

ASMA ISLAH KOMBİNASYONLARINDA TANE, SALKIM, OLGUNLAŞMA VE ÇEKİRDEK ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Onur ERGÖNÜL^{1*}, Cengiz ÖZER², Zeliha ORHAN ÖZALP³, Tamer UYSAL⁴, Aşlı POLAT⁵

¹Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-2251-426X

²Dr., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-9833-3975

³Ziraat Yük. Müh., İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Çanakkale; ORCID: 0000-0002-3146-6888

⁴Ziraat Yük. Müh., Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0003-0171-0605

⁵Dr., Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0001-9326-7115

ÖZ

Asma ıslahı, üzerinde durulan karakterler ve kullanılan tekniklerdeki değişimlerle birlikte halen geçerliliğini ve gündemini korumaktadır. Sunulan makale, yüksek kaliteli sofralık üzüm çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik olarak Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen “Melezleme Islahı Yoluyla Erkenci ve Geççi Üzüm Çeşitlerinin Elde Edilmesi” isimli projenin verilerinden oluşturulmuştur. Araştırma verileri 2015 ile 2020 yılları arasında yürütülmüş olup, çeşit adaylarının tane ve salkım özellikleri ile olgunlaşma dönemlerinin bulgularını kapsamaktadır. Ayrıca melezleme kombinasyonlarında çekirdek çimlenme oranları detaylı şekilde incelenmiştir. Tane özelliklerinden tane ağırlığı, tane rengi, tane şekli ve çekirdeksizlik, salkım özelliklerinden ise salkım sıklığı bulgularına yer verilmiştir. Kombinasyonlar düzeyinde yapılan çekirdek çimlenme oranlarına göre en düşük çimlenmeler Trakya İlkeren (%2.6) ve Cardinal (%0-2.9) çeşitlerinde, en yüksek çimlenme oranları ise Yalova İncisi (%70.8-79.1) çeşidinde bulunmuştur. Salkım sıklığı verilerinde ise Hönüsü çeşidi kullanıldığında çeşit adaylarının daha seyrek salkım yapısında olduğu, İrikara çeşidi kullanıldığında ise daha sık salkımların oluştuğu tespit edilmiştir. Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinin ıslah kombinasyonlarında kullanılması ile bireylerinde daha yüksek çekirdeksizlik ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, araştırmada, asma ıslah çalışmalarında ortaya çıkan tane renk açılımı detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sofralık üzüm, ıslah, melezleme, açılım

RESEARCHES ON BERRY, BUNCH, RIPENING AND SEED GERMINATION IN GRAPE BREEDING COMBINATIONS

ABSTRACT

Grape breeding is still continuing with the changes in the techniques used in the characters emphasized and it maintains its agenda. The presented article was created from the data of the project titled "Obtaining Early and Late Maturing Grape Varieties by Crossbreeding" carried out by Tekirdağ Viticulture Research Institute aiming for the development of high quality table grape varieties. The research data covers the findings of berry and cluster characteristics and maturation periods of cultivar candidates between 2015 and 2020. In addition, seed germination rates in crossing combinations were examined in detail. Berry weight, berry color, berry shape and seedlessness, and bunch density findings are included. The lowest germination rates were found in Trakya İlkeren (2.6%) and Cardinal (0-2.9%) cultivars, while the highest germination rates were found in Yalova İncisi (70.8-79.1%) cultivars. In the bunch density data, it was determined that the cultivar candidates had less bunch density when Hönüsü variety was used, and more dense bunches were formed when İrikara variety was used. The use of Tekirdağ Çekirdeksizi cultivar in breeding combinations resulted in higher seedlessness among individuals. On the other hand, in the study, the berry color segregation that emerged in grape breeding studies was examined in detail.

Keywords: Table grape, breeding, crossing, segregation

GİRİŞ

Islah çalışmalarında iki önemli nokta bulunmaktadır. Bunlardan ilki kullanılacak genotiplerin sahip oldukları özellikleri tanımak, diğeri ise karakterlerin açılımları ile ilgili bilgilere sahip olmaktır. Çekirdeksizlik, erkencilik, tane iriliği vb. özelliklerinin çok gen tarafından kontrol edilmesi,

bu karakterlerin birçoğu için moleküler belirteçlerin ortaya konulmamış olması dolayısıyla, ıslah programlarını kurgulamak için ebeveyn olarak kullanılacak çeşitlerin gösterdikleri açılımları bilmeyi gerektirmektedir. Ekonomik öneme sahip yeni çeşitler geliştirmek için klasik ıslah metotlarını modern ıslah teknikleriyle kombine eden etkin yöntemlerin kullanılmasına mutlak ihtiyaç vardır.

*Sorumlu yazar / Corresponding author: onur.ergonul@tarimorman.gov.tr

Tüm çok yıllık bitkilerde olduğu gibi asma ıslahında da süreç oldukça uzun zaman almakta, bu sürenin önemli bir kısmını diğer çok yıllık bitkilere nazaran kısa olmasına karşın asmada 2-5 yıl süren gençlik kısırılığı dönemi (juvenil dönem) oluşturmaktadır [6]. Melezleme ıslahı çalışmalarında melez çekirdeklerin canlılık oranlarının değişkenlik gösterdiği bildirilmektedir [1]. Dolayısıyla ıslah popülasyonu oluşturmakta en büyük kısıtlardan birisi de çekirdek çimlenme oranlarının değişkenliğidir. Özellikle erkenci çeşitler ile boş çekirdeklilik gösteren çeşitlerde çimlenme oranları oldukça düşük olmasına karşın, bu genelleme her genotipi kapsamayabilmektedir. Örneğin, Trakya İlkeren, Cardinal gibi erkenci çeşitlerin, Victoria, Velika gibi orta erkenci çeşitlerin çekirdeklerinde düşük oranlarda çimlenme meydana gelirken, yine erkenci olan Yalova İncisi çeşidi ıslahçılar için yeterli görülecek düzeyde çekirdek çimlenmesine sahiptir [7]. Asma ıslahı gibi oldukça uzun bir süreci kapsayan çalışmalar için, yapılan melezlemelerin düşük çekirdek çimlenmesi ile popülasyonun oluşturulamaması, doğrudan bir yıl kaybına sebebiyet vermektedir.

Son yıllarda ülkemizde asma ıslahı çalışmalarında artış olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan artış ile birlikte ıslahçıların yeterli bilgiye ulaşmaları, ebeveyn seçimleri ve çekirdek çimlenmeleri, üzerinde çalıştıkları karaktere yönelik açılım bilgilerine ihtiyaç duyacakları öngörülmektedir. Üzümde çekirdeksizlik, erkencilik, tane iriliği vb. gibi öncelikli karakterlere yönelik gözlem ve veriler elde etmek, detaylı gözlemler gerektirmekte ve ıslah çalışmalarının doğası gereği on yıllar almaktadır. Bu çalışma, yüksek kaliteli sofralık üzüm çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik olarak Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen “Melezleme ıslahı Yoluyla Erkenci ve Geççi Üzüm Çeşitlerinin Elde Edilmesi” isimli projenin verilerinden oluşturulmuştur. Araştırma 2015 ile 2020 yılları arasında yürütülmüş olup, çeşit adaylarının tane ve salkım özellikleri ile olgunlaşma dönemlerinin bulgularını kapsamaktadır. Kullanılan sekiz farklı asma ıslah kombinasyonuna ait 836 bireyden üç yıl boyunca alınan tane ağırlığı, tane renk açılımı, çekirdeksizlik, salkım sıklığı ve çekirdek çimlenme oranlarına yönelik bulgular değerlendirilmiş ve asma ıslahçıların bilgilerine sunulmuştur.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmada ebeveyn olarak kullanılan çeşitler, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü

Müdürlüğü’nde bulunan Asma Arazi Gen Bankası’ndan ve kurumun üretim-araştırma bağlarından temin edilmiştir. Asma Arazi Gen Bankasından yerel çeşitler, üretim ve araştırma parsellerinden ise standart çeşitler kullanılmıştır. Kullanılan çeşitlere ait bilgiler aşağıda verilmiştir (Çizelge 1). Baba ebeveyn olarak Tekirdağ Çekirdeksizi, Barış ve Perlette, ana ebeveyn olarak ise Yalova İncisi, Çınarlı Karası, İrikara, Dabuki ve Hönüsü çeşitleri kullanılmıştır. Toplamda sekiz kombinasyona ait 836 bireyde gözlemler gerçekleştirilmiştir. Olgunlaşma zamanı ile ilgili çalışmalarda ise kalite parametreleri açısından öne çıkan bazı çeşit adayları kullanılmıştır.

Çizelge 1. Genotiplere ait bilgiler

Table 1. Descriptions of genotypes

Genotip Genotype	Çekirdeklilik durumu Seeded less	Tane rengi Berry color	Olgunlaşma zamanı Ripening time	Çiçek yapısı Flower type
Yalova İncisi	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
Tekirdağ Çekirdeksizi	Çekirdeksiz	Kırmızı	Orta	Erselik
Barış	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Orta-erken	Erselik
Çınarlı Karası	Çekirdekli	Mavi-Siyah	Geç	Erselik
İrikara	Çekirdekli	Gri	Geç	Erselik
Perlette	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
Dabuki	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Geç	Erselik
Hönüsü	Çekirdekli	Gri	Geç	Dişi
Trakya İlkeren	Çekirdekli	Mavi-Siyah	Erken	Erselik
Tekirdağ Sultanı	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Orta-erken	Erselik
Emirali	Çekirdekli	Mavi-Siyah	Geç	Erselik
Bozbeş	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Orta	Erselik
Kadın Parmağı	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Geç	Erselik
Early Cardinal	Çekirdekli	Kırmızı	Erken	Erselik
Cardinal	Çekirdekli	Kırmızı	Erken	Erselik
Beauty Seedless	Çekirdeksiz	Mavi-Siyah	Erken	Erselik
Reçel Üzümlü	Çekirdeksiz	Kırmızı	Geç	Erselik
Autumn Royal	Çekirdeksiz	Mavi-Siyah	Geç	Erselik
Antep Karası	Çekirdekli	Mavi-Siyah	Geç	Erselik
Superior Seedless	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
44×D-8	Çekirdekli	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
43×B-119	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Dişi
44×D-25	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
44×D-40	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
44×D-12	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik
44×T-26	Çekirdeksiz	Yeşil-Sarı	Erken	Erselik

Metot

Çalışmada melezleme (kombinasyon) ıslahı kullanılmıştır. Çekirdekli çeşitler ana ebeveyn olarak, çekirdeksiz çeşitler ise baba ebeveyn olarak kullanılmışlardır. ıslah çalışmaları, sırasıyla emaskülasyon, yapay tozlama, hasat, çekirdeklerin alınması, katlama, çekirdeklerin çimlendirilmesi ve gözlem parsellerinin oluşturulması aşamalarından oluşmaktadır.

Hasat zamanında, tane ağırlığı ölçümleri, örnekleme yöntemiyle seçilen 10 tane üzerinden, hassas terazide yapılmıştır. Tane rengine ait gözlemler Uluslararası Bağ ve Şarap Örgütü (OIV)

225 tanımlayıcı skalasına, tane şekli gözlemleri ise OIV 223 tanımlayıcı skalasına göre yapılmıştır. Tek çekirdek kuru ağırlığı (TÇKA) ölçümlerinde, önce 10 taneden çekirdekler çıkarılarak, 60°C’de 2 gün kurutulmuştur. Süre sonunda hassas terazide tartım yapılmış ve elde edilen değer çekirdek sayısına bölünerek TÇKA değeri mg cinsinden tespit edilmiştir. Çekirdeksizlik sınıflandırması ise Karauz ve ark. [10]’na göre yapılmıştır. Salkım sıklığına ait gözlemler ise OIV’nin 203 no.lu skalası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Olgunlaşma zamanının tespiti işlemi, OIV’nin 20 Haziran 2008 tarihinde belirlediği kriterler göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir [16].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Tane ile İlgili Bulgular

•Tane ağırlığı bulguları

Çalışılan sekiz kombinasyonun bireylerinin tane ağırlığına yönelik ölçümler 2015, 2016 ve 2017 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Çınarlı Karası × Barış (37×D) ve İrikara × Barış (40×D) melezlerinin daha iri tane oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Diğer taraftan, üzerinde çalışılan yıllara bakıldığında, 2015’ten 2017’ye doğru kombinasyonların tümünde ortalama tane ağırlıklarının azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum, 2015 yılında ilk ürünlerini veren bireylerin ilk yıllarda gerçek karakterlerini yansıtmadıkları ve yıllar geçtikçe özelliklerinin stabil hale geldiğini göstermektedir (Şekil 1). Bu bulgular, ıslah çalışmalarında alınan ilk yıl verilerinin, çeşit aday seçiminde yanıltıcı olabileceği sonucuna işaret etmektedir.

Çizelge 2. Kombinasyonların yıllara göre ortalama tane ağırlığı verileri^z

Table 2. Average berry weight data of combinations by years^z

Kombinasyonlar / Combinations	2015	2016	2017
44×T (Yalova İncisi × Tekirdağ Çekirdeksizi)	6.2	3.4	2.7
44×D (Yalova İncisi × Barış)	4.9	3.1	3.7
37×D (Çınarlı Karası × Barış)	4.9	3.5	3.6
40×B (İrikara × Perlette)	4.2	2.9	3.6
31×B (Dabuki × Perlette)	3.9	2.7	3.3
43×B (Hönüsü × Perlette)	4.6	3.0	3.5
40×D (İrikara × Barış)	5.6	3.4	3.7
40×T (İrikara × Tekirdağ Çekirdeksizi)	5.4	3.0	3.7

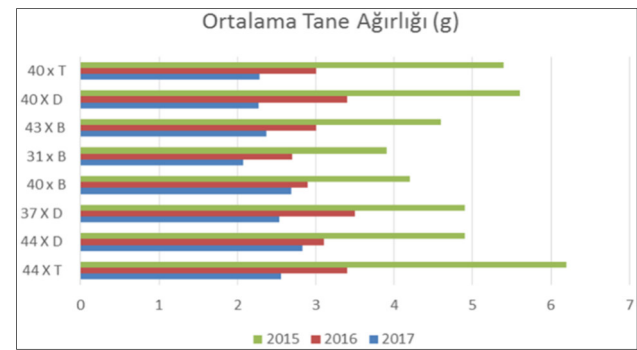
^zÖlçümler gram (g) cinsinden yapılmıştır.

^zMeasurements were made as gram unit (g).

•Tane rengi bulguları

Meyve eti renkli olan az sayıdaki üzüm çeşidi dışında, renkli üzüm çeşitlerinde renk maddeleri tane kabuğunda bulunmaktadır. Bu durum tane kabuğunda antosiyaninlerin birikimiyle gerçekleşmektedir.

Antosiyaninlerin tipi ve konsantrasyonu renkli çeşitlerdeki farklılıkları ortaya çıkarmaktadır. Diğer taraftan beyaz çeşitlerde antosiyanin birikimi olmamaktadır [4]. Renk karakteri ile ilgili olarak, mevcut literatür [2, 3, 8, 13, 18] ışığında, bu karakterin 2 gen tarafından kontrol edildiği belirtilmektedir. B ve R ile kodlanan genlerin homozigot veya heterozigot oluşları ile tane kabuk rengi belirlenmektedir. B geni mavi-siyah oluşu, R geni ise sarı-yeşil oluşu kontrol etmektedir. B geni dominant olduğunda R her ne olursa olsun renk mavi-siyah, B geni resesif (b) olduğunda ise rengin belirlenmesi R genine bağlı olmaktadır. R geni dominant ise kırmızı, resesif (r) olduğunda ise sarı-yeşil renk ortaya çıkmaktadır. Örneğin fenotipi yeşil-sarı renk olan bir bireyin genotipi sadece bbrr olabilmektedir. Çalıştığımız kombinasyonlar arasında her iki ebeveyni yeşil-sarı olan 44×D (İrikara × Barış) ve 31×B (Dabuki × Perlette)’ye ait bireylerin neredeyse tamamı, beklenenle uyumlu olarak, ebeveynleri gibi yeşil-sarı olarak ortaya çıkmıştır (Çizelge 3).



Şekil 1. Kombinasyonların yıllar bazında ortalama tane ağırlığı değişimleri

Figure 1. Average berry weight changes of combinations by years

40×B, 43×B ve 40×D gibi gri × yeşil-sarı ebeveynlerin kullanıldığı kombinasyonlarda bireylerin neredeyse yarısı sarı-yeşil diğer yarısı renkli olarak ortaya çıkmıştır. Bu kombinasyonlardaki ebeveynlerin tane rengi açısından genotipleri incelendiğinde, gri renkli ebeveynlerin bbRr genotipe sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu üç kombinasyonda yapılan ki kare (X²) testinde beklenen ve gözlenen renk dağılımları istatistiki olarak uyumlu çıkmıştır (Çizelge 4).

Tane kabuk rengini, renkli ve yeşil-sarı olarak değerlendirdiğimizde sonuçların 1:1 mendel açılımına uyduğu belirlenmiştir. Üzümde tane renk açılımına ait bulgularımız Barrit ve Einset [3], Azuma ve ark. [2], Liang ve ark. [13], Özer ve ark. [17]’nin, Guan ve ark. [9] bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

•*Tane şekli bulguları*

Bireyler üzerinde yapılan tane şekli gözlemlerinde basık, silindirik, boynuz ve parmak şekilli tanelere rastlanmamıştır. Genellikle küre, geniş eliptik, dar eliptik ve geniş yumurta tane şekilli bireyler ortaya çıkmıştır. Çalışılan sekiz kombinasyonda da baskın olan tane şekli geniş eliptiktir. Yalova İncisinin kullanıldığı kombinasyonlarda diğer kombinasyonlara oranla daha yüksek miktarda yumurta tane şekline sahip bireyler elde edilirken, İrikara çeşidinin kullanıldığı kombinasyonlardan ise çoğunlukla geniş eliptik tane şekline sahip bireyler ortaya çıkmıştır (Çizelge 5). Kitazaki ve ark. [11]'da çalıştıkları kombinasyonlardan elde ettikleri F₁ bitkilerinde, eliptikten ters yumurta şekline kadar dağılım gösteren tane şekillerini tespit etmişlerdir. *Vitis vinifera*'ya ait genotiplerin tane şekilleri daha çok geniş eliptik ve yumurta şeklinde olmaktadır. Buna karşın bulgularımızda geniş eliptik, küre ve geniş yumurta tane şekillerine daha sık rastlanmıştır.

•*Çekirdeksizlik bulguları*

Çekirdek sayısı, çeşit adaylarının çekirdeklilik ve tane iriliği özelliklerini doğrudan etkileyen bir

karakterdir. Bulgularımıza göre Yalova İncisi × Barış (44×D) ile Çınarlı Karası × Barış (37×D) kombinasyonlarının bireyleri diğer kombinasyonlara göre daha fazla çekirdek oluşturma eğiliminde bulunmuştur (Çizelge 6). Bireylerinde çekirdek sayıları fazla olan kombinasyonların tane ağırlığı değerlerinde de önde oldukları görülmektedir. Dabuki × Perlette (37×B) melezleri ise en düşük çekirdek oluşturan kombinasyon olmuştur.

Üzümde çekirdeksizliğin tespitinde kullanılan en önemli parametre, tek çekirdek kuru ağırlığı (TÇKA) ölçümüdür. Üç yıl üzerinden yapılan ölçümlerin ortalamalarına göre Yalova İncisi × Tekirdağ Çekirdeksizi (44×T) ve Yalova İncisi × Barış (44×D) kombinasyonlarına ait bireylerin TÇKA değerleri en düşük olarak bulunmuştur (Şekil 2). İrikara × Barış (40×D)'a ait bireylerde ise bu değer en yüksek bulunmuştur. TÇKA değerleri en düşük olan kombinasyonlar, çekirdeksiz birey oluşturma potansiyeli yüksek olarak karşımıza çıkmıştır. TÇKA belirlenirken çekirdekli ve çekirdeksiz bireyler birlikte değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. Kombinasyonların yıllara göre tane kabuk rengi verileri (%)

Table 3. Berry color data of combinations by years (%)

Yıllar Years	Kombinasyonlar Combinations	Yeşil-Sarı Green-Yellow	Gül Rengi Rose	Kırmızı Red	Gri Gray	K.Kırmızı Menekşe Dark Red Violet	Mavi-Siyah Blue-Black
2015	44×T (Yeşil-Sarı/Kırmızı)	75.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0
	44×D (Yeşil-Sarı/Yeşil-Sarı)	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	37×D (Mavi-Siyah/Yeşil-Sarı)	0.0	10.7	0.0	35.7	21.4	32.1
	40×B (Gri/Yeşil-sarı)	50.0	0.0	0.0	10.9	0.0	39.1
	31×B (Yeşil-Sarı/Yeşil-Sarı)	95.0	2.5	0.0	0.0	0.0	2.5
	43×B (Gri/Yeşil-Sarı)	52.9	5.9	0.0	5.9	23.5	11.8
	40×D (Gri/Yeşil-Sarı)	49.3	1.5	0.0	16.4	7.5	25.4
2016	40×T (Gri/Kırmızı)	25.0	0.0	0.0	12.5	25.0	37.5
	44×T (Yeşil-sarı/Kırmızı)	47.4	0.0	0.0	10.5	42.1	0.0
	44×D (Yeşil-sarı/Yeşil-sarı)	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	37×D (Mavi-Siyah/Yeşil-Sarı)	0.0	11.6	2.3	39.5	14.0	32.6
	40×B (Gri/Yeşil-Sarı)	44.4	1.4	0.0	9.8	0.0	44.4
	31×B (Yeşil-Sarı/Yeşil-Sarı)	95.5	0.0	0.0	1.5	1.5	1.5
	43×B (Gri/Yeşil-sarı)	49.5	1.9	5.6	15.9	18.7	8.4
2017	40×D (Gri/Yeşil-Sarı)	50.0	5.4	5.4	16.0	4.5	18.7
	40×T (Gri/Kırmızı)	23.5	0.0	3.0	20.6	0.0	52.9
	44×T (Yeşil-Sarı/Kırmızı)	58.3	8.3	8.3	16.7	8.3	0.0
	44×D (Yeşil-sarı/Yeşil-Sarı)	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	37×D (Mavi-Siyah/Yeşil-Sarı)	0.0	6.7	20.0	36.7	10.0	26.7
	40×B (Gri/Yeşil-sarı)	53.2	0.0	2.1	12.8	2.1	29.8
	31×B (Yeşil-Sarı/Yeşil-Sarı)	95.7	0.0	2.2	0.0	0.0	2.2
2017	43×B (Gri/Yeşil-Sarı)	51.4	5.4	6.8	8.1	21.6	6.8
	40×D (Gri/Yeşil-Sarı)	49.1	3.6	3.6	30.9	1.8	10.9
	40×T (Gri/Kırmızı)	38.9	0.0	0.0	27.8	0.0	33.3

Çizelge 4. Tane renk karakteri ile ilgili açılım değerlendirilmesi

Table 4. Evaluation of berry color character segregation

Kombinasyonlar Combinations	Yeşil-Sarı (Gözlenen) Green-Yellow (Observed)	Renkli (Gözlenen) Colored (Observed)	Yeşil-Sarı (Beklenen) Green-Yellow (Expected)	Renkli (Beklenen) Colored (Expected)	X ² Değeri X ² Value	Genotipler Genotypes
40×B	25	22	24	24	0.208 (Ho kabul)	bbRr × bbrr
43×B	38	36	37	37	0.054 (Ho kabul)	bbRr × bbrr
40×D	27	28	27	27	0.037 (Ho kabul)	bbRr × bbrr

Çizelge 5. Kombinasyonların yıllara göre tane şekli verileri

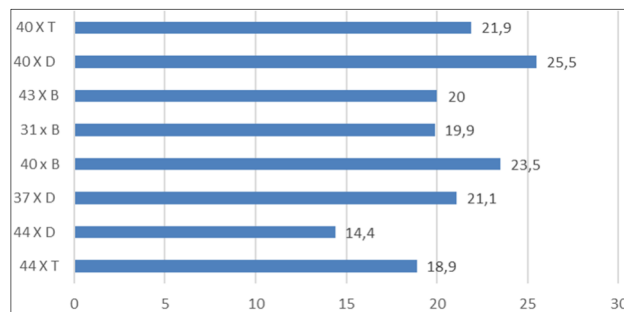
Table 5. Berry shape data of combinations by years

Yıllar Years	Kombinasyon Combination	Basık Obloid	Küre Globose	Geniş Eliptik Broad Ellipsoid	Dar Eliptik Narrow Ellipsoid	Silindirik Cylindrical	Geniş Yumurta Obtuse Ovoid	Yumurta Ovoid	Ters Yumurta Obovoid
2015	44×T	0.0	0.0	62.5	0.0	0.0	25.0	12.5	0.0
	44×D	0.0	15.4	53.8	7.7	0.0	7.7	15.4	0.0
	37×D	0.0	14.3	50.0	3.6	0.0	28.6	0.0	3.6
	40×B	0.0	34.0	63.8	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	31×B	0.0	5.0	77.5	5.0	0.0	12.5	0.0	0.0
	43×B	0.0	5.9	82.4	2.0	0.0	5.9	3.9	0.0
	40×D	0.0	23.9	68.7	0.0	0.0	6.0	1.5	0.0
2016	44×T	0.0	10.5	63.2	0.0	0.0	26.3	0.0	0.0
	44×D	0.0	8.3	37.5	0.0	0.0	50.0	4.2	0.0
	37×D	0.0	7.3	80.5	2.4	0.0	9.8	0.0	0.0
	40×B	0.0	8.3	79.2	0.0	0.0	0.0	2.8	9.7
	31×B	0.0	1.5	80.6	3.0	0.0	14.9	0.0	0.0
	43×B	0.0	3.7	71.4	2.7	0.0	19.5	2.7	0.0
	40×D	0.0	11.3	81.1	0.0	0.0	6.6	0.0	0.9
2017	44×T	0.0	9.1	72.7	0.0	0.0	9.1	0.0	9.1
	44×D	0.0	8.0	48.0	0.0	0.0	24.0	20.0	0.0
	37×D	0.0	10.3	82.9	3.4	0.0	3.4	0.0	0.0
	40×B	0.0	30.4	67.4	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
	31×B	0.0	9.1	86.4	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0
	43×B	0.0	4.1	77.0	8.1	0.0	10.8	0.0	0.0
	40×D	0.0	3.2	88.7	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0
40×T	0.0	6.3	81.1	0.0	0.0	0.0	6.3	6.3	

Çizelge 6. Kombinasyonların çekirdek sayısı verileri

Table 6. Seed number data of combinations

Kombinasyon Combination	2015	2016	2017	Ortalama Average
44×T (Yalova İncisi × T.Çekirdeksizi)	2.6	2.8	2.6	2.5
44×D (Yalova İncisi × Barış)	2.5	2.3	2.8	2.6
37×D (Çınarlı Karası × Barış)	2.7	2.7	2.5	2.6
40×B (İrikara × Perlette)	2.4	2.4	2.7	2.5
31×B (Dabuki × Perlette)	2.1	1.8	2.1	2.0
43×B (Hönüsü × Perlette)	2.4	2.0	2.4	2.3
40×D (İrikara × Barış)	2.7	2.5	2.3	2.5
40×T (İrikara × Tekirdağ Çekirdeksizi)	2.5	1.9	2.3	2.2



Şekil 2. Kombinasyonlarda tek çekirdek kuru ağırlığı ortalama verileri

Figure 2. Average single seed dry weights in combinations

Çekirdeksiz bireylerin tespitinde TÇKA verileri dikkate alınmış, TÇKA 20 mg altında olan bireyler çekirdeksiz, üstündeki değerlere sahip bireyler çekirdekli olarak sınıflandırılmıştır. Çekirdeksizlik sınıflandırması Karauz ve ark. [10]'daki veriler üzerinden yapılmıştır. TÇKA verileri ile bağlantılı olarak, en düşük TÇKA'na sahip Yalova İncisi ×

Barış kombinasyonunda %70'in üzerinde çekirdeksiz birey olduğu gözlenmiştir. Buna karşın yüksek TÇKA değerleri veren İrikara × Barış ve İrikara × Perlette kombinasyonları ise yüksek oranda çekirdekli birey oluşturma eğiliminde bulunmuşlardır (Şekil 3). Dolayısıyla Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi çeşitleri kullanılan kombinasyonlarda çekirdeksiz birey görme ihtimali yüksek bulunmuştur.



Şekil 3. Kombinasyonların bireylerinde çekirdeksizlik dağılımları

Figure 3. Seedlessness distributions among individuals of combinations

Dolayısıyla çekirdeksizlik karakterinin istendiği ıslah çalışmalarında, belirtilen çeşitlere yer verilmesi ıslah çalışmalarının etkinliğini arttıracaktır. Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidi ile ilgili bulgular Özer ve ark. [17] literatür bilgileri ile uyumlu bulunmuştur. Çekirdeksiz birey oluşturma oranları %27.8 (40×D, 2017 yılında) ile %73.7 (44×D, 2017 yılında) arasında değişmiştir. Araştırmada kullanılan tüm

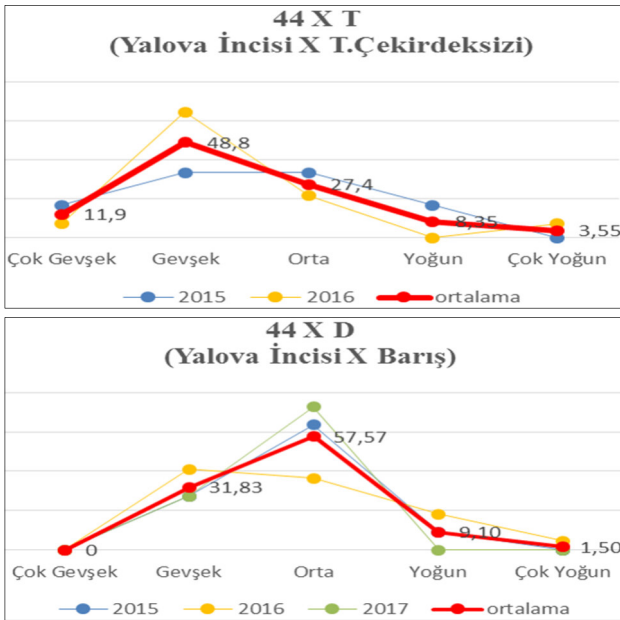
bireyler çekirdekli × çekirdeksiz kombinasyonlarından elde edilmiştir. Benzer çalışmada Roytchev [15], çekirdekli × çekirdeksiz kombinasyonlarında %8.3-48.8 arasında değişen oranda çekirdeksiz birey elde etmişlerdir.

Salkım ile İlgili Bulgular

•Salkım sıklığı bulguları

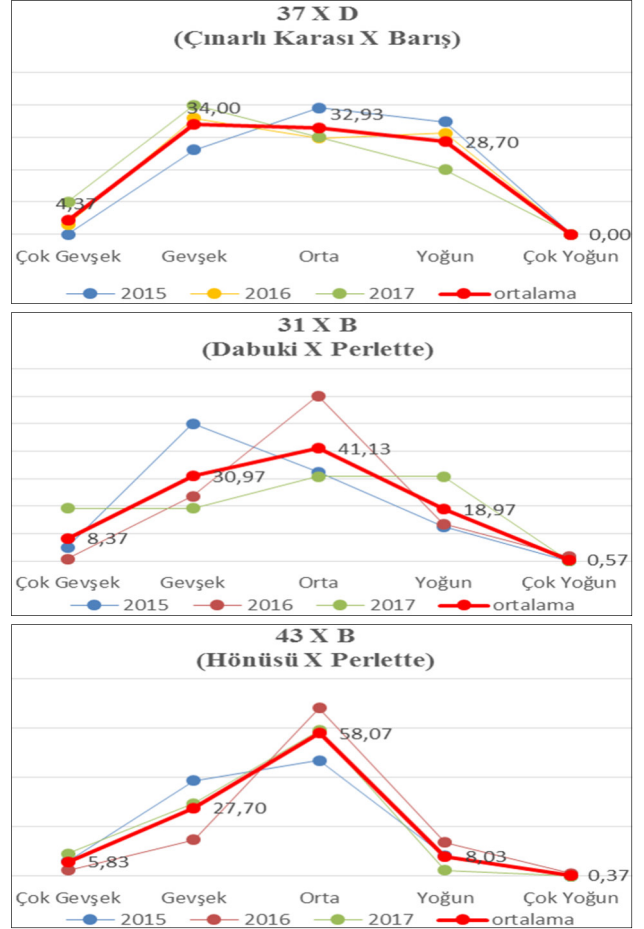
Melezleme kombinasyonlarına ait salkım sıklığı verileri 2015, 2016 ve 2017 yıllarında alınmıştır. Özellikle 2016 ve 2017 yılı verileri üzerinde yapılan değerlendirmelere göre kombinasyonların genellikle ortaya yakın sıklıkta bireyler oluşturduğu görülmüştür. Yalova İncisi çeşidinin ebeveyn olduğu kombinasyonlardan elde edilen bireylerin gevşek ve orta sıklıkta salkımlar oluşturduğu belirlenmiştir (Şekil 4). Hönüsü × Perlette kombinasyonuna ait bireylerin ise daha seyrek yapıda salkımlar vermeye meyilli olduğu gözlenmiştir (Şekil 5).

Bu durum Hönüsü çeşidinin dışı çiçek yapısında olması, bireylerinde de bu durum gözlenmesine bağlanmaktadır. İrikara çeşidinin ebeveyn olarak kullanıldığı üç kombinasyonda da yoğun salkım sıklığında birey görülme oranları tespit edilmiş, bu durum diğer kombinasyonlara göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 6).



Şekil 4. 44×T (Yalova İncisi×T.Çekirdeksizi) ve 44×D (Yalova İncisi×Barış) kombinasyonlarında salkım sıklığı verileri

Figure 4. Bunch density data of 44×T (Yalova İncisi×T.Çekirdeksizi) and 44×D (Yalova İncisi×Barış) combinations



Şekil 5. 37×D (Çınarlı Karası×Barış), 31×B (Dabuki×Perlette) ve 43×B (Hönüsü× Perlette) kombinasyonlarında salkım sıklığı verileri

Figure 5. bunch density data of 37×D (Çınarlı Karası×Barış), 31×B (Dabuki×Perlette) and 43×B (Hönüsü×Perlette) combinations

Olgunlaşma ile İlgili Bulgular

Çeşit adaylarında uyanma ile olgunlaşma arasındaki ölçümlere bakıldığında özellikle 44×D-12 çeşit adayının Trakya İlkeren çeşidine göre bu süre aralığı açısından yaklaşık olarak 5 gün daha erken olgunlaşma gösterdiği tespit edilmiştir. 44×D-12 çeşit adayı için bu aralık 107 günde, Trakya İlkeren için ise 112 günde tamamlanmaktadır. Bu süre aralığı açısından 44×D-40 çeşit adayının 113.7 gün ile Trakya İlkeren çeşidine yakın bir olgunlaşma seyri gösterdiği söylenebilir. Diğer erkenci standart çeşitler olan Cardinal için bu aralık ortalama 122 gün almakta iken Superior Seedless için 119 gün almaktadır (Şekil 7). Köse [12] yaptığı çalışmada, Tokat şartlarında uyanma ve olgunlaşma arasındaki süreyi Cardinal çeşidi için 136 gün, Trakya İlkeren çeşidi için ise 125 gün olarak tespit etmiştir.

Çekirdek Çimlenme Oranları

Çalışılan kombinasyonlarda elde edilen çekirdekler öncelikle buzdolabında kuru şartlarda yaklaşık 3 ay muhafaza edilmiştir. Sonrasında bir gün suda, bir gün de 1000 ppm GA₃ çözeltisinde bekletilmişlerdir ve çekirdekler çoklu viyollere ekilmişlerdir. Viyoller sera şartlarında tutulmuş olup, ekim Şubat ayında yapılmıştır. Hava sıcaklığının 20°C civarında olduğu sera şartlarında çimlenme başlangıçları 20. günde gerçekleşmiş, çimlenmeler 40-45 gün devam etmiştir.

Daha önce yapılan gözlemler neticesinde Trakya İlkeren ve Cardinal çeşitlerinin çekirdek çimlenme oranlarının çok düşük olduğu tespit edilmiştir [7]. Çalışmamızda, ana ebeveyn olarak kullanılan Cardinal çeşidi çekirdeklerinde normal çimlenme oranları %2.9'da kalmıştır (Çizelge 7). Bu çeşidin çekirdek çimlenmeleri üzerine yapılan çalışmalar benzer değerler vermektedir. Branäs [5]'in yaptığı çalışmada %8.6 çekirdek çimlenme oranı elde edilirken Yalvaç [19]'ın çalışmasında çimlenen hiçbir çekirdek olmamıştır.

Çizelge 7. Kombinasyonları çekirdek çimlenme oranları²

Table 7. Seed germination rates of combinations²

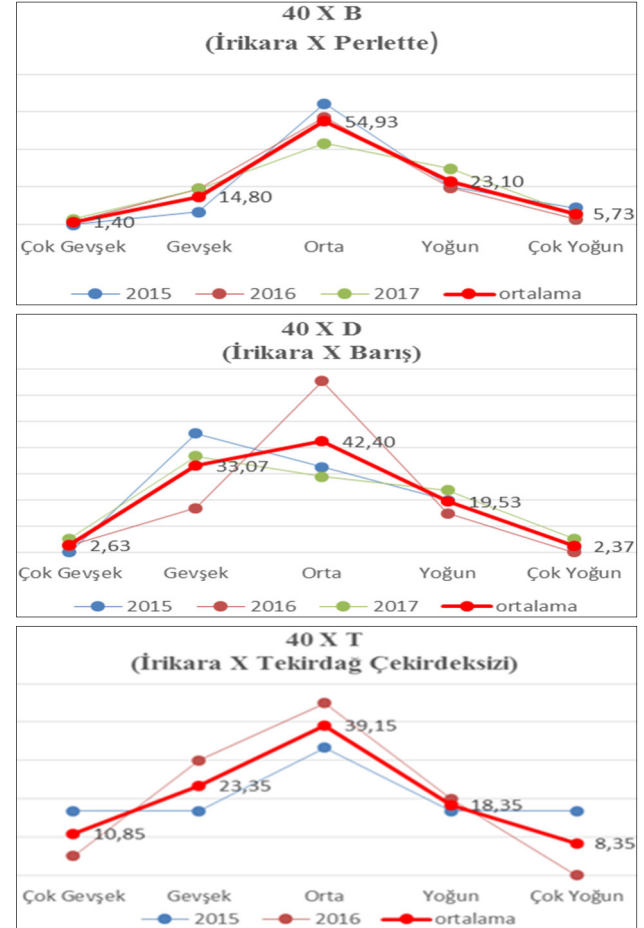
Ana ebeveyn Female parents	Baba ebeveyn Male parents	Toplam çekirdek Total seeds	Ekilen çekirdek Sown seeds	Çimlenen çekirdek Germinated seeds	Çimlenme oranı (çimlenen/ekilen çekirdek) % Germination rates (germinated/sown seed) %
Yalova İncisi	Beauty Seedless	167	143	91	63.6
Trakya İlkeren	Barış	646	425	11	2.6
Tekirdağ Sultanı	Beauty Seedless	724	621	245	39.5
Emirali	Tekirdağ Çekirdeksizi	725	602	372	61.8
Bozbey	Reçel Üzümü	1244	1209	794	65.7
Yalova İncisi	Autumn Royal	300	158	125	79.11
Yalova İncisi	Superior Seedless	423	254	180	70.87
Kadın Parmağı	Antep Karası	410	355	191	53.80
44×D-8	43×B-119	270	194	127	65.46
Early Cardinal	44×D-25	414	168	100	59.52
Cardinal	Superior Seedless	108	-	0	0y
Cardinal	Tekirdağ Çekirdeksizi	104	-	3	2.9y

²Değerler çimlenen çekirdek sayısının toplam çekirdek sayısına oranıyla bulunmuştur.

³The values were found by the ratio of the number of germinated seeds to the total number of seeds.

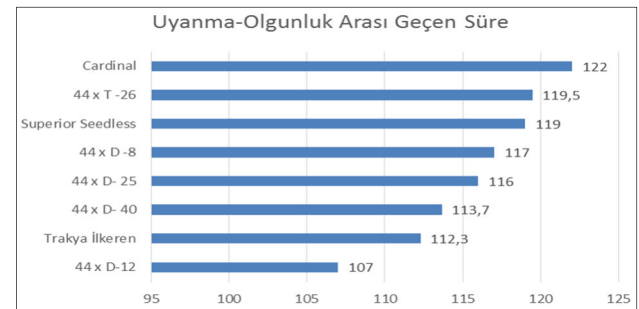
Ayrıca Ramming ve Emershad [14]'in yaptığı çalışmada bu çeşit için dört yıllık *in vivo* çimlendirme oranları %13 bulunmuştur. Trakya İlkeren ve Cardinal gibi çekirdek çimlenme oranları düşük çeşitlerin melezleme çalışmalarında ana çeşit olarak kullanılması durumunda yeterli sayıda birey elde etmek mümkün olmayacak, yeterli büyüklükte popülasyon oluşturulamayacaktır. Bu ve benzeri çeşitlerin ana ebeveyn olduğu durumlarda embriyo

kültürü çalışmalarının ıslah çalışmalarına entegrasyonu önerilmektedir [7]. Diğer ana ebeveyn olarak kullanılan çeşitlerin tümü ıslah kombinasyonlarında yeterli popülasyon oluşturacak çekirdek çimlenme oranlarına sahip bulunmuştur.



Şekil 6. 40×B (İrikara×Perlette), 40×D (İrikara×Barış) ve 40×T (İrikara×Tekirdağ Çekirdeksizi) kombinasyonlarında salkım sıklığı verileri

Figure 5. Bunch density data of 40×B (İrikara×Perlette), 40×D (İrikara×Barış) and 40×T (İrikara×Tekirdağ Çekirdeksizi) combinations



Şekil 7. Erkeni bireylerde uyanma-olgunluk arasındaki sürelerin belirlenmesi

Figure 7. Determining the periods between budburst and maturity in early maturing individuals

SONUÇ

Melezleme çalışmalarıyla elde edilen çekirdeklerde, ana ebeveynler dikkate alınarak birçok çeşidin çekirdek çimlenme oranları tespit edilmiştir. Bu bulgular, ileriki çalışmalarda özellikle ıslah çalışan araştırmacılar için faydalı olacaktır. Salkım sıklığı üzerinde yapılan değerlendirmelere göre kombinasyonların genellikle ortaya yakın sıklıkta bireyler oluşturduğu görülmüştür. Ancak Hönüsü × Perlette kombinasyonuna ait bireylerin daha seyrek yapıda salkımlar vermeye meyilli olduğu, bu durum Hönüsü çeşidinin dişi çiçek yapısında olması, bireylerinde de bu durumun gözlenmesine bağlanmaktadır. İrikara çeşidine ait üç kombinasyonda da çok yoğun salkım sıklığındaki birey görülme oranları diğer kombinasyonlara göre daha yüksek bulunmuştur. Tane renk açılımlarıyla ilgili bulgularımız, ıslah çalışmalarında belirli renklere odaklanan ıslahçılar için faydalı ve yönlendirici olacaktır. Ayrıca Tekirdağ Çekirdeksizi ve Yalova İncisi çeşitleri kullanılan kombinasyonlarda çekirdeksiz birey görme ihtimali yüksek bulunmuştur.

Trakya İlkeren ve Cardinal gibi çekirdek çimlenme oranları düşük çeşitlerin melezleme çalışmalarında ana çeşit olarak kullanılması durumunda yeterli sayıda birey elde etmek mümkün olmayacak, yeterli büyüklükte popülasyon oluşturulamayacaktır. Bu ve benzeri çeşitlerin ana ebeveyn olduğu durumlarda embriyo kültürü çalışmalarının ıslah çalışmalarına entegrasyonu önerilmektedir. Diğer taraftan ıslah çalışmalarında ürün görülen ilk yıl verilerinin sağlıklı sonuçlar vermediği, sonraki yıllar ile büyük farklılıklar gösterebildiği belirlenmiş olup, ilk ürün yılına ait veriler ile ümitvar çeşit adayı seçimlerinin yapılmaması gerektiği sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) imkânlarıyla yürütülen TAGEM/BBAD/15/A08/P-04/04 numaralı projenin sonuç raporunun bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı TAGEM'e teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

1. Atak, A., Şen, A., Doyğacı, Y., Gülbasar Kandilli, G. 2019. Farklı üzüm tür ve çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilen melez genotiplerin canlı tohum oranlarının belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi 8(2):149-156.

2. Azuma, A., Kobayashi, S., Mitani, N., Shiraishi, M., Yamada, M., Ueno, T., Kono, A., Yakushiji, H., Koshita, Y. 2008. Genomic and genetic analysis of MYB-related genes that regulate anthocyanin biosynthesis in grape berry skin. Theor. Appl. Genet. 117:1009-1019.
3. Barritt, B.H., Einset, J. 1969. The inheritance of three major fruit colors in grapes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:89-91.
4. Boss, P.K., Davies, C., Robinson, S.P. 1996. Analysis of the expression of anthocyanin pathway genes in developing *Vitis vinifera* L. cv Shiraz grape berries and the implications for pathway regulation. Plant Physiology 111:1059-1066.
5. Branas, J. 1974. Viticulture. Imprimerie Dehan. Montpellier.
6. Ergönül, O., Özer, C., Orhan Özalp, Z., Uysal, T., Sağlam, M. 2020. Melezleme ıslahı yoluyla erkenci ve geççi üzüm çeşitlerinin elde edilmesi (2. dilim). Proje Sonuç Raporu, Tekirdağ, 72s.
7. Ergönül, O., Özer, C., Orhan Özalp, Z., Uysal, T., Korkutal, İ. 2021. Erkenci üzüm çeşitlerinde (*Vitis vinifera* L.) embriyo kültürü ve embriyo canlılığı üzerine çalışmalar. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi (doi:10.18016/ksutarimdog.vi.700139) 24(1):65-71.
8. Goldy, R.G., Maness, E.P., Stiles, H.D., Clark, J.R., Wilson, M.A. 1989. Pigment quantity and quality characteristics of some native *Vitis-rotundifolia* Michx. Am. J. Enol. Vitic 40:253-258.
9. Guan, L., Fan, P., Li, S., Liang, Z., Wu, B. 2019. Inheritance patterns of anthocyanins in berry skin and flesh of the interspecific population derived from Teinturier grape. Euphytica 215:64.
10. Karauz, A. 2013. Melezleme ıslahı ile elde edilen bazı üzüm çeşitlerinin ebeveyn analizleri ve çekirdeksiz fertlerin marköre dayalı seleksiyonu. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tekirdağ.
11. Kitazaki, M., Shiraishi, M., Shiraishi, S. 1998. Segregation in several morphological traits in F₁ plants of grape [*Vitis*] berries. Science Bulletin of the Faculty of Agriculture-Kyushu University (Japan).
12. Köse, B. 2014. Phenology and ripening of *Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L. varieties in the maritime climate of Samsun in Turkey's Black Sea region. S. Afr. J. Enol. Vitic. 35(1):90-102.
13. Liang, Z., Yang, C., Yang, J., Wu, B., Wang, L., Cheng, J., Li, S. 2009. Inheritance of anthocyanins in berries of *Vitis vinifera* grapes. Euphytica 167:113-125.

14. Ramming, D.W., Emershad, R.L. 1990. Embryo culture of early ripening seeded grape (*Vitis vinifera* L.) genotypes. Hortscience 25(3):339-342.
15. Roytchev, V. 1998. Inheritance of grape seedlessness in seeded and seedless hybrid combinations of grape cultivars with complex genealogy. Am. J. Enol. Vitic. 49:302-305.
16. OIV, 2008. Standard on minimum maturity requirements for table grapes (www.oiv.int/public/medias/369/viti-2008-1-en.pdf; Erişim: 17.03.2020).
17. Özer, C., Kiracı, M.A., Aydın, S., Karauz, A., Boz, Y., Yaşasın, A.S., Öztürk, L., Kebeli Erdoğan, N. 2011. Bazı üzüm çeşitleri arasında melezleme yoluyla çekirdeksiz erkenci ve çekirdeksiz son turfanda üzüm çeşitlerinin elde edilmesi. Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu, Sonuç Raporu.
18. Spiegel-Roy, P., Assaf, R., Baron, I. 1980. Inheritance of some characters in progenies of *Vitis vinifera* from crosses with Dabouki and Alphonse Lavallee. In: Proceedings of the 3. International Symposium on Grape Breeding, Davis, California USA, 15-18 Jun 1980. Department of Viticulture and Enology.
19. Yalvaç, T. 2006. Bazı uygulamaların üzüm çekirdeklerinin çimlenme oranı ve hızına etkileri üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.