0076	x	S:S
77	PE22A005 0077	x	S:S
78	PE22A005 0078	x	S:S
79	PE22A005 0079	x	S:S
80	PE22A005 0080	x	S:S
81	PE22A005 0081	x	S:S
82	PE22A005 0082	x	S:S
83	PE22A005 0083	x	S:S
84	PE22A005 0084	x	S:S
85	PE22A005 0085	x	S:S
86	PE22A005 0086	x	R:R
87	PE22A005 0087	x	R:R
88	PE22A005 0088	x	R:R
89	PE22A005 0089	x	R:R
90	PE22A005 0090	x	S:S

3.2.2 Melezleme öncesinde bitkilerin yetiştirilme aşamaları

Melezleme çalışmalarında kullanılmak üzere ekilen tüm tohumlar 10:3 torf/vermikulit, 10:2 torf/perlit karışımı içeren 150'lik viyollere ekilmiştir. Tüm fideler Vilmorin Mikado Tohumculuk Antalya Araştırma İstasyonuna ait olan fidelikte yetiştirilmiştir. Fidelerin toprağa dikiminden önce tüm toprak analizleri yapılmış olup gerekli gübrelemeler bu analizlere göre uygulanmaktadır.

Bu uygulamaların içerisinde; Dikimden öncetaban gübrelemesi, dikimden bir hafta sonra köklendirici (Humik+Fulvik Asit), MAP(12-61-0), 18-18-18 NPK dengeli gübre, demir ve iz element içeren gübrelerle gübreleme gerçekleştirilmiştir. Bitki gelişme döneminde 18-18-18 oranında NPK içeren ve 15-30-15 oranında NPK içeren gübreler, kalsiyum nitrat, çinko ve bor ile gübreleme yapılmıştır.

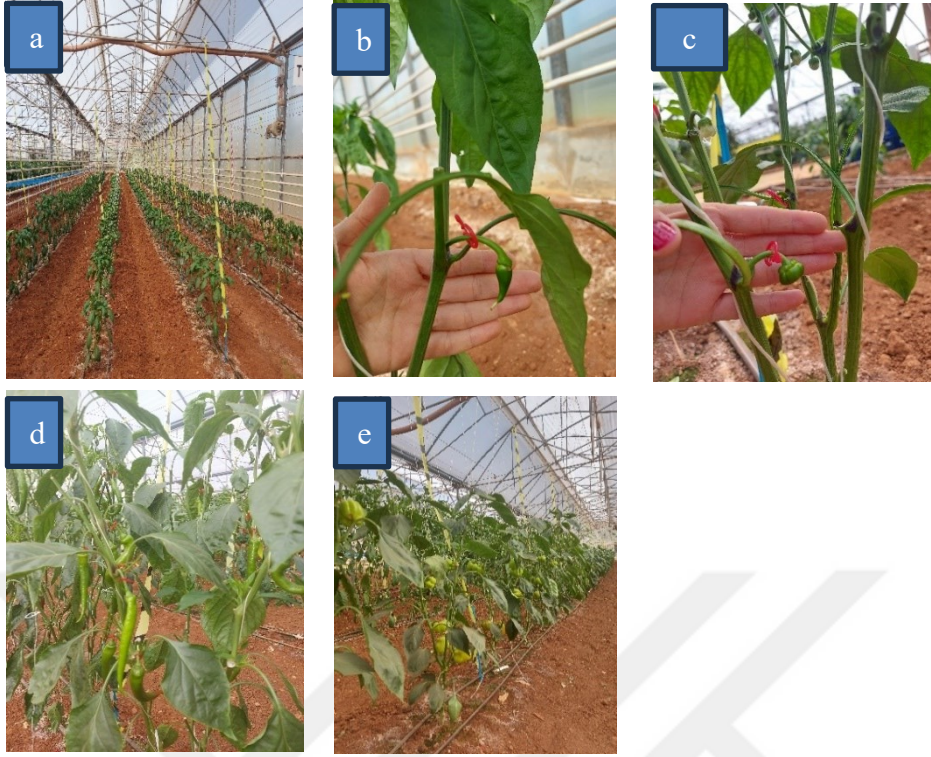
Tohum ekim hazırlıkları tamamlandıktan sonra bu süreci dikim, melezleme ve tohum hasatları takip edecektir.



Şekil 3.2.2.a)Tohum ekimi yapılan viyol ler; **b)**Viyollerin genel görünümü; **c)**Ekilen tohumların vermikulit uygulaması için sıralanması; **d)**Ekilen tohumların çimlenme sonuçlarının kontrolü; **e)**Dikimden önce organizasyon işlemleri

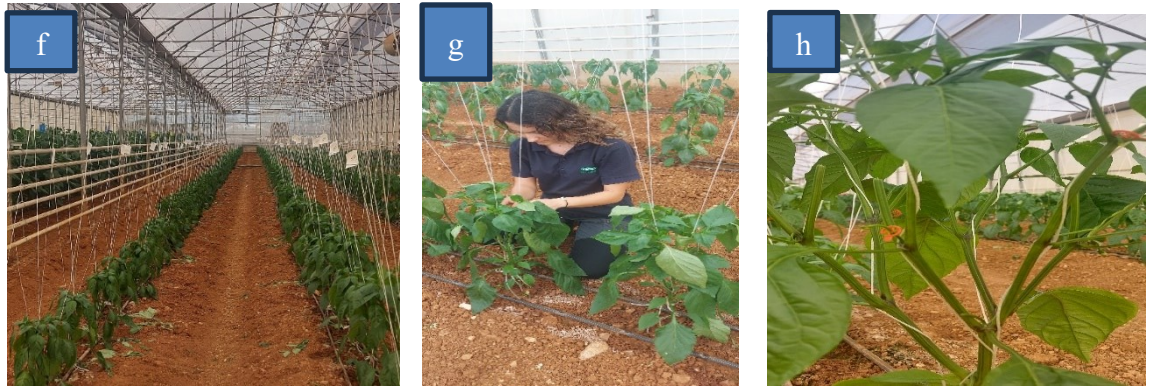
3.2.3 Melezleme aşamaları

İki farklı çalışma takip edildiği için (hem genel hem özel kombinasyon yetenekleri) bu iki gruba dahil olan hatların melezleme zamanları farklılık göstermektedir. İlk olarak genel kombinasyon yetenekleri incelenecek gruplar 2022 Aralık ayında tohumları ekilmiş olup 2023 şubat ayında seraya dikilerek, belli aşamaya geldikten sonra melezlemeleri yapılmış olup haziran ayında tohum hasatları gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.2.3.a) Melezleme grupları oluşturulması; **b)** Melezlenmiş dolma biber; **c)** Melezlenmiş sivri biber; **d)** Melezlemesi bitmiş sivri biber görünümleri; **e)** Melezlemesi bitmiş dolma biber görünümleri

Özel kombinasyon yeteneklerinin incelenmesi sürecinde 2023 güz döneminde melezlemeye tabi tutulup, 2024 ocak sonu tohumları hasat edilmiştir.



Şekil 3.2.4.f) Melezleme gruplarının oluşturulması; **g)** Melezleme aşamaları; **h)** Melezlenmiş bitkiler

3.2.4 Melezlemeler sonunda tohum elde edilme işlemleri

Yapılan melezlemeler sonucunda meyvelerin belli bir olgunluğa gelmesiyle beraber hasat edilme sürecine başlanılmıştır. Yapılan melezlemeler iki farklı dönemde yani hem güz hemde yaz döneminde hasat edildiği için bekleme süreleri farklılık göstermektedir. Genel olarak melezleme sonunda 8 haftalık bir beklemeden sonra tohumlar hasat edilmektedir. Hasat aşaması her melezlemenin farklı farklı poşetlere etiketleriyle birlikte toplanması sonucunda tohum çıkarma alanına getirilir. Burada farklı farklı ayrılmış alanlarda her bir kişi bireysel olarak meyveden tohumları elde etme işlemini yürütmektedir. Her kişi ayrı ayrı kaplara ait olduğu numarasına göre tohumları koyup dezenfeksiyona tabi tutmuştur.

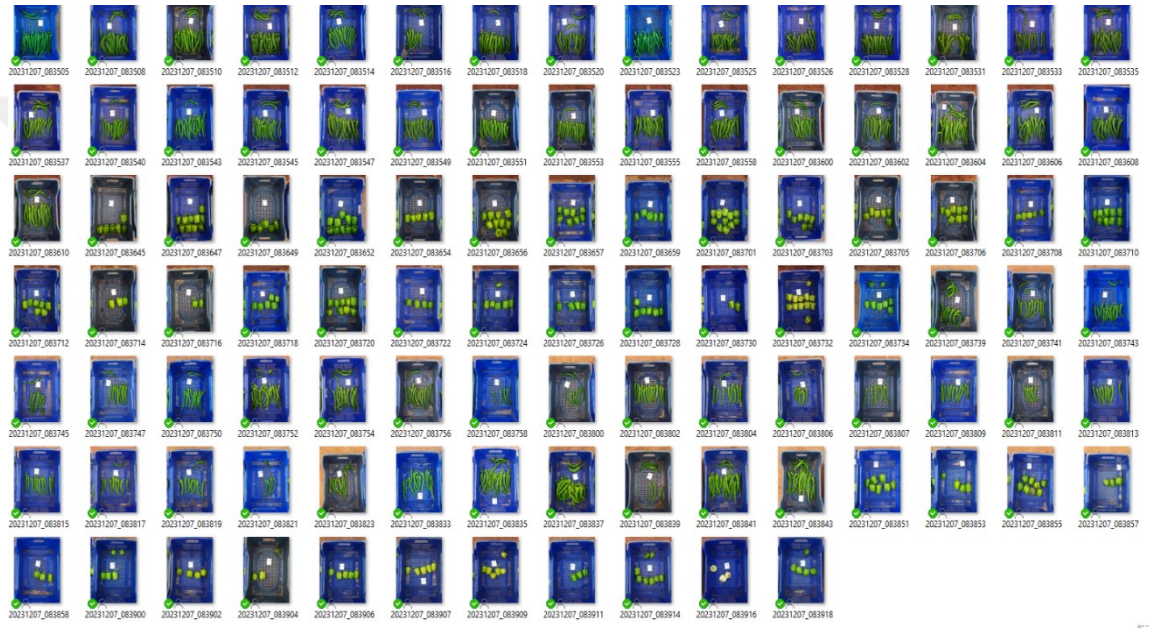
Dezenfeksiyon işleminde uygulanan bazı prosedürler mevcuttur. Belli oranlarda Trisodium phosphate(TSP),Hypochloritesodium(NaClO),Dodecylsulfate kullanılmıştır. Hazırlanan karışımda her numaraya ait tohum ayrı ayrı 30 dk bekledikten sonra, tohumlar keselere alınıp akan suda belli bir zaman aralığına kadar yıkanmıştır. Bu uygulamalardan sonra tohumlar %35 nem ve 25 °C de tohum kurutma makinasında 24 saat kurutmaya bırakılır. Kurutma işleminden sonra tohumlar paketleme işlemine alınıp ardından 11°C ve %35 neme sahip tohum depolama alanında muhafaza edilir.



Şekil 3.2.5.a Hasat olgunluğuna gelmiş dolma biber **b)** hasat olgunluğuna gelmiş sivri biber **c)** tohumların dezenfeksiyonda bekletilmesi **d)** dezenfeksiyon sonrası akan suda tohumların yıkanması **e)** tohum kurutma makinası **f)** kurutulma işlemi tamamlanmış tohumlar

3.2.5 Genel kombinasyon yeteneği inceleme aşamaları

Melezlemelerden sonra elde edilen hibritlerin dikimi yapıp uygun zamanlarda verim takibi yapılmıştır. 4 adet sivri ana hat, 3 adet dolma ana hat ve 16 adet sivri baba hat, 14 adet dolma baba hat aynı orijinden olmayacak şekilde sivrilere ve dolmalar kendi aralarında çeşitli melezlemeye tabi tutulmuştur. Bir sonraki sezonda oluşturulan 59 adet yeni hibrit ve bu hibritlerin ebeveynleriyle birlikte her biri 6'şar bitki olacak şekilde 624 adet bitki dikimi gerçekleştirilmiştir. Olgunlaşmış meyveler düzenli aralıklarla hasat edilip tartılmıştır. Tartım esnasında piyasaya uygun olanlar ve uygun olmayan ayrı ayrı not edilmiştir. Tüm hasatlardan sonra hibritler, ebeveynleriyle ve ticarilerle verimleri kıyaslanarak daha iyi verim veren hibritler belirlenmiştir.



Şekil 3.2.6 Hasat edilen hibritlerin ayrı ayrı kasalarda tartılmasından kısa bir kesit

Çizelge 3.4 Hibritlerin hasat tarihleri

Hasatlar	Tarih
1.Hasat	13.11.2023
2.Hasat	6.12.2023
3.Hasat	20.12.2023
4.Hasat	11.01.2024
5.Hasat	30.01.2024

Çizelge 3.5 İlk hasat verileri

	TOTAL AĞIRLIK	1.AĞIRLIK	1.MEYVE SAYISI	2.MEYVE SAYISI
518X519	2500	2000	46	12
518X520	2040	1780	44	8
518X522	3000	2460	50	14
518X524	2660	2240	50	11
518X526	2010	1780	47	8
518X527	1020	760	21	4
518X528	1460	1000	29	17
518X530	1940	1600	44	6
518X531	1560	1240	29	9
518X532	2140	1860	54	9
518X533	2280	1880	55	12
518X535	2560	2100	56	11
518X536	2600	1720	43	23
518X537	1440	1260	33	4
518XSTANDART SİVRİ	3040	2420	53	18
529X516	2500	1620	43	24
529X517	1600	1160	35	10
529X519	2520	2240	60	5
529X520	1540	1400	40	6
529X522	3280	2500	78	15
529X523	2360	2100	51	8
529X524	2180	2040	52	3
529XSTANDART SİVRİ	1840	1700	42	11
534X516	3480	2800	67	19
534X517	2640	2340	60	15
534X519	2240	1940	45	10
534X520	2640	2040	47	12
534X522	3560	3060	71	10
534X523	2800	2120	49	15
534X524	3040	2140	61	10
534XSTANDART SİVRİ	3080	2440	65	10
784X786	3900	3380	23	2
784X787	3300	3240	24	2
784X788	3240	3160	21	3
784X791	3060	2940	23	1
784X792	1940	1700	15	4
784X793	2680	2440	21	3
784X794	3480	3200	20	3
784X795	1120	980	6	1
784X796	3300	2720	19	7
784XSTANDART DOLMA	1900	1620	7	6

Çizelge 3.5 'ün devamı;

785X786	3360	3240	27	2
785X787	3800	4420	31	3
785X788	740	740	3	0
785X790	1580	1460	11	1
785X791	3540	3220	25	4
785X792	2000	1940	20	1
785X793	720	720	3	0
785X794	3260	3180	26	1
785X795	2940	2480	22	5
785XSTANDART DOLMA	3060	2800	20	6
786X782	3460	3280	27	1
786X784	3860	3540	30	4
786X785	2740	2580	23	3
786X795	4120	3840	41	3
786X796	3600	3140	31	10
786XSTANDART DOLMA	3720	2580	25	17
516	2160	1660	34	23
517	1280	940	26	17
518	1200	960	19	10
519	800	780	19	8
520	1200	1000	22	7
521	960	820	20	7
522	2080	1700	38	19
523	1840	1240	29	18
524	2180	2060	53	11
525	860	700	15	8
526	1580	1340	30	10
527	1840	1360	34	11
528	2080	1680	54	16
529	1280	1140	33	6
530	1060	960	25	6
531	1720	1420	37	15
532	2080	1620	74	17
533	1400	1360	41	8
534	1760	1460	32	11
535	3020	2520	69	15
536	1780	1200	40	14
537	1720	1360	44	17
STANDART SİVRİ	460	440	5	2
782	2200	1700	18	2
783	900	660	7	3
784	1060	1060	11	0
785	1860	1740	13	5
786	1640	1640	17	0
787	1140	1100	12	1

Çizelge 3.5 'ün devamı;

788	1260	1260	13	0
790	520	520	5	0
791	780	720	9	1
792	540	520	5	1
793	440	440	8	0
794	920	840	12	2
795	1340	1280	13	2
796	880	420	2	9
STANDART DOLMA	1540	880	5	11
ERCİYES	1660	1460	40	6
LOTUS PAİLİN	1140	900	26	7
MERTCAN	2340	1620	29	26
FİLİNTA	1080	840	26	13
VAROL	3740	3200	57	21
PATRONE	4760	2740	79	51

Çizelge 3.6 İkinci hasat verileri

	TOTAL AĞIRLIK	1.AĞIRLIK	1.MEYVE SAYISI	2.MEYVE SAYISI
518X519	1040	940	21	2
518X520	1080	940	21	3
518X522	1140	1000	20	3
518X524	1240	1060	23	4
518X526	740	620	14	3
518X527	320	240	6	2
518X528	840	820	20	1
518X530	580	480	12	2
518X531	920	920	21	0
518X532	660	580	14	2
518X533	720	680	16	1
518X535	940	840	21	3
518X536	840	720	17	3
518X537	480	440	12	1
518XSTANDART SİVRİ	800	640	16	4
529X516	760	560	13	5
529X517	500	460	12	1
529X519	640	600	15	1
529X520	720	620	14	2
529X522	960	840	20	3
529X523	780	700	15	2
529X524	840	840	18	0
529XSTANDART SİVRİ	660	620	14	1
534X516	760	760	17	0

Çizelge 3.6 'ün devamı

534X517	860	740	17	3
534X519	560	480	12	2
534X520	760	740	16	1
534X522	1280	1100	23	4
534X523	860	680	15	4
534X524	820	820	20	0
534XSTANDART SİVRİ	860	780	17	2
784X786	660	660	6	0
784X787	1100	1100	10	0
784X788	600	600	5	0
784X791	1080	1080	10	0
784X792	500	500	5	0
784X793	1120	1120	10	0
784X794	920	920	8	0
784X795	500	500	5	0
784X796	1200	1200	11	0
784XSTANDART DOLMA	680	680	7	0
785X786	700	700	6	0
785X787	960	960	8	0
785X788	340	340	5	0
785X790	840	840	9	0
785X791	680	680	7	0
785X792	360	360	3	0
785X793	260	260	2	0
785X794	560	560	6	0
785X795	940	940	9	0
785XSTANDART DOLMA	340	340	4	0
786X782	500	440	5	1
786X784	460	460	4	0
786X785	620	620	6	0
786X795	220	220	2	0
786X796	1020	980	11	1
786XSTANDART DOLMA	660	540	6	2
516	460	300	6	4
517	460	400	9	2
518	540	520	14	1
519	220	180	6	1
520	340	300	8	1
521	340	300	8	1
522	740	680	17	2
523	680	540	12	3
524	720	680	13	1
525	140	140	5	0
526	320	240	6	2
527	540	540	12	0

Çizelge 3.6 'ün devamı;

528	340	300	8	1
529	240	200	5	1
530	220	220	7	0
531	420	420	11	0
532	220	220	5	0
533	380	380	9	0
534	400	400	10	0
535	400	360	8	1
536	280	240	7	1
537	140	100	4	1
STANDART SİVRİ	360	280	7	2
782	660	660	7	0
783	360	320	3	1
784	900	900	8	0
785	280	280	3	0
786	220	220	3	0
787	320	240	3	2
788	380	380	4	0
790	220	200	2	1
791	380	380	5	0
792	360	360	5	0
793	420	420	6	0
794	260	260	3	0
795	560	460	6	2
796	240	240	3	0
STANDART DOLMA	320	280	4	1
ERCİYES	500	500	13	0
LOTUS PAİLİN	960	860	22	3
MERTCAN	1240	1140	21	2
FİLİNTA	260	140	3	4
VAROL	1100	1000	18	2
PATRONE	1000	740	17	6

Çizelge 3.7 Üçüncü hasat verileri

	TOTAL AĞIRLIK	1.AĞIRLIK	1.MEYVE SAYISI	2.MEYVE SAYISI
518X519	1400	1320	27	2
518X520	2540	2040	46	14
518X522	1720	1420	30	6
518X524	2100	1860	44	7
518X526	1060	1020	27	1
518X527	680	680	20	0
518X528	1740	1480	38	8
518X530	1500	1380	44	4

Çizelge 3.7 'in devamı

518X531	1480	1300	31	4
518X532	1240	1100	27	4
518X533	980	90	23	3
518X535	1700	1520	39	5
518X536	1700	1300	34	11
518X537	480	440	13	1
518XSTANDART SİVRİ	760	700	22	5
529X516	1880	1460	29	15
529X517	1360	1240	24	7
529X519	1520	1280	25	7
529X520	1720	1500	33	9
529X522	1680	1500	29	3
529X523	2000	1780	30	10
529X524	1940	1820	33	2
529XSTANDART SİVRİ	1340	1220	27	3
534X516	1660	1360	27	7
534X517	1400	1400	31	0
534X519	1660	1520	33	5
534X520	1440	1320	29	5
534X522	1740	1460	29	6
534X523	1680	1380	28	6
534X524	1380	1320	27	2
534XSTANDART SİVRİ	1740	1500	34	8
784X786	2060	2060	19	0
784X787	2680	2500	22	2
784X788	2620	2540	21	1
784X791	2360	2360	21	0
784X792	1880	1760	18	2
784X793	2340	2340	22	0
784X794	3560	3240	29	3
784X795	2580	2580	25	0
784X796	2460	2040	19	6
784XSTANDART DOLMA	2680	2260	23	6
785X786	2980	2980	30	0
785X787	2340	2340	21	0
785X788	1340	1340	15	0
785X790	2700	2700	29	0
785X791	3540	3320	30	3
785X792	2520	2460	25	1
785X793	900	900	8	0
785X794	2280	2280	21	0
785X795	2880	2880	29	0
785XSTANDART DOLMA	220	2160	23	3
786X782	1740	1740	17	0
786X784	2680	2680	26	0

Çizelge 3.7 'in devamı

786X785	2940	2780	25	2
786X795	2660	2620	29	2
786X796	2560	2300	25	5
786XSTANDART DOLMA	1920	1780	23	4
516	1760	840	16	23
517	1700	1500	36	5
518	1600	1320	32	10
519	780	760	16	1
520	1040	920	22	3
521	1200	1040	23	8
522	1620	1420	30	12
523	1760	1520	26	10
524	1780	1660	32	3
525	1000	860	10	10
526	1560	1440	23	10
527	1900	1820	37	4
528	2100	2020	36	9
529	1380	1380	25	0
530	1080	1000	17	3
531	1780	1700	29	3
532	1840	1820	35	2
533	1620	1520	24	3
534	1900	1720	30	7
535	1880	1740	31	5
536	1800	1680	38	9
537	1680	1620	29	7
STANDART SİVRİ	1520	1360	26	12
782	2020	2000	16	2
783	1880	1720	15	2
784	1720	1620	11	1
785	2500	2500	20	0
786	2880	2880	33	0
787	2300	2300	29	0
788	2400	2360	25	3
790	1580	1380	12	3
791	2240	2160	25	2
792	2080	2080	27	0
793	2160	1900	24	4
794	1740	1660	20	2
795	3000	2880	26	8
796	900	800	3	9
STANDART DOLMA	1120	1060	6	6
ERÇİYES	2140	2100	43	6
LOTUS PAİLİN	2180	2100	38	8
MERTCAN	1980	1860	23	11

Çizelge 3.7 'in devamı

FİLİNTA	1220	1080	21	11
VAROL	2020	1920	25	1
PATRONE	1740	1540	24	13

Çizelge 3.8 Dördüncü hasat verileri

	TOTAL AĞIRLIK	1.AĞIRLIK	1.MEYVE SAYISI	2.MEYVE SAYISI
518X519	2800	2740	49	14
518X520	2900	2360	43	14
518X522	3560	2420	46	28
518X524	2980	2700	55	10
518X526	3460	2520	61	33
518X527	1860	1460	38	15
518X528	2980	2320	58	16
518X530	2540	2180	51	12
518X531	2180	2060	51	3
518X532	3620	3140	62	13
518X533	3080	2400	48	20
518X535	3420	2520	57	17
518X536	3600	2500	64	29
518X537	2480	2120	54	10
518XSTANDART SİVRİ	3660	2980	72	18
529X516	3200	2400	53	19
529X517	3940	2880	65	29
529X519	3660	3740	58	24
529X520	3260	2900	68	10
529X522	3060	2720	57	10
529X523	4100	4280	76	11
529X524	3160	2820	63	9
529XSTANDART SİVRİ	3180	2840	68	9
534X516	3140	2680	43	15
534X517	3000	2620	60	9
534X519	2900	2600	59	8
534X520	3640	3100	71	11
534X522	2420	1720	33	17
534X523	2980	2300	49	10
534X524	2940	2640	53	9
534XSTANDART SİVRİ	3720	3600	67	13
784X786	4040	4040	43	0
784X787	4260	4240	35	2
784X788	4780	4540	35	4
784X791	5040	4860	43	2
784X792	4160	3620	34	6

Çizelge 3.8 'nin devamı

784X793	3660	3560	38	2
784X794	6340	5440	58	10
784X795	4140	4140	41	0
784X796	3780	3560	35	2
784XSTANDART DOLMA	3840	3420	38	7
785X786	3980	3820	34	2
785X787	3860	3700	35	2
785X788	2820	2780	31	2
785X790	4900	4900	50	4
785X791	5260	4980	44	1
785X792	3980	3960	40	1
785X793	2260	2180	20	1
785X794	5080	4920	39	2
785X795	5540	5320	39	2
785XSTANDART DOLMA	4600	4180	37	8
786X782	4680	4580	43	4
786X784	3180	3120	33	1
786X785	4800	4520	43	4
786X795	4480	4240	43	4
786X796	3860	3380	42	7
786XSTANDART DOLMA	3760	3400	44	7
516	1940	1000	28	26
517	3560	2900	70	19
518	3500	2600	75	26
519	2080	1680	39	23
520	1840	1700	41	5
521	2100	1780	40	12
522	2300	1740	43	20
523	1940	1760	30	7
524	2120	2060	38	2
525	2540	1540	44	30
526	2320	1900	45	12
527	3340	2640	72	11
528	3360	2760	64	9
529	2200	1960	47	12
530	2680	2280	66	10
531	2580	2280	57	12
532	2340	250	67	10
533	2820	2260	60	7
534	1940	1680	40	2
535	2880	2560	59	11
536	4040	3260	91	43
537	3140	2400	73	11
STANDART SİVRİ	1340	740	20	28
782	3180	264	29	12

Çizelge 3.8 'nin devamı

783	4260	3960	40	5
784	3640	3400	36	3
785	3900	3580	35	5
786	4300	4160	57	1
787	4940	4940	64	0
788	5140	5080	63	1
790	2720	2720	32	0
791	3440	3400	42	0
792	3460	3300	45	6
793	2460	2340	29	3
794	2980	2440	37	9
795	5640	5140	54	20
796	760	520	5	8
STANDART DOLMA	3090	3000	42	9
ERCİYES	3380	2460	64	19
LOTUS PAİLİN	2960	2780	59	16
MERTCAN	1900	1460	25	8
FİLİNTA	1600	1280	39	27
VAROL	2220	2000	37	9
PATRONE	3040	2240	56	31

Çizelge 3.9 Beşinci hasat verileri

	TOTAL AĞIRLIK	1.AĞIRLIK	1.MEYVE SAYISI	2.MEYVE SAYISI
518X519	1920	1580	41	8
518X520	1940	1860	38	11
518X522	2100	1080	24	27
518X524	1740	1220	30	14
518X526	2000	1720	52	8
518X527	8800	5800	17	11
518X528	1760	9600	25	24
518X530	1440	1080	31	10
518X531	1800	1020	42	13
518X532	2420	1900	53	19
518X533	1960	1700	44	12
518X535	1660	1440	40	4
518X536	1440	1140	31	11
518X537	1340	1300	38	3
518XSTANDART SİVRİ	2340	1920	56	11
529X516	1840	1080	29	24
529X517	2060	1660	53	14
529X519	2100	1680	51	13
529X520	1460	1180	37	10
529X522	2280	2020	51	10

Çizelge 3.9 'nin devamı

529X523	1900	1300	40	14
529X524	1440	1320	36	6
529XSTANDART SİVRİ	3380	2700	93	27
534X516	1460	920	33	14
534X517	2080	1580	47	17
534X519	1660	1140	41	16
534X520	1260	720	28	15
534X522	2360	1720	42	20
534X523	1760	1000	29	21
534X524	1260	980	28	13
534XSTANDART SİVRİ	2380	2040	67	11
784X786	2940	2940	32	0
784X787	2760	2600	24	2
784X788	2180	2100	22	1
784X791	2400	2120	22	4
784X792	1780	1780	19	0
784X793	2400	2120	25	4
784X794	1880	1820	17	1
784X795	2000	1840	21	2
784X796	1460	1140	11	5
784XSTANDART DOLMA	1960	1520	18	7
785X786	2520	2320	25	2
785X787	2080	1800	20	3
785X788	1480	1320	14	2
785X790	2000	1820	20	4
785X791	1760	1760	17	0
785X792	2000	1820	20	3
785X793	800	740	9	1
785X794	2060	1800	19	3
785X795	1720	1520	14	3
785XSTANDART DOLMA	2340	1960	22	5
786X782	2660	2620	34	1
786X784	1220	1160	13	1
786X785	1720	1420	13	4
786X795	1780	1520	18	4
786X796	1420	1180	17	5
786XSTANDART DOLMA	1560	1300	22	5
516	1060	400	14	21
517	1080	740	24	12
518	1280	840	35	19
519	760	380	14	23
520	1340	1000	33	16
521	1040	640	23	17
522	1320	400	15	36
523	1600	1040	30	23

Çizelge 3.9 'nin devamı

524	1960	1780	50	7
525	1640	1280	47	14
526	1460	1280	35	7
527	2320	1840	57	11
528	2000	1740	52	7
529	600	500	20	4
530	1020	820	36	10
531	1120	920	35	11
532	900	780	28	7
533	1040	880	32	15
534	1400	1160	50	7
535	1500	1300	51	10
536	1080	920	39	8
537	720	620	27	4
STANDART SİVRİ	1480	1040	44	21
782	1240	840	12	6
783	1360	1080	13	4
784	400	340	4	1
785	820	820	9	0
786	3000	2820	41	4
787	2420	2420	35	0
788	1780	1580	22	4
790	1100	960	15	3
791	1640	1460	22	5
792	920	880	15	1
793	620	620	10	0
794	3040	2800	40	5
795	1220	1140	12	1
796	260	260	6	0
STANDART DOLMA	1260	1100	19	6
ERCİYES	2760	2280	88	22
LOTUS PAİLİN	1880	1600	57	9
MERTCAN	1640	1060	24	16
FİLİNTA	1500	1180	58	21
VAROL	2080	1760	47	12
PATRONE	1320	1200	40	5

3.2.6 Özel kombinasyon yeteneği inceleme aşamaları

Tswv dayanıklı ya da dayanıksız toplamda 35 adet hat mevcuttur ve bunlardan 22 hat sivriye, 13 adet hatta dolma gruplarına aittir. Aynı orijinden olmayan hatlar kendi grupları içerisinde çeşitli melezlemeye tabi tutulmuştur. Bunun sonucunda 281 adet yeni hibrit elde edilmiştir. Melez tutum sonuçlarına ve çimlenme sonuçlarına göre sahip olduğumuz 34 adet ebeveyn, 173 adet yeni hibrit ve kıyaslama için bazı ticari çeşitlerle açık tarlaya nakledilmiştir. Açık tarlaya dikimi yapılan tüm hibritler belli olgunluğa geldikten sonra bitki üzerinde verimleri incelenmiş ve 1-9 arasında skorlamaya tabi tutulmuştur.

Genel kombinasyon yetenekleri incelenmesi sonucunda üstün performans sergileyen hibritlerin ebeveynleri belirlendikten sonra, üstün performans yetenekleri çalışmasında bu ebeveynlerin başka hatlarla uyum yetenekleri resiprokalleriyle incelenmiştir.



Şekil 3.2.7 Bitki üstünde verim takip aşaması

Hibritlerde çimlenme problemlerinden dolayı ve arazide meydana gelen bazı kayıplar mevcuttur. En son haliyle mevcut olan yeni hibritler 164 adet, ebeveynler 34 adet ve ticariler 7 adet olmak üzere totalde 205 plot kontrol edilmiştir.

Çizelge 3.10 Verim skorlamaları

YAPILAN MELEZLEME VE TİCARİLER	VERİM ORANI
516	4
517	4

Çizelge 3.10 'in devamı

518	6
519	3
520	6
521	4
523	6
524	5
525	4
526	3
527	8
528	8
529	5
530	2
531	4
532	5
533	6
534	5
535	6
536	6
537	5
LOTUS PAİLİN	8
FİLİNTA	7
VAROL	8
PATRONE	9
BAFRA	7
516x519	8
516x520	8
516x521	8
516x522	6
516x523	9
516x524	8
516x525	5
516x527	8
516x528	8
517x520	9
517x521	8
517x522	7
517x523	7
517x524	6
517x525	8
517x526	6
517x527	7
517x528	8
518x519	9
518x520	8
518x521	7

Çizelge 3.10 'in devamı

518x523	8
518x526	7
518x527	7
518x528	7
519x525	5
519x527	6
519x529	7
520x528	7
520x529	9
521x528	8
522x525	8
522x526	6
522x527	9
522x528	8
522x529	6
522x530	8
522x531	8
522x534	8
523x531	7
524x525	8
524x529	9
524x531	6
524x533	6
527x516	7
527x519	5
527x521	8
527x523	8
528x517	7
528x518	8
528x519	8
528x520	7
528x521	7
528x522	7
528x523	9
528x524	8
529x516	7
529x517	7
529x518	7
531x518	7
531x519	6
532x518	8
532x519	7
532x521	7
533x517	6

Çizelge 3.10 'in devamı

533x518	9
533x519	9
533x521	7
534x517	7
534x519	7
534x520	9
534x521	5
535x517	8
535x518	9
535x519	8
535x522	7
535x523	7
535x524	8
536x516	7
536x517	8
536x518	8
536x520	7
536x522	8
536x523	7
536x524	8
537x517	6
537x523	9
782	6
783	6
784	6
785	5
786	3
787	5
788	4
790	4
791	5
792	3
793	3
794	5
795	6
DODDO	8
NAVİDO	9
782x786	7
782x788	7
782x790	6
782x791	8
782x792	9
782x793	7
782x794	8
782x795	7

Çizelge 3.10 'in devamı

782xSTANDART DOLMA	8
783x786	7
783x787	7
783x788	7
783x790	7
783x791	8
783x792	7
783x793	6
784x787	7
784x788	6
784x791	7
784x792	7
784x793	6
784x794	6
784x795	5
784xSTANDART DOLMA	7
785x786	6
785x787	5
785x788	7
785x790	7
785x791	6
785x792	6
785x793	6
785x795	5
785xSTANDART DOLMA	7
786x782	8
786x783	7
786x784	7
786x785	6
795	5
786xSTANDART DOLMA	6
787x782	6
787x783	5
787x784	5
787x785	6
787x795	5
787xSTANDART DOLMA	6
788x782	5
788x783	4
788x785	4
788x795	5
788xSTANDART DOLMA	6
790x782	6
790x784	7
790x785	7

Çizelge 3.10 'in devamı

790x795	6
790xSTANDART DOLMA	7
791x782	7
791x783	5
791x785	6
791xSTANDART DOLMA	8
792x784	7
792x785	6
792x795	7
794x782	4
794x783	5
794x784	6
794x785	7
794x795	7
794xSTANDART DOLMA	9
795x782	7
795x783	7
795x784	7
795X796	5
795XSTANDART DOLMA	6
STANDART DOLMAx782	6
STANDART DOLMAx784	7
STANDART DOLMAx785	6
STANDART DOLMAx787	7

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Genel kombinasyonda elde edilen veriler

Her hibrit ve hatlar farklı zamanlarda totalde 5 kez hasat edildikten sonra ortalama değerleri alınmıştır. Ortalaması alınan hibritler, ebeveynleri ve ticari olan çeşitlerle karşılaştırılmış olup performansları incelenmiştir. Üstün performans sergileyen hibritlerin ebeveynleri belirlenmiştir.

Çizelge 4.1 Beş kez hasat edilen hatların ve hibritlerin ortalama ağırlıkları

ANA X BABA	HİBRİT	ANA HAT	BABA HAT
518X519	1716	1248	756
518X520	1796	1248	984
518X522	1676	1248	1188
518X524	1816	1248	1648
518X526	1532	1248	1240
518X527	1788	1248	1640
518X528	3044	1248	1700
518X530	1344	1248	1056
518X531	1308	1248	1348
518X532	1716	1248	938
518X533	1350	1248	1280
518X535	1684	1248	1696
518X536	1476	1248	1460
518X537	1112	1248	1220
518XSTANDART SİVRİ	1732	1248	772
529X516	1424	1036	840
529X517	1480	1036	1296
529X519	1908	1036	756
529X520	1520	1036	984
529X522	1916	1036	1188
529X523	2032	1036	1220
529X524	1768	1036	1648
529XSTANDART SİVRİ	1816	1036	772
534X516	1704	1284	840
534X517	1736	1284	1296
534X519	1536	1284	756
534X520	1584	1284	984
534X522	1812	1284	1188
534X523	1496	1284	1220
534X524	1580	1284	1648
534XSTANDART SİVRİ	2072	1284	772
784X786	2616	1464	2344
784X787	2736	1464	2200

Çizelge 4.1 ‘in devamı

784X788	2588	1464	2132
784X791	2672	1464	1624
784X792	1872	1464	1428
784X793	2316	1464	1144
784X794	2924	1464	1600
784X795	2008	1464	2180
784X796	2132	1464	448
784XSTANDART DOLMA	1900	1464	1264
785X786	2612	1784	2344
785X787	2644	1784	2200
785X788	1304	1784	2132
785X790	2344	1784	1156
785X791	2792	1784	1624
785X792	2108	1784	1428
785X793	960	1784	1144
785X794	2548	1784	1600
785X795	2628	1784	2180
785XSTANDART DOLMA	2288	1784	1264
786X782	2532	2344	1092
786X784	2192	2344	1464
786X785	2384	2344	1784
786X795	2488	2344	2180
786X796	2196	2344	448
786XSTANDART DOLMA	1920	2344	1264
ERCİYES	1760		
FİLİNTA	904		
LOTUS PAİLİN	1648		
MERTCAN	1428		
PATRONE	1692		
VAROL	1976		
STANDART SİVRİ	772		

4.2 Özel kombinasyondan elde edilen veriler

Genel kombinasyon verileri takip edilirken diğer yandan özel kombinasyona dahil edilme potansiyeli olan ya da olmayan tüm hatlar melezlemeye tabi tutulmuştur. Bu melezlemeler sonucunda sahip olduğumuz tüm hibrit, hat ve ticari çeşitler açık alana nakledilmiştir. Tüm materyaller belli hasat olgunluğuna geldikten sonra bitki üstünde verim skorlamasına tabi tutulmuştur. Bu skorlamalar yeni hibritlerin kendi ebeveynleriyle ve piyasadaki lider çeşitlerle kıyaslama yapma olanağı sağlamıştır. 1’den 9’a kadar yapılan skorlamalar arasında en iyi performans sergileyenler belirlenmiştir. Kullanılan skorlamada 9 en iyi performans sergileyen 1 ise en düşük performans sergileyen demektir.

Gerek çimlenme sonuçlarına gerekse arazide verilen kayıplardan dolayı bazı numaralarımız mevcut değildir.

Çizelge 4.2 Hibritlerin skorlarının karşılaştırılması

ANAXBABA	HİBRİT	ANA HAT	BABA HAT
516x519	8	4	3
516x520	8	4	6
516x521	8	4	4
516x522	6	4	
516x523	9	4	6
516x524	8	4	5
516x525	5	4	4
516x527	8	4	8
516x528	8	4	8
517x520	9	4	6
517x521	8	4	4
517x522	7	4	
517x523	7	4	6
517x524	6	4	5
517x525	8	4	4
517x526	6	4	3
517x527	7	4	8
517x528	8	4	8
518x519	9	6	3
518x520	8	6	6
518x521	7	6	4
518x523	8	6	6
518x526	7	6	3
518x527	7	6	8
518x528	7	6	8
519x525	5	3	4
519x527	6	3	8
519x529	7	3	5
520x528	7	6	8
520x529	9	6	5
521x528	8	4	8
522x525	8		4
522x526	6		3
522x527	9		8
522x528	8		8
522x529	6		5
522x530	8		2
522x531	8		4

Çizelge 4.2 ‘nin devamı

522x534	8		5
523x531	7	6	4
524x525	8	5	4
524x529	9	5	5
524x531	6	5	4
524x533	6	5	6
527x516	7	8	4
527x519	5	8	3
527x521	8	8	4
527x523	8	8	6
528x517	7	8	4
528x518	8	8	6
528x519	8	8	3
528x520	7	8	6
528x521	7	8	4
528x522	7	8	
528x523	9	8	6
528x524	8	8	5
529x516	7	5	4
529x517	7	5	4
529x518	7	5	6
531x518	7	4	6
531x519	6	4	3
532x518	8	5	6
532x519	7	5	3
532x521	7	5	4
533x517	6	6	4
533x518	9	6	6
533x519	9	6	3
533x521	7	6	4
534x517	7	5	4
534x519	7	5	3
534x520	9	5	6
534x521	5	5	4
535x517	8	6	4
535x518	9	6	6
535x519	8	6	3
535x522	7	6	
535x523	7	6	6
535x524	8	6	5
536x516	7	6	4
536x517	8	6	4

Çizelge 4.2 ‘nin devamı

536x518	8	6	6
536x520	7	6	6
536x522	8	6	
536x523	7	6	6
536x524	8	6	5
537x517	6	5	4
537x523	9	5	6
782x786	7	6	3
782x788	7	6	4
782x790	6	6	4
782x791	8	6	5
782x792	9	6	3
782x793	7	6	3
782x794	8	6	5
782x795	7	6	6
782xSTANDART DOLMA	8	6	
783x786	7	6	3
783x787	7	6	5
783x788	7	6	4
783x790	7	6	4
783x791	8	6	5
783x792	7	6	3
783x793	6	6	3
784x787	7	6	5
784x788	6	6	4
784x791	7	6	5
784x792	7	6	3
784x793	6	6	3
784x794	6	6	5
784x795	5	6	6
784xSTANDART DOLMA	7	6	
785x786	6	5	3
785x787	5	5	5
785x788	7	5	4
785x790	7	5	4
785x791	6	5	5
785x792	6	5	3
785x793	6	5	3
785x795	5	5	6
785xSTANDART DOLMA	7	5	
786x782	8	3	6
786x784	7	3	6

Çizelge 4.2 ‘nin devamı

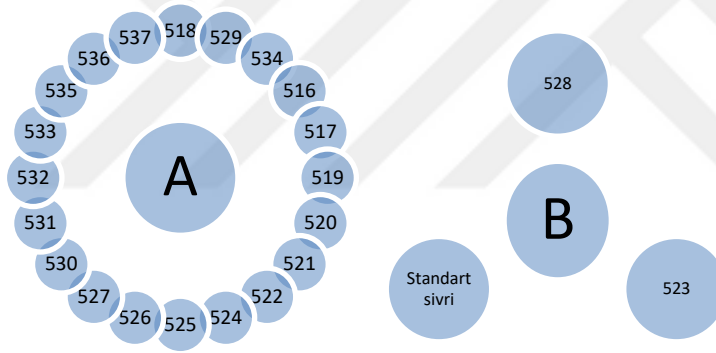
786x783	7	3	6
786x785	6	3	5
786x795	5	3	6
786xSTANDART DOLMA	6	3	
787x782	6	5	6
787x783	5	5	6
787x784	5	5	6
787x785	6	5	5
787x795	5	5	6
787xSTANDART DOLMA	6	5	
788x782	5	4	6
788x783	4	4	6
788x785	4	4	5
788x795	5	4	6
788xSTANDART DOLMA	6	4	
790x782	6	4	6
790x784	7	4	6
790x785	7	4	5
790x795	6	4	6
790xSTANDART DOLMA	7	4	
791x782	7	5	6
791x783	5	5	6
791x785	6	5	5
791xSTANDART DOLMA	8	5	
792x784	7	3	6
792x785	6	3	5
792x795	7	3	6
794x782	4	5	6
794x783	5	5	6
794x784	6	5	6
794x785	7	5	5
794x795	7	5	6
794xSTANDART DOLMA	9	5	
795x782	7	6	6
795x783	7	6	6
795x784	7	6	6
795x796	5	6	
795xSTANDART DOLMA	6	6	
STANDART DOLMAx784	7		6
STANDART DOLMAx785	6		5
STANDART DOLMAx787	7		5
LOTUS PAİLİN	8		

Çizelge 4.2 ‘nin devamı

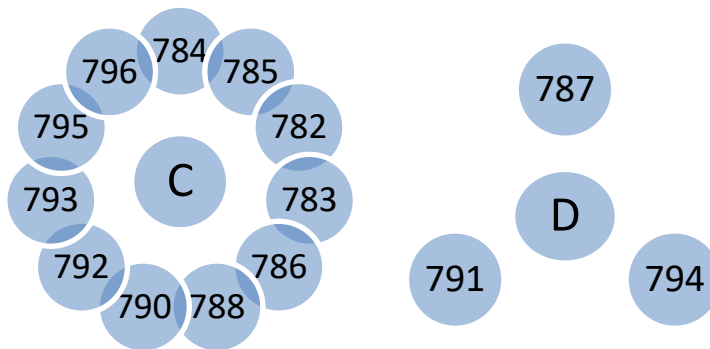
FİLİNTA	7
VAROL	8
PATRONE	9
BAFRA	7
DODDO	8
NAVİDO	9

Özel kombinasyon yetenekleri inceleme sürecinde skorlamalarda 8 ve 9 puanlamaya sahip olanlar kullanılmıştır. Genel kombinasyon yetenekleri incelemesinde ise hibritlerin ağırlıklarının 2700 kg ve üstü olanlar ayrı ayrı gruplandırılmıştır.

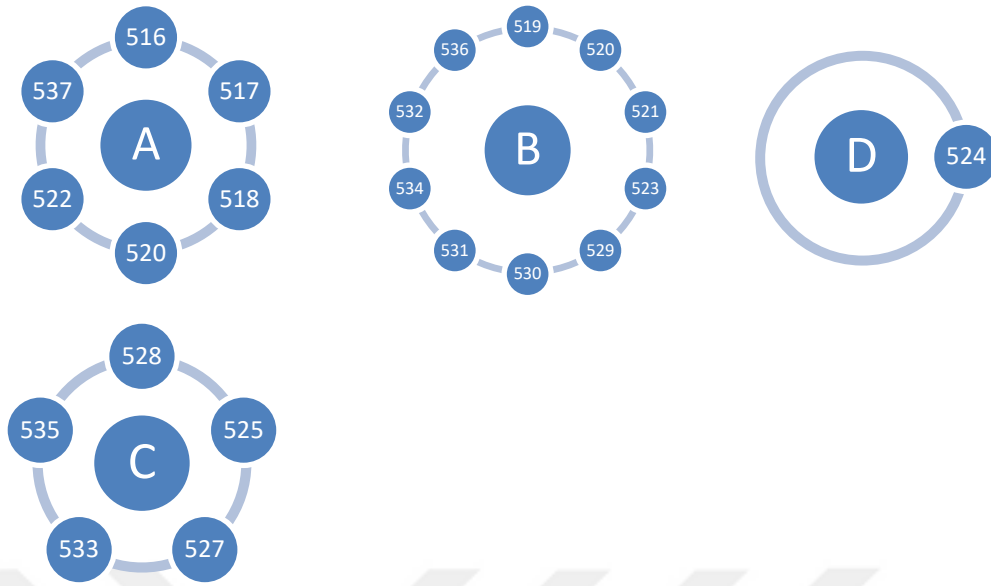
Gruplandırmalar yapılırken üstün performans sergileyen hibritlerin ebeveynlerinin farklı gruplarda olduğunu gösterir. Farklı gruplarda olması hatların birbirinden genetik yapı olarak uzak hat olduğunu açıklar. Uzak hat olması elde edilecek melezlerde heterozis etkisinin meydana gelmesini sağlar. Bu da demektir ki hem anadan hem babadan daha iyi performans sergiler.



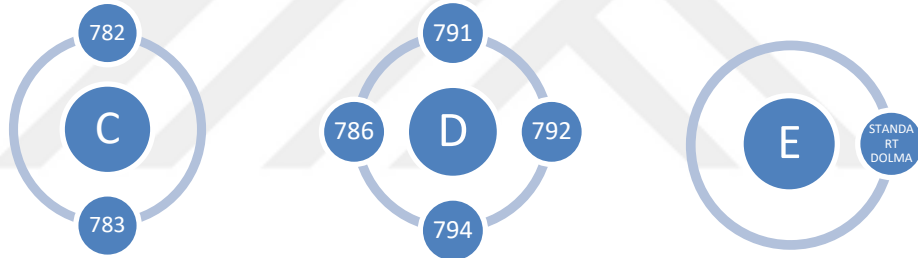
Şekil 4.1.1 Genel kombinasyon sonucunda üstün performan sergileyen sivri hibritlerin ebeveynlerinin gruplandırılması



Şekil 4.1.2 Genel kombinasyon sonucunda üstün performan sergileyen dolma hibritlerin ebeveynlerinin gruplandırılması



Şekil 4.2.1 Özel kombinasyon yetenekleri inceleme aşamasında açık alandan gelen üstün sivri hibritlerin ebeveynlerinin gruplandırılması



Şekil 4.2.2 Özel kombinasyon yetenekleri inceleme aşamasında açık alandan gelen üstün dolma hibritlerin ebeveynlerinin gruplandırılması

Bu gruplandırmalardan sonra yeni yapılacak hibritler için hatlar, bu gruptakilerden temsili biriyle test melezlemelerine tabi tutulur ve hangi gruba ait olduğu bulunur. Hangisiyle daha iyi uyum sağlarsa o gruba aittir. Bu demektir ki diğer gruptakilerle genetik olarak uzaktır ve heterozis etkisi gösterecektir. Grubu belirlenen hat diğer gruptakilerle melezlemeye tabi tutulup gereksiz melezlemelerinde önüne geçilmiş olacaktır.

5.SONUÇLAR

Genel kombinasyon yeteneği testi sürecinde sahip olunan Tswv dayanımlı hatlar dayanımsız olanlarla ayrı ayrı tek bir ebeveyn ile melezlenmiştir. Ve elde edilen F1 hibrit dölleri kendi aralarında karşılaştırılarak, melezlemelerde üstün özellikleri taşıyan hatlar genel kombinasyon yeteneği üstün olarak seçilmiştir. Böylece test hattın belirlenmesi sağlanmıştır.

Genel kombinasyon yeteneği testinde seçilen ebeveyn adayları ikinci aşamada özel kombinasyon yeteneği testine alınmıştır. Özel kombinasyon yeteneği, ebeveyn adaylarının değişik hatlarla melezlendiklerinde bunlardan hangileri ile daha iyi uyumunu ifade etmektedir. Uyum yeteneği iyi olan hibritler çeşitli lokasyonlarda denenerek piyasa için en uygun çeşit belirlenip tescil süreçleri başlanacaktır.

Ayrıca bu hibritler ebeveynleriyle kıyaslanmış ve ebeveynlerinden fazla verim veren hibritlerin heterozis etkisi gösterdiği belirlenmiştir. Ticarilerle kıyaslama yapılarak üstün performans sergileyen hibritler sayesinde ebeveynler gruplara ayrılmıştır. Bu gruplar yeni yapılacak hibritlere yol gösterici olmuştur. Yeni elde ettiğimiz hatlar gruplara ayrılmış ebeveynlerle test melezlemelerine tabi tutularak hangi gruba ait olduğu belirlenecektir. Grubu belli olduktan sonra diğer gruba ait hangi hatlarla melezlemeye girebileceği tespit edilir. Burada dayanım, erkencilik, vs dikkate alınarak melezlemeye karar verilir. Böylece hem çok fazla ve gereksiz melezlemenin önüne geçere ıslah çalışmalarına katkı sağlayacaktır.

6.KAYNAKLAR

- Adday, H. A. (2017). Estimation of heterosis, combining ability and some genetic parameters in sweet pepper. *Journal of Plant Production*, 8(5), 629-633.
- Akıncı, S., Akıncı, İ.E. 1999. Kahramanmaraş Kırmızı Biber Yetiştiriciliğinin Sorunları. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği Karşısında Kahramanmaraş Biberinin Sorunları ve Çözüm Önerileri Paneli, 6 Mart 1999, Kahramanmaraş.
- Allam, N., Kıymacı, G., Kal, Ü., & Türkmen, Ö. Bazı Nitelikli Kapa Biber Hatlarının TSWV'ne Dayanım Düzeylerinin Belirlenmesi.
- Arın L. 2018. Kapsaisin ve tarımda kullanımı. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8 (4):21-27. DOI:10.21597/jist.409273.
- Arti, D., Mehta, D. K., Vikram, A., Kumar, R., & Aralikatti, O. (2023). Combining ability and heterosis in bell pepper grown in the north-western hills of India. *Indian Journal of Horticulture*, 80(2), 129-135.
- Aydın, N., Gökmen, S., & Yıldırım, A. (2007). Kendilenmiş mısır hatlarının tane verimi ve diğer bazı özellikler bakımından kombinasyon yeteneklerinin yoklama melezlemesi yöntemiyle belirlenmesi. *Journal of Agricultural Sciences*, 13(02), 120-127.
- Bozkuş, C. (2018). Biber'de (*Capsicum annuum*) tütün mozaik virüsü (TMV-Tobacco Mosaic Virus) ve domates lekeli solgunluk virüsü (TSWV-Tomato Spotted Wild Virus)'ne karşı moleküler markır yardımcı (MAS) seleksiyon ile dayanıklı hatların geliştirilmesi.
- Çelik, N., Özalp, R., & Göçmen, M. (2012). Antalya ilinde örtüaltı biber yetiştiriciliğinde Patates Y virüsü (PVY) patotiplerinin belirlenmesi ve bazı biber çeşitlerinin PVY'ye karşı reaksiyonları. *Plant Protection Bulletin*, 52(3), 235-246.
- Çoban, O. (2021). Biberde TSWV dayanımının Yerli Kapa Biber çeşitlerine moleküler işaretleyiciler kullanılarak aktarılması (Doctoral dissertation, Bursa Uludağ University (Turkey)).
- Dilfiruz, T., & Pınar, H. (2022). Biberde Türler Arası Melez Populasyonunun (*Capsicum annuum* L. X *Capsicum frutescens*) Morfolojik Karakterizasyonu. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(4), 839-849.
- Doğan, B., & Hüsnü, Ü. N. L. Ü. (2023). Bazı Charleston Tipi Biber Hatlarının Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi*, 5(2), 129-137.
- Ermiş, S. kayıt altına alınan biberlerin ülkemizdeki durumu ve yıllar bazındaki değişimi

- FAO, The Food and Agriculture Organization. 2021. <https://www.fao.org/faostat/en/#data>.
- Govindarajan, V.S. 1986a. Capsicum-Production, Technology, Chemistry, and Quality Part I. History, Botany, Cultivation and Primary Processing. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 22: 109.
- Kanlıtepe, Ç. V., Sümer, A. r. a. s., & Duman, d. c. (2010). bitki ıslahında moleküler belirteçlerin kullanımı ve gen aktarımı. türk hijyen ve deneysel biyoloji dergisi, 67(1), 33-43.
- Karaağaç, O., & Balkaya, A. (2017). Türkiye’de Yerel Sebze Çeşitlerinin Mevcut Durumu ve Islah Programlarında Değerlendirilmesi. Türktob Dergisi, 23, 8-15.
- Kazım, M. a. v. i. (2020). Biberlerde türler arası melezleme. International Journal of Life Sciences and Biotechnology, 3(3), 386-406.
- Kesici, s. fl hibrit çeşit ıslahı. alataarım.
- Khalil, M. R., & Hatem, M. K. (2014). Study on combining ability and heterosis of yield and its components in pepper (*Capsicum annum* L.). Alex. J. Agric. Res, 59(1), 61-71.
- Mahmoud, A. M., & El-Eslamboly, A. A. S. A. (2015). Production and evaluation of high yielding sweet pepper hybrids under greenhouse conditions. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 15(4), 573-580.
- Mavi, K. 2020 Biberlerde Türler Arası Melezleme. International Journal of Life Sciences and Biotechnology, 3(3). p. 386-406. DOI: 10.38001/ijlsb.722036 .
- Milerue, N., & Nikornpun, M. (2000). Studies on heterosis of chili (*Capsicum annum* L.). Agriculture and Natural Resources, 34(2), 190-196.
- Özalp, R. (2019). Hibrit biber (*Capsicum annum* L.) ıslahında biyolojik test ve moleküler işaretleyici yardımıyla hat ve aday hibritlerin geliştirilmesi.
- Polat, Ş. Kurutmalık kırmızı biber genotipleri ile farklı biber türleri arasında yapılan melezlerde saptan kopma direnci ve bazı agronomik özellikler bakımından hibrit gücünün belirlenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Praveen, Y. (2017). Heterosis studies for quality traits in bell pepper (*Capsicum annum* L.). International Journal of Agriculture Sciences, ISSN, 0975-3710.
- Rao, P. G., & Reddy, K. M. (2017). Exploitation of mid parent heterosis in bell pepper (*Capsicum annum* L.) for yield and yield attributing traits. Agric. Res. J, 54(1), 117-119.
- Roggero, P., Masenga, V., & Tavella, L. (2002). Field isolates of Tomato spotted wilt virus overcoming resistance in pepper and their spread to other hosts in Italy.

- Rohini, N., & Lakshmanan, V. (2017). Evaluation studies of hot pepper hybrids (*Capsicum annuum* L.) for yield and quality characters. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 8(2), 643-651.
- Roy, S., Karak, C., & Hazra, P. (2018). Manifestation of heterosis for earliness, fruit yield, yield attributing characters. in sweet pepper. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(6), 1300-13
- Sharma, V. K., Punetha, S., & Sharma, B. B. (2013). Heterosis studies for earliness, fruit yield and yield attributing traits in bell pepper. *African Journal of Agricultural Research*, 8(29), 4088-4098.
- Shrestha, S. L., Luitel, B. P., & Kang, W. H. (2011). Heterosis and heterobeltiosis studies in sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 52, 278-283.
- Soler, S., Díez, M. J., & Nuez, F. (1998). Effect of temperature regime and growth stage interaction on pattern of virus presence in TSWV-resistant accessions of *Capsicum chinense*. *Plant disease*, 82(11), 1199-1204.
- Şimşek, D. (2014). Development of Bell Pepper (*Capsicum Annum* L.) Lines and Cultivars Resistant to Tospovirus and Tobamovirus Using Molecular Breeding Methods. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 1(1), 1-5.
- Şimşek, D., Pınar, H., & Mutlu, N. (2015). Moleküler İslah Yöntemleri Kullanılarak Tospovirus ve Tobamoviruslere Dayanıklı Yeni Dolmalık Biber (*Capsicum annuum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Geliştirilmesi. *Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Adına Sahibi*, 1. adresinden alındı
- TUİK 2023, data.tuik.gov.tr
- Türkmen, Ö., Akıncı, S., Karataş, A., & Akıncı, i. e. bazı sivri ve dolma biber çeşitlerinin van koşullarında açıkta ve plastik tünellerdeki verim ve erkencilikleri.
- Zengin, S. (2010). Örtüaltına uygun domates (*Solanum lycopersicum* L.) saf hatların verim ve bazı kalite kriterleri bakımından genel uyum yeteneklerinin ve hibrit güçlerinin belirlenmesi.
- Zewdie, Y., Bosland, P. W., & Steiner, R. (2001). Combining ability and heterosis for capsaicinoids in *Capsicum pubescens*. *HortScience*, 36(7), 1315-1317.

ÖZGEÇMİŞ

FATMA ALTINTAŞ

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2022-2024	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2010-2014	Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma bölümü, Isparta

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Ziraat Mühendisi 2018-Devam Ediyor	Vilmorin Mikado Tohumculuk Antalya
---------------------------------------	---------------------------------------