

Vitis vinifera L.'de Floral Gelişme Aşamaları ve Fenolojik Safhalar ile İlişkilendirilmesi

Zeliha GÖKBAYRAK¹  Hakan ENGİN² 

^{1,2}Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale

¹<https://orcid.org/0000-0002-0012-9782>, ²<https://orcid.org/0000-0001-6897-8708>

✉: zgokbayrak@comu.edu.tr

ÖZET

Asmada çiçek salkımı taslaklarının (primordiyumlarının) birinci sezonda gelişmesini takiben ikinci gelişme sezonunda çiçek ve çiçek organ taslakları farklılaşmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Merlot (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde sürme sırasında ve sonrasında gözlerde ve çiçeklerde farklılaşma adına gerçekleşen olayların tanımlanması ve bu olayların fenolojik safhalar ile ilişkilendirilmesidir. Ayrıca, çiçek organlarının farklı gelişme aşamalarındaki boyutları mikroskop altında belirlenmiştir. 2016 yılının 20 Mart ve 10 Mayıs tarihleri arasında her 5-10 günde bir alınan örneklerin mikroskop altında dikkatlice incelenmesinden sonra, asma floral gelişme aşamalarına 5 ara aşama eklenmiştir (taç yaprak taslağının görünmesini takiben erkek ve dişi organ taslaklarının tam olarak şekillenmesi). Bulgulara göre, çiçek salkımı ile salkım üzerindeki her bir çiçeğin farklılaşmasının baharda gözlerin şişmesiyle birlikte olduğu görülmüştür. Çiçek salkımı taslağının görünür hale gelmesinden yaklaşık olarak 3 hafta sonra erkek organlar ve dişi organ görülebilmektedir. Gelişim sonraki 3 hafta içerisinde tamamlanmıştır. Çiçek taslağı 1 Nisan'da görülmüş ve sonraki 5-6 haftalık dönemde boyutlarını %900'den fazla arttırmıştır. Generatif organ taslakları, 2-4 yaprak sürgünden ayrıldığı zamanda görülebilmektedir. Dişi organ tam şeklini aldığı dönemde, sürgünde 6-8 yaprak büyümüş ve çiçek salkımları çıplak gözle ayırt edilebilir duruma gelmiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 26.12.2018

Kabul Tarihi : 13.02.2019

Anahtar Kelimeler

Asma

Çiçek taslağı

Dişi organ

Fenoloji

Çiçek oluşumu ve gelişimi

Floral Development Stages in *Vitis vinifera* L. and Association With Phenological Stages

ABSTRACT

After the development of inflorescence primordia in the first season in *Vitis*, flower and floral organ differentiation take place in the second season. Aim of this study was to describe the differentiation events which occur in the compound buds and flowers during and after budbreak, and to associate these events with the phenological stages in Merlot (*Vitis vinifera* L.) grape cultivar. In addition, size of the floral organs was determined using microscopy, after careful examination of samples collected as buds and flowers under microscope at every 5 to 10 days. Between March 10 and May 10 in 2016, five interval stages (complete shaping of stamen and pistil primordia following petal primordia formation) were added. According to the results, differentiation of inflorescence and flower primordia occurred after bud swelling in the spring. Approximately 3 weeks after the appearance of inflorescence primordia, stamen and pistil were visible. The development was complete in the following 3 weeks. Flower primordium was sighted on April 1 and increased its size more than 900% in 5-6 weeks. Primordia of reproductive organ was seen when the 2-4 leaves separated from the shoot. By the time of pistil taking its final shape, there were 6-8 full leaves grown from the shoot and inflorescences were easily distinguishable by the naked eye.

Research Article

Article History

Received : 26.12.2018

Accepted : 13.02.2019

Keywords

Grapevine

Inflorescence

Pistil

Phenology

Flower formation and development

GİRİŞ

Bahçe bitkileri türlerinde çiçek oluşumu ve zamanının incelenmesi, verimliliğin belirlenmesi ve kültürel faaliyetlerin uygulama zamanlarının tespit edilmesi açısından önemlidir. Bahçe bitkilerinin çoğu odunsu türlerinden farklı olarak asma çiçekleri, ilgi çekici görüntüye sahip olmadıklarından dolayı ampelografik tanımlamada kritik öneme sahip değildir (Jackes, 1984). Diğer yandan çiçeklenme süreci sıra dışıdır ve ılıman iklim bölgelerinde iki sezonu kapsamaktadır. İlk sezonda yönü belli olmayan bir taslak (anlage), kışlık gözlerin uç kısmında görünür hale gelir ve en elverişli koşullarda çiçek salkımı taslağı (primordiyumu) bu özelleşmiş meristematik yapılardan gelişebilir. İkinci sezonda, bireysel çiçekler daha önceden gelişen çiçek salkımı taslakları üzerinde oluşur (Li-Mallet ve ark., 2016).

Asma çiçeklerinde çiçek organogenezi üzerindeki ilk çalışmalar, gözlerin bir seri halinde kesilmesi şeklinde mikroteknikleri kapsamaktadır (Barnard ve Thomas, 1933; Synder, 1933). Mikroskopinin, özellikle epi-illuminasyon tekniğinin, gelişmesi ile çiçek salkımlarının ve/veya çiçeklerin gelişimi ve yapısı farklı *Vitis* türlerinde incelenmiştir (Gerrath ve Polluszny, 1988; Timmons ve ark., 2007). Taramalı elektron mikroskopisi (TEM) araştırmacılara çiçeklerin gelişme sırasının hem yabancı asmada (Caporali ve ark., 2003; Spada ve ark., 2003; Ramos ve ark., 2014) ve Sultana (Scholefield ve Ward, 1975), Shiraz (Srinivasan ve Mullins, 1976), Chardonnay (Watt ve ark., 2008) ve Pinot noir (Jones ve ark., 2009) gibi *Vitis vinifera* L. çeşitlerinde üç boyutlu izleme olanağını vermiştir. Ancak, bu çalışmalar nicelik ve büyüklük bilgisi sağlamayan sadece tanımlayıcı çalışmalardır.

Çiçeklenme öncesinde tam gelişme aşamasında Vitaceae familyasının çiçeklerinin boyutlarına ait çalışmalar büyüklüğün türe bağlı olarak değiştiğini, *Vitis berlandieri*'de 2 mm ve *Vitis labrusca*'da 5-7 mm arasında olduğunu göstermiştir (Keller, 2015). Detaylı bir çalışmada Caporali ve ark. (2003) TEM gözlemleri aracılığıyla, yabancı asma *V. vinifera ssp. sylvestris*'in dişi organ (pistil) ve başçık (anter) uzunluklarına dair büyüklük bilgisini vermiştir. Noyce ve ark. (2015a,b) Chardonnay çeşidinde çiçek salkımı taslağı (inflorescence primordium) gelişimine yönelik kesimleme mikroskopisi (disecting microscopy) ile daha detaylı bir seri çalışma gerçekleştirmiş ve gözlerdeki çiçek salkımı taslağının sayısını ve büyüklüğünü belirlemiştir. Tespit ettiğimiz kadarıyla, daha önceki çalışmalarda çiçeklerin ve/veya çiçek kısımlarının boyutuna yönelik başka bilgi bulunmamaktadır.

Asmada büyüme ve gelişme aşamalarının tanımlanmasının değeri sadece bağda kültürel faaliyetlerin yerine getirilmesinde değil aynı zamanda üzüm yetiştiriciliğine katkıda bulunan insan

partnerlerin arasında birörnek anlayışın sağlanmasındadır. Ancak, *Vitis vinifera*'da bu aşamalar ile çiçeklenme süreci arasında bir bağlantı kurmak çok önemlidir. Asmanın büyüme döngüsünü açıklayan sistemler (Baggiolini, 1952; Eichhorn ve Lorenz, 1977, Lorenz ve ark., 1995 ve Coombe, 1995) bulunmasına rağmen bu sistemlerin hiçbiri çiçek taslağı ve çiçek gelişimi ile fenoloji arasında bir ilişkiyi öngörmemektedir. Bu çalışma bir *Vitis vinifera* L. çeşidinde (Merlot çeşidi) sürmenin başlangıcından dişi organ oluşumunun tamamlanmasına kadar geçen sürede generatif kısımların taslak gelişimlerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu şekilde, farklılaşma sürecinden geçerek tam bir çiçek salkımına dönüşen çiçek salkımı taslaklarının akıbetini saptamak ve bütün bu olayların asmanın fenolojik safhalarıyla ilişkilendirilmesi mümkün olacaktır.

MATERYAL ve METOT

Bitkisel Materyal ve Çalışma Sahası

Bitkisel materyal, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos kampüsü içerisinde yer alan Bahçe Bitkileri Araştırma İstasyonu'nda bulunan Merlot çeşidine (*Vitis vinifera* L.) ait omcalardan elde edilmiştir. Asmalar 10 yaşında 5 BB anacı üzerine aşıllı ve goble terbiye şekline sahip olup baş budaması yapılmaktadır. Kültürel bakım işlemleri sezon boyunca tüm omcalara aynı ve geleneksel şekilde uygulanmaktadır. Sulamasız (yağmura dayalı) yetiştiricilik yapılmaktadır.

Örneklerin Toplanması, Saklanması ve Mikroskopik Çalışmalar

Örnekleme zamanı 2016 yılında dinlenme döneminin sonundan (20 Mart) Mayıs ortasına kadardır. Örnekler (kışlık gözler ve çiçekler) her 5-10 günde bir alınmıştır ve Coombe (1995) tarafından ortaya konulan modifiye Eichhorn-Lorenz (E-L) sistemine göre fenolojik safhalar (2-15 arası) kayıtlanmıştır. Çalışmada yer alan Merlot çeşidinde E-L sistemine göre fenolojik safhalar Şekil 1'de verilmiştir. Örneklerin çoğunluğunun bulunduğu safha fenolojik safha olarak kabul edilmiştir. Çiçeklenme en son örnek alım tarihinden yaklaşık olarak 3 hafta sonra gerçekleşmiştir. Örnek hacmi her alım zamanında yaklaşık 15 göz/çiçek şeklinde olmuştur. Alınan örnekler hemen FAA solüsyonu (%10 formalin, %50 etil alkol, %5 glasiyel asetik asit) içerisine alınarak 24 saat veya daha fazla bekletilmiştir. Örnekler Olympus SZX7 stereo zoom mikroskobu (Olympus Corp., Japonya) kullanılarak incelenmiştir. Kış gözlerinin koruyucu tüyleri ve stipular pullar ince uçlu iğneler ve küçük çift taraflı bistüri kullanılarak çıkarılmıştır. Erkek (stamen) ve dişi (pistil) organ taslak yapılarının incelenmesi için çanak (sepal) ve taç (petal) yapraklar, ok uçlu iki yanı keskin iğnelerle ve konik stiletler ile uzaklaştırılmıştır.



Şekil 1. 'Merlot' (*Vitis vinifera* L.) çeşidinde alınan örneklerin modifiye Eichhorn-Lorenz sistemine (Coombe (1995) göre fenolojik safhaları

Bu işlemler örneklerin kurumasını engellemek için saf su içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Çiçek Taslaklarının Gelişim Aşamalarının Belirlenmesi

Çiçek ve çiçek organ taslaklarının gelişim aşamalarını belirlemek için ilk rehber çalışma Srinivasan ve Mullins (1981) çalışması olmuştur. Bu çok saygı duyulan ve başvurulmuş eserde erkek ve dişi organ taslaklarının oluşumuna yönelik açık bir kanıt bulunmadığından yeni ara aşamaların eklenmesi mecburiyeti doğmuştur. Ayrıca, asma fenolojik safhaları ile asma çiçeklerinin floral gelişimlerinin morfolojik aşamaları arasında da bir ilişki kurulmaya çalışılmıştır.

Mikroskopik Ölçümlerin Alınması ve Görüntüleme

Görüntüler mikroskoba takılan bir dijital mikroskop kamerası (LC20, Olympus Corp., Japonya) ile çekilmiştir. Bir yazılım programı (LC20-Bundle

LCmicro, Olympus Corp., Japonya) ile aynı fenolojik safhada bulunan örneklerde çiçek ve çiçek organ taslaklarının μm cinsinde ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerde çiçek genişliği ve uzunluğu, başçık uzunluğu ve genişliği, sapçık (filament) uzunluğu, dişi organ uzunluğu, yumurtalık (ovaryum) genişliği ve dişi tepesi (stigma) çapı belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Salkım içerisinde floral taslağın morfolojik gelişimi mikroskop altında belirlenmiştir. Bu tespit sonucunda 'Merlot' üzüm çeşidinin çiçeğinde meydana gelen şekillenmeyi saptamak mümkün olmuş ve farklılaşan çiçek ve çiçek organ taslaklarının gelişimi Şekil 2' de verilmiştir.

Mart 2016'da ilk fenolojik safhada (E-L 2-5) alınan örneklerde, herhangi bir çiçek salkımı taslağı gözlenmemiştir. Bu bulgu, kış dinlenmesinin öncesinde veya sırasında ortaya çıkan erken göz gelişimi aşamalarında çiçek salkımı taslağının

gelişmediğini belirten May ve Antcliff (1973), Scholefield ve Ward (1975), Srinivasan ve Mullins (1981), Watt ve ark. (2008) ve Jones ve ark. (2009) ile uyumlu şekildedir. E-L 7 fenolojik safhasında alınan örneklerde (Nisan 1), floral organogenez başlamış ve her bir çiçek taslağı üzerinde çanak yaprak taslağı gelişimi gözlemlenmiştir (Şekil 2a). Bu aşama 8.1 olarak, çanak yaprak taslağının görünür hale geldiği biraz daha ileri bir aşamayı içerdiğinden, Srinivasan ve Mullins (1981)'de "sürmede salkım dalcıklarının farklılaşması ve çiçek organ ayrımının ilk ortaya çıkması" olarak ifade edilen 8 no'lu aşamaya eklenmiştir. Keller (2015) bireysel çiçek organ gelişiminin sürmeden itibaren ilk 5 hafta içerisinde gerçekleştiğini ifade etmiştir. Süresi biraz daha uzun olmakla birlikte bu görüş elimizdeki bulgularla desteklenmektedir.

5 Nisan'da (E-L 7 ve 9 safhalar arası), çanak yaprağı halkası (kaliks) ve taç yaprak taslakları salkımda belirlemiştir (8.2 olarak işaretlenmiştir) (Şekil 2b). E-L 9 aşamasında, taç yaprağı halkası (korolla) gelişimin başladığı ancak henüz çiçeğin tepesinde taç yaprakların bir araya gelmediği durum 10 Nisan'da alınan örneklerde ortaya çıkarılmıştır (Şekil 2c). Çiçek taslağının oluşumundan taç yaprağı halkası taslağının oluşumuna kadar geçen süre 10 günü kapsamıştır. Takip eden sonraki aşama taç yaprak loblarının kenarlarının belirginleşmesi ve şapkanın (kaliptra) oluşumu olmuştur ki bu aşama Srinivasan ve Mullins (1981) tanımına göre aşama 10 olarak ifade edilmiştir.

Bu noktadan sonra erkek organlar ile dişi organa ne olduğuna dair bir açıklama veya gösterim olmadığından, izleyen aşamalar 10.1, 10.2 vd. olarak gösterilmiştir. Şekil 2d-f, 20 Nisan'da (E-L 9 ve 12 safhalar arası) şapkanın tamamen oluştuğunu (aşama 10.1) ve içerisinde iki loblu başçıkların meydana çıktığını göstermektedir. Henüz bir sapçık oluşumu görülmemektedir. Diğer yandan, dişi organ çiçek tablasından gelişmeye başlamış ve asimetrik ve şişkin bir hal almıştır. Dişicik borusu zor görünebilir durumdadır (aşama 10.1).

Çiçek büyümeye devam ederken (Şekil 2g-i), 5 Mayıs'ta (E-L 12-15 safhalar arasında) sapçıklar oluşmuş, dişi organ şeklini almaya başlamış ve dişicik borusu az çok görünür hale gelmiştir. Yumurta hücresinde küçük bir asimetri gözlemlenmektedir (aşama 10.2).

Beş gün içerisinde (10 Mayıs, E-L safha 15), çiçek şişkinliğini kaybederek uzunlamasına bir büyüme göstermiştir. Bu aşamada, erkek organlar ve dişi organ tamamen şeklini almış ve uzamıştır (Şekil 2j-l) ve dişicik boynu ile dişicik tepesi açıkça görünür olmuştur (aşama 10.3).

Bu gelişmelerin zamanlamasını içeren daha önceki çalışmalarda çiçek organlarının ayrımı aşamasının, çanak yaprak halkası taslağının oluşumu ile sürme öncesinde gerçekleştiği belirtilmektedir (Alleweldt ve

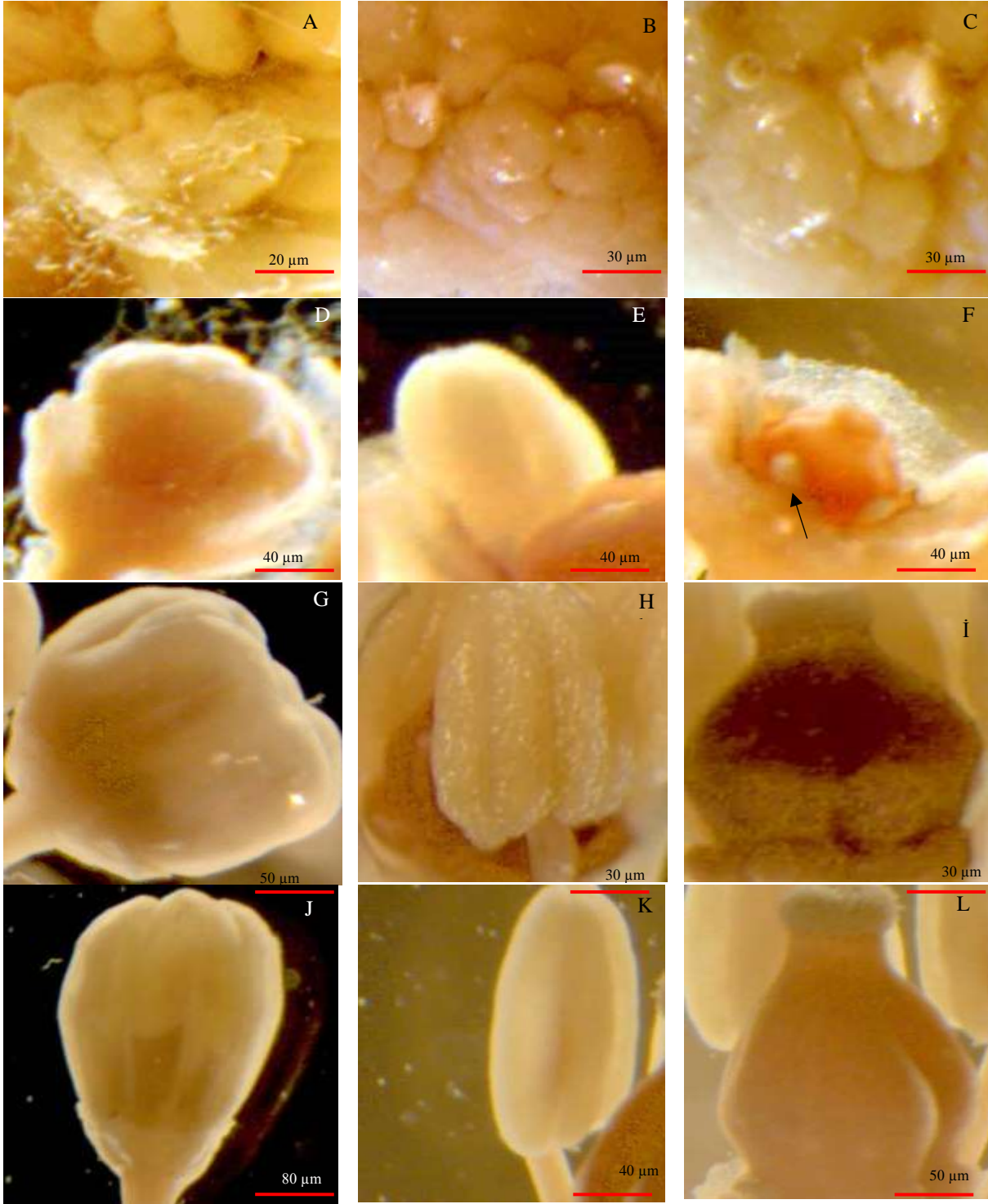
İlter, 1969; Ağaoğlu, 1971). Farklı örnekleme zamanlaması, teknolojik yetersizlikler veya aşırı küçük olmaları yüzünden gözden kaçırılma gibi olası nedenler çerçevesinde, her ne kadar bu görüş onaylanmamış veya reddedilmemişse de bu çalışmanın bulgularından yola çıkarak sürmeden önce çiçek organlarının gelişmediğini düşünme eğilimindeyiz. Swanepoel ve Archer (1988) Chenin blanc ile yaptıkları çalışmada çiçek salkımının görünmesi ile çiçek gelişiminin tamamlanması arasında 20 günlük bir süre olduğunu bildirmekle beraber elimizdeki çalışmada bu sürenin 30 güne ulaşabildiği ortaya çıkmıştır. Bunun sebebinin çeşit ve çevresel koşulların, özellikle sıcaklığın, bir sonucu olabileceği düşünülmektedir.

'Merlot' çeşidinin çiçek ve çiçek kısımlarının taslaklarına ait ölçümler Çizelge 1'de verilmiştir. 'Merlot' çiçekleri genişliklerini ve uzunluklarını aşama 8.1 (1 Nisan) ile aşama 10.3 (10 Mayıs) arasında sırasıyla yaklaşık 12 ve 17 kat arttırmıştır. Başlangıçta genişlikleri uzunluklarından fazla olmuş fakat ilerleyen aşamalarda bu fark giderek kapanmış ve daha fazla uzunlamasına büyümüştür. Anter genişliği ve uzunluğu büyümeleri en fazla sınırlanan yapılar olmuştur. Sapçıklar, diğer yandan, ilk görülebildikleri aşamadan (20 Nisan'da aşama 10.1) sonra uzunluğunu yaklaşık 8 kat arttırarak 20 gün sonunda ortalama 112 µm'ye ulaşmıştır. Dişi organ kısımlarında büyüme en fazla dişicik tepesinin çapında meydana gelmiş ve %290 oranında artış olmuştur. Literatür *Vitis* çiçeklerinin generatif kısımlarının büyüme hızına dair çok az bilgiye sahiptir. Daha önceki çalışmada Considine ve Know (1979) Gordo blanco (*Vitis vinifera* L.) çeşidinin dişi organ taslağı üzerine bazı bilgiler vermekte ve çiçeklenme zamanında 0.1 mm³ olduğunu belirtmektedir.

Yakın bir zamanda Caporali ve ark. (2003) *V. vinifera* ssp. *sylvestris* çiçeklerinin E-L 7 ve 8. safhalarda dişi organ büyüklüğüne dair bilgi vermiştir. Ancak bu çalışmada çiçek kısımlarının büyüklük artışına dair herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.

SONUÇ

Merlot üzüm çeşidinde fenolojik aşamalar ile çiçek taslaklarının gelişmesi arasında bir ilişki kurulması amacıyla yapılan bu çalışmada, baharda sürmenin başlangıcında oldukça sıkıştırılmış bir sürgün üzerinde, her ne kadar küçük ve tespit edilmesi zor olsa da, salkımların ilk ortaya çıkışı ve çiçekte generatif organ taslaklarının oluşumu belirlenmiştir. Bu noktadan ileriye, erkek organlar ve dişi organda gelişmenin ilerlemesi oldukça hızlıdır. Tüm kısımları ile çiçeğin tamamen oluşması 7-8 yaprağın sürgünden ayrılması ve çiçek salkımının gözle görülebilir hale geldiği zamanla çakışmaktadır.



Şekil 2. 'Merlot' (*Vitis vinifera* L.) çeşidinin çiçek ve çiçek organ taslaklarının gelişimine ait mikroskopik görüntüler. A- aşama 8.1, çanak yaprak taslaklarının görülmeye başlandığı ilk çiçek taslakları, B- aşama 8.2, çanak yaprak halkası ve taç yaprak taslakları olan çiçek taslağı, C- aşama 9- çiçeğin üst kısmında henüz kapanmanın gerçekleşmediği çanak ve taç yaprak taslakları, D- aşama 10.1, taç yapraklarının birleşerek şapka (kaliptra) oluşturması ve çanak yaprak halkasından yukarı doğru büyümesi, E- aşama 10.1, iki loblu başçıkların görülmesi, F- aşama 10.2, dişi organ görünür hale gelir (diğer çiçek kısımları uzaklaştırılmıştır, ok sapçığın kesim yerini göstermektedir), G- aşama 10.2, şapka loblari belirginleşmeye başlamıştır, H, aşama 10.2, kısa sapçıklarıyla başçıklar özgün şekillerini almaya başlamıştır (diğer çiçek kısımları çıkarılmıştır), I- aşama 10.2, dişi organ kendine özgü şeklini almaya başlamış, tepcecik ve boyuncuk belirme başlamıştır, J- aşama 10.3, birleşik taç yaprakları altında erkek organları ve dişi organı olan çiçek taslağı (başçıklar şeffaf şapka içerisinde seçilebilmektedir), K- aşama 10.3, uzamış sapçık ve başçık (diğer organlar uzaklaştırılmıştır), L- aşama 10.3- belirgin kısa boyuncuk ve disk şeklinde tepcecik bulunduran, farklılaşmasını tamamlamış dişi organ.

Çizelge 1. Merlot (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde çiçek organ taslaklarının floral gelişme aşamaları ve fenolojik safhalarla ilişkili olarak büyüklükleri (μm , $\text{ort}\pm\text{s.s}$)

Örnekleme tarihi	Nisan 1	Nisan 5	Nisan 10	Nisan 20	Mayıs 5	Mayıs 10	
Çiçek gelişme aşaması	8.1	8.2	9	10.1	10.2	10.3	
Fenolojik Aşama (Mod.E-L sistemi)	7	7-9	9	9-12	12-15	15	Nisbi büyüme (%)
Çiçek genişliği	14.5±4.0	24.6±3.6	35.9±7.3	117.4±14.6	179.2±26.7	184±16.3	1168
Çiçek uzunluğu	12.9±3.8	23.4±3.0	30.2±5.6	97.7±7.3	180.9±36.1	235±15.7	1721
Başçık genişliği				55.1±5.0	62.4±3.1	88.6±10.6	60
Başçık uzunluğu				60.0±7.4	77.3±2.9	106±11.5	76
Sapçık uzunluğu				12.8±3.7	50.8±6.2	112±6.6	775
Dişi organ uzunluğu				52.1±14.4	89.1±7.2	158±16.4	203
Yumurtalık genişliği				55.1±15.5	74.9±7.2	103±18.3	87
Dişicik tepesi çapı				10.9±2.0	15.7±3.3	42.4±4.7	289

Eklenen ara aşamaların özeti şöyledir: *aşama 8.1*: çanak yaprak taslağı farklılaşmaya başlar, *aşama 8.2*: çanak yaprak halkası ve taç yaprak taslakları gelişir, *aşama 10.1*: şapka tamamen oluşmuştur, erkek organda sapçık büyümesi yoktur ve dişi organ ortaya çıkmaya başlar, *aşama 10.2*: şapka kısa sapçıkları olan erkek organları tamamen örter ve dişi organ dişicik boynu ve tepesi belirginleşir ve son olarak *aşama 10.3*: uzamış erkek organlar ile birlikte belirgin bir dişicik boynu ve disk şeklinde dişicik tepesi bulunan dişi organ.

Yapılan çalışma ile verimliliğin temelinde ve özünde bulunan çiçek ve çiçek organ taslaklarının gelişimine yönelik detaylı bilgiler edinilmektedir. Eklenen ara safhaların asma fenolojik safhaları ile ilişkisi göz önüne alındığında, çiçeklerin gelişmelerini çiçeklenmeden 3 hafta kadar öncesinde ve 6-8 yaprak belirgin sap oluşumlarıyla sürgünden ayrıldığı durumda tamamladıkları ortaya çıkmaktadır. Verimliliği artırıcı uygulamaların bu kısa dönem içerisinde uygulanması, gerçek verimliliğin artması yönünden yarar sağlayabilecektir. Bağda bu tür çalışmaların yapılması ile daha detaylı bilgiler edinileceği bir gerçektir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FBA-2015-494.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu YS 1971. A study on the differentiation and the development of floral parts in grapes (*Vitis vinifera* L. var.). *Vitis* 10:20-26.
- Alleweldt G, Ilter E 1969. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Blütenbildung und Triebwachstum bei Reben. *Vitis* 8: 286-313.
- Baggiolini M 1952. Les stades repères dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation

pratique. *Revue romande d'Agriculture, de Viticulture et d'Arboriculture* 8: 4-6.

- Barnard C, Thomas JC 1933. Fruit bud studies II. The Sultana: Differentiation and development of the fruit buds. *J. Counc. Sci. Ind. Res. Aust.* 6: 285-294.
- Caporali E, Spada A, Marziani G, Failla O, Scienza A 2003. The arrest of development of abortive reproductive organs in the unisexual flower of *Vitis vinifera* ssp. *silvestris*. *Sex Plant Reprod.* 15: 291-300. doi:10.1007/s00497-003 0169-5.
- Coombe BG 1995. Adoption of a system of identifying grapevine growth stages. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 1: 104-110.
- Considine JA, Knox RB 1979. Development and histochemistry of the pistil of the grape. *Vitis vinifera*. *Ann. Bot.* 43: 11-22.
- Eichhorn KW, Lorenz H 1977. Phaenologische Entwicklungstadien der Rebe. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig)* 2: 119-120.
- Gerrath JM, Posluszny U 1988. Morphological and anatomical development in the Vitaceae. II. Floral development in *Vitis riparia*. *Canadian Journal of Botany* 66: 1334-1351.
- Jacks BR 1984. Revision of the Australian Vitaceae. 1. *Ampelocissus* Planchon. *Austrobaileya* 2: 81-86.
- Jones JE, Menary RC, Wilson SJ 2009. Continued development of *V. vinifera* inflorescence primordia in winter dormant buds. *Vitis* 48(3): 103-105.
- Keller M 2015. The science of grapevines. Anatomy and Physiology. 2nd edn (Elsevier Academic Press: Burlington, MA, USA).
- Li-Mallet A, Rabot A, Geny L 2016. Factors controlling inflorescence primordia formation of grapevine: their role in latent bud fruitfulness? A review. *Botany* 94: 147-163, <https://doi.org/10.1139/cjb-2015-0108>.
- Lorenz DH, the late Eichhorn KW, Bleiholder H, Klose R, Meier U, Weber E 1995. Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp.

- vinifera*) - Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. Australian Journal of Grape and Wine Research 1: 100-110.
- May P, Antcliff AJ 1973. The fruitfulness of grape buds. 1. Measuring bud fruitfulness on forced single-node cuttings. Annales de l'Amelioration des Plantes (Paris). 23(1): 1-12.
- Noyce PW, Harper JDI, Steel CC, Wood RM 2015a. A new description and rate of development of inflorescence primordia over a full season in *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay. Am J Enol Vitic., ajev.2015.14050; published ahead of print September 03, 2015; DOI: 10.5344/ajev.2015.14050
- Noyce PW, Harper JDI, Steel CC, Wood RM 2015b. A Practical Method of Staging Grapevine Inflorescence Primordia with Improved Description of Stages in Season One. Am J Enol Vitic., ajev.2015.14135; published ahead of print August 06, 2015; DOI: 10.5344/ajev.2015.14135
- Ramos M, Coito J, Silva H, Cunha J, Costa M, Rocheta M 2014. Flower development and sex specification in wild grapevine. BMC Genomics 15: 1095.
- Scholefield PB, Ward RC 1975. Scanning electron microscopy of the developmental stages of the Sultana inflorescence. Vitis 14: 14-19.
- Snyder JC 1933. Flower bud formation in the Concord grape. Bot. Gaz. 94: 771-779.
- Spada A, Caporali E, Marziani G, Failla O, Scienza A 2003. The arrest of development of useless reproductive organs in the unisexual flower of *Vitis vinifera* ssp *silvestris*. Acta Hort. 603: 225-228. doi: 10.17660/ActaHortic.2003.603.31
- Srinivasan C, Mullins MG 1981. Physiology of flowering in the grapevine—A review. Am. J. Enol. Vitic. 32: 47-63.
- Srinivasan C, Mullins MG 1976. Reproductive anatomy of the grapevine (*Vitis vinifera* L.): origin and development of the anlage and its derivatives. Annals of Botany 38: 1079-1084.
- Swanepoel JJ, Archer E 1988. The ontogeny and development of *Vitis vinifera* L. cv. Chenin blanc inflorescence in relation to phenological stages. Vitis 27: 133-141.
- Timmons SA, Posluszny U, Gerrath JM 2007. Morphological and anatomical development in the Vitaceae. IX. Comparative ontogeny and phylogenetic implications of *Vitis rotundifolia* Michx. Can J Bot 85(9): 850-859.
- Watt AM, Dunn GM, May PB, Crawford SA, Barlow EWR 2008. Development of inflorescence primordia in *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay from hot and cool climates. Australian Journal of Grape and Wine Research 14: 46-53.