

İlkbahar Geç Don Zararından Alphonse Lavallée, Cardinal ve Hamburg Misketi Üzüm Çeşitlerinin Etkilenme Durumlarının BelirlenmesiHayri SAĞLAM^{1*}, Özlem ÇALKAN SAĞLAM¹¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bilecik*Sorumlu yazar (Corresponding author): hayri.saglam@bilecik.edu.tr**Geliş Tarihi (Received):** 29.11.2022**Kabul Tarihi (Accepted):** 31.12.2022**Özet**

Bu çalışma ile 2015 yılında Bilecik ilinde meydana gelen ilkbahar geç don olayı sonrasında Alphonse Lavallée, Cardinal ve Hamburg Misketi çeşitlerinde dondan zarar görme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bağların henüz uyanma döneminde 23 Nisan-24 Nisan gecesi meydana gelen don olayında sıcaklık -2,8°C'e kadar düşmüştür. 48 saat sonra dondan zarar görme durumlarının tespiti amacıyla gözlem ve sayımlar yapılmıştır. Daha sonra 4 hafta sonra tekrar gözlem ve sayımlar yapılarak asmada bırakılan göz sayıları, uyanan göz sayıları, dondan zarar gören göz sayısı ve yeniden uyanan göz sayıları ve oranları belirlenmiştir. Yapılan çalışma ile Hamburg Misketi çeşidinde bırakılan gözlerin don olayının gerçekleştiği tarihte ortalama %82,83'ünün uyandığı ve bunların %95,93'ünün dondan zarar gördüğü belirlenmiştir. Cardinal çeşidinde bırakılan gözlerin don olayının gerçekleştiği tarihte ortalama %66,97'inin uyandığı ve bunların da %91,15'inin dondan zarar gördüğü belirlenmiştir. Alphonse Lavallée çeşidinde ise gözlerde uyanma oranı %69,45 iken bu gözlerin %94,01'i dondan zarar görmüştür. Yapılan çalışma ile, ayrıca zarar gören gözlerin yeniden uyanma oranları ile bu gözlerdeki salkım sayıları da belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm, don zararı, Bilecik, İlkbahar geç donu**Determination of Affect Status of Alphonse Lavallée, Cardinal and Hamburg Muscat Grape Varieties from Late Spring Frost Damage****Abstract**

In this study, it was aimed to determine the frost damage status of Alphonse Lavallee, Cardinal and Hamburg Muscat varieties after the late spring frost event in Bilecik occurred in 2015. During the growing period of the vineyards, the temperature dropped to -2,8°C in the frost event that occurred on the night of April 23-24. After 48 hours from the frost damage, observations and counts were made to determine the frost damage. Then, after 4 weeks, observations and counts were made again, and the number of buds left on the vine, the number of awakened buds, the number of buds damaged by frost, and the number and rates of reawakened buds were determined. In the study, it was determined that 82.83% of the buds left in the Hamburg Musket variety awakened on the date of the frost event and 95.93% of them were damaged by frost. It was stated that 66.97% of the buds left in the Cardinal variety awakened on the date of the frost event and 91.15% of them were damaged by frost. For the Alphonse Lavallée variety, the awakening rate in the buds was 69.45%, while 94.01% of these eyes were damaged by frost. With the study, the reawakening rates of the damaged buds and the number of clusters in these buds were also determined.

Keywords: Grapes, frost damage, Bilecik, spring late frost

1. Giriş

Asma (*Vitis vinifera* L.) birçok farklı iklim ve toprak koşullarına adaptasyon sağlamış olan bir bitkidir (Ergül ve ark., 2017). Dünyada konum olarak 20°-52° kuzey ve 20°-40° güney enlemleri arasında bağcılık yapıldığı bilinmektedir (Karakuş, 2020). Bu enlemler arasında, kuzeyde; Türkiye, İspanya, İtalya, Fransa, Yunanistan, Meksika ve ABD yer alırken, güneyde ise Arjantin, Şili, Güney Afrika ve Avustralya'nın ülkelerinin yer aldığı görülmektedir (Çoban, 2010).

Asma bitkisinin bulunduğu ekolojiye kolay adaptasyonu sayesinde Dünya'da oldukça geniş bir alan üzerinde yetiştirildiği bilinmektedir (Balı ve ark., 2020). 2019 yılı itibarıyla FAO verilerine göre, dünyada 7.7 milyon ha alanda yaklaşık olarak 77.1 milyon ton üzümün üretildiği ve verim değerinin 11.44 ton ha⁻¹ olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2022a). Verilerden anlaşıldığı üzere üretimi oldukça fazla olan üzüm; sofralık, kurutmalık, şaraplık, pekmez, şıralık vb. şekilde birçok alanda değerlendirilmesi mümkün olan bir meyvedir (Sağlam ve Çalkan-Sağlam, 2018). Bu sebeple dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan meyve türlerinin de başında yer almaktadır (Karaca, 2006).

Ülkemizde 2019 yılı bağcılık verilerine göre; 4.054.387 da bağ alanında, 4.100.00 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2022b).

Asmalarda dona dayanım başta tür ve çeşidin genetik yapıları olmak üzere, anaç kullanımı ve türü/çeşidi, uygulanan terbiye şekli, budama, beslenme durumu gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Mansfield ve Howell, 1981; Pool ve ark., 1984; Wolpert ve Howell, 1984; Wolpert ve Howell, 1985; Cindric ve Korac, 1990; Hamman ve ark., 1990; Zunik ve ark., 1990; Sipos, 1991; Wample, 1994; Palliotti ve ark., 1995; Rogiers, 1999). Dormant dönemde gözler gövde ve sürgünlere göre dona karşı daha hassastır (Ahmedullah, 1985; Quamme, 1986; Miller ve ark., 1988; Jones ve ark., 1999).

Don olayında sıcaklığın düşüş hızı, sıcaklığın düştüğü derece, bu sıcaklıkta kalış süresi ve dondan sonraki sıcaklık artış hızı da dona dayanımda etkilidir (Pierquet ve ark., 1977). Tüm bu durumlar düşünüldüğünde dona dayanım durumu yıl içerisinde sabit değildir. Yıl içerisinde ve bölgeler arasında bir çeşidin dona dayanım duru değişkenlik gösterebilir (Sivritepe ve ark., 2001).

Ergin Çekirdeksizi, Yalova Beyazı ve Yalova Misketi çeşitlerinde yapılan bir çalışmada tomurcukların dinlenme döneminde olduğu ve dinlenme ihtiyaçlarının tamamlandığı dönemde uygulanan don testleri tersiyer tomurcuk canlılık oranları, sürme oranları ve köklenme oranları üzerinde önemli etkilere sahip olmuştur (Sivritepe ve ark., 2009).

Asmada kış gözlerinde üç sürgün yatağı bulunur ve her sürgün yatağında sürmeye hazır bir göz vardır. Bu gözlerden birincil ve ikincil göz hem sürgün hem de salkım taslağı içerirken üçüncül göz genel olarak vegetatif gelişme gösterir (Mullins ve ark., 1992). Birincil sürgün taslağı, donma hasarına en duyarlı olanıdır, bunu sırasıyla ikincil ve üçüncül sürgün taslakları izler (Stergios ve Howell, 1977a, b; Howell ve ark., 1978; Pierquet ve Stushnoff, 1980; Seyedbagheri ve Fallahi, 1994; Wolf ve Cook, 1994; Wample ve Wolf, 1996; Hemstead ve Luby, 2000).

Bu nedenle, don zararı sırasında genel olarak sadece birincil göz ya da asmanın bir kısmında gözler zarar görür. Bu da asmanın ikincil ve üçüncül gözlerin sürmesi ile kendini toparlamasına yardımcı olur. Ayrıca, az miktarda da olsa ürün de alınabilir. Sağlıklı bir asmada genel olarak gerekli olandan daha fazla sürgün ve tomurcuk vardır, budama ile bu bir dengeye oturtulur. Bugüne kadar yapılan çalışmalar göstermiştir ki birçok üzüm çeşidinde budama öncesi gözlerin % 40 ı dahi zarar görse budama ile bu durum dengeleneceğinden yeterli miktar ve kalitede ürün alınabilmektedir (Wolf ve Warren, 2000).

Normal koşullarda ortada bulunan sürgün yatağında bulunan göz sürer, bunun zararlanması durumunda bunun yerine altta bulunan sürgün yatağındaki veya hem alt hem de üstte bulunan sürgün yataklarındaki sürgün taslakları sürer. Bu sürgün taslaklarının sürmesi kadar içerdikleri salkım taslakları da önemlidir (Winkler ve ark., 1974).

Manisa'da yapılan bir çalışmada, Sultani Çekirdeksiz çeşidinde don zararı sonrası toplam göz sayısına göre hasarlı göz oranı Manisa için %43.8 ve Alaşehir ilçesi için %39.4 olarak belirlenmiştir. Bu oran süren gözler üzerinden hesaplandığında Manisa için %32.50 ve Alaşehir için ise %28.29 dur. Dondan zarar gören toplam gözlerin Manisa için %25.1'i, Alaşehir için ise %29.6'sı tekrar sürmüştür (Altındişli ve İşçi, 2005).

Bu çalışma ile 2015 yılında Bilecik ilinde meydana gelen ilkbahar geç don olayından Alphonse Lavallée, Cardinal ve Hamburg Misketi çeşitlerinin etkilenme durumları belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada materyal olarak 41 B anacına aşılı 20 yaşındaki Alphonse Lavallée, Cardinal ve Hamburg Misketi çeşitleri kullanılmıştır. Çalışma, Bilecik ili merkez ilçe Aşağıköy köy arazisi içinde bulunan Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesine ait arazi içerisindeki bağda yapılmıştır.

Çalışmada, 2015 yılı 23-24 Nisan gecesinde meydana gelen ilkbahar geç don olayının zararı belirlenmiştir. Don

zararından sonra, üzüm çeşitlerinin dondan zarar görme durumlarının tespiti amacıyla gözlem ve sayımlar yapılmıştır. Bunu takiben, 4 hafta sonra tekrar gözlem ve sayımlar yapılarak asmada bırakılan göz sayıları, uyanan göz sayıları, dondan zarar gören göz sayısı ve yeniden uyanan göz sayıları ve oranları belirlenmiştir. Ayrıca haziran ayının ikinci haftasında da salkım sayıları ile ilgili veriler alınmıştır.

Alınan veriler SPSS 23.0 DEMO (SAS Inc., Cary NC) istatistik paket programı ile istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Veriler Duncan ile çoklu aralık test yöntemleriyle değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

2015 yılı 23-24 Nisan gecesinde sıcaklığın -2.8 °C'ye düşmesi sonucu Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Araştırma ve Uygulama alanında bulunan bağda don zararı meydana gelmiştir. Don zararının tespiti amacıyla 27 Nisan 2015 tarihinde Alphonse Lavallée, Cardinal ve Hamburg Misketi çeşitlerinde ilk sayımlar yapılmıştır. Dondan zarar gördüğü belirlenen primer sürgünler Şekil 1 de yer almaktadır.

Bu aşamada, budama sırasında asma başına bırakılan göz sayısı, asma başına sürmüş olan göz sayısı, soğuk zararı gören göz sayısı verileri alınmıştır. 4 hafta sonra tekrar yapılan sayım ile dondan zarar gören gözlerden sürme durumları belirlenmiştir. Ayrıca, haziran ayı ortasında da asma başına salkım sayısı verileri alınmıştır.



Şekil 1. Dondan zarar gören primer sürgünler

Yapılan çalışmada salkım sayısı verilerinden sonra, verim ve kalite kriterlerine yönelik verilerin de alınması planlanmış olmasına rağmen, 16 Haziran 2015 tarihinde bağın bulunduğu alanda

meydana gelen dolu yağışı nedeniyle kalite ve verim ile ilgili veriler alınamamıştır. Primer gözün dondan zarar görmesi sonucu sekonder gözde uyanma Şekil 2 de yer almaktadır.



Şekil 2. Zarar görmüş olan primer göz ve uyanan sekonder gözler

Çalışmada, yapılan değerlendirmelere göre kış budamasında Alphonse Lavallée çeşidinde ortalama 34.70 göz bırakılmış olup bu gözlerden ortalama 23.33'ü sürmüştür (Tablo 1). Süren bu gözlerden ortalama 21.67'si soğuktan zarar görmüş olup zarar gören bu gözlerden ise ortalama 21.00'ı tekrar sürmüştür. Alphonse

Lavallee çeşidinde yeniden süren bu gözlerdeki salkım sayısı asma başına 10.33 adet olarak belirlenmiştir.

Cardinal çeşidinde ortalama 32.10 göz bırakılmış ve bu gözlerin ortalama 20.33 ü sürmüştür (Tablo 1). Cardinal çeşidinde süren tüm gözler soğuktan zarar görmüştür.

Soğuktan zarar gören bu gözlerin ise ortalama 20.00 adedi yeniden sürmüştür. Cardinal çeşidinde yeniden süren gözlerde asma başına ortalama 3.67 salkım olduğu tespit edilmiştir.

Hamburg Misketi çeşidinde ise bırakılan ortalama göz 40.20 olup bunların da ortalama 34.67'ü sürmüştür (Tablo 1). Süren bu gözlerden ortalama 34.33 tanesi soğuktan zarar görmüştür. Soğuktan zarar

gören bu gözlerin ise ortalama 25 adedi yeniden sürmüştür. Görüldüğü gibi her üç çeşit için de uyanan gözlerin hemen hepsi soğuktan zarar görmüş durumdadır. Hamburg Misketi çeşidinde ise yeniden süren bu gözlerde asma başına ortalama 11.67 salkım olduğu belirlenmiştir. Tüm çeşitlerde yeniden süren gözlerden oluşan sürgünlerde sürgün başına salkım sayısı bir olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 1. Alphonse Lavallee, Cardinal ve Hamburg Misketi çeşitlerinde bırakılan göz, süren göz, süren gözlerde soğuk zararı ve salkım sayıları

Çeşit	Bırakılan göz)	Süren göz	Soğuk zararı	Süren göz	Salkım sayısı
Alphonse Lavallée	34.70	23.33	21.67	21.00	10.33
Cardinal	32.10	20.33	20.33	20.00	3.67
Hamburg Misketi	40.20	34.67	34.33	25.00	11.67

İstatistiki analiz sonuçlarına göre çeşitler arasındaki kış budaması sonrası bırakılan gözlerden sürme oranı istatistiki olarak anlamlı bulunmuş olup Hamburg Misketi 1. grupta yer alırken diğer çeşitler ikinci grubu oluşturmuştur. Zarar görme oranı dikkate alındığında, çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz olarak belirlenmiştir. Yeniden uyanma oranı bakımından çeşitler arasındaki fark

istatistiki olarak önemli bulunmuş, Alphonse Lavallée ve Cardinal çeşitleri ilk grupta, Hamburg Misketi çeşidi ise ikinci grupta yer almıştır. Salkım sayısı bakımında da çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı olup birinci grupta Alphonse Lavallee, ikinci grupta Hamburg Misketi ve üçüncü grupta ise Cardinal yer almıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Zararlanma ve uyanma ile ilgili istatistiki değerlendirme sonuçları

Çeşit	Bırakılan göz)	Sürme oranı	Zararlanma oranı	Yeniden Uyanma	Salkım sayısı
Alphonse Lavallee	34.70	69.72±5.28b	93.35±6.84	95.34±1.66a	8.50±1.83a
Cardinal	32.10	67.72±5.27b	91.60±7.28	98.03±0.95a	4.28±0.54c
Hamburg Misketi	40.20	82.57±2.93a	95.79±4.11	71.16±6.45b	7.89±3.34b

*Sürme oranı, yeniden uyanma oranı ve salkım sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılık %95 güven aralığında önemli bulunmuştur.

Çalışma materyalini oluşturan çeşitlerde don olayı gerçekleştiğinde budama sırasında bırakılan gözlerin çeşitlere göre değişmekle birlikte % 67.72 ile % 82.57'lik kısmı uyanmış ve bu uyanan gözlerinde Hamburg Misketi çeşidinde % 91.60'ı Alphonse Lavallée çeşidinde % 93.35'i ve Cardinal çeşidinde ise % 95.79'u dondan zarar görmüştür. Daha önce yapılan bir çalışmada Alphonse Lavallée çeşidinin dona karşı hassas olduğu belirlenmiştir (Çelik, 2013). Bu da çalışmamızda elde

edilen sonuçları destekler niteliğinde bir bulgudur. Zarar gören gözlerin büyük bir kısmı tekrar sürmüş ve bu yeniden sürme oranı da % 71.16 ile % 98.03 arasında gerçekleşmiştir. Oldukça yüksek oranda zararlanma olmasına rağmen yine zarar gören gözlerin oldukça yüksek oranda tekrar sürdüğü tespit edilmiştir. Bilecik ilinde yaşanan ilkbahar geç don olayı sonrası her ne kadar zarar gören gözlerden sonra ikincil ya da üçüncül gözler sürmüş olsa da salkım sayısının az olduğu

görülmektedir. Bu durum daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Nitekim, ilk gözler zarar gördükten sonra süren ikincil ve üçüncül gözlerden ikincil gözler genel olarak daha az sayıda salkım taslağı taşıırken üçüncül gözlerde ise salkım taslağı bulunmadığı saptanmıştır (Mullins ve ark., 1992). Yapılan bir çalışmada, Sultani Çekirdeksiz çeşidinde dondan zarar görüp tekrar süren gözler içindeki salkım içerenlerin oranı %0.29-1.1 arasında değişirken (Altındışli ve İşçi, 2005) çalışmamızda bu oran %18.35-49.20 arasında değişmiştir. Yeniden süren bu gözlerdeki salkımlı göz oranının oldukça yüksek olduğu söylenebilir. Dondan zarar görme oranı ve yeniden sürme ile salkım sayısı üzerine bir çok faktör etkilidir (Mansfield ve Howell, 1981; Pool ve ark., 1984; Wolpert ve Howell, 1984; Wolpert ve Howell, 1985; Cindric ve Korac, 1990; Hamman ve ark., 1990; Zunik ve ark., 1990; Sipos, 1991; Wample, 1994; Palliotti ve ark., 1995; Rogiers, 1999). Bu durum da çalışmamızda don zararının oldukça yüksek bir oranda gerçekleşmesine rağmen salkım sayısının yüksek olmasını açıklayabilir.

4. Sonuç

Çalışma sonucunda, Bilecik ilinde oldukça geç bir tarihte meydana gelen ilkbahar geç don olayından çeşitlerin ciddi düzeyde zarar gördükleri tespit edilmiştir. Buna rağmen yine de çeşitlerden elde edilen salkım sayısı da oldukça yüksektir. Bu da çeşitlerin söz konusu ekolojiye adaptasyonlarının yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın sonuçlarının laboratuvar çalışmalarıyla destelenmesi daha etkili sonuçlara ulaşmayı sağlayacaktır. Bu amaçla, söz konusu çeşitlere laboratuvar şartlarında don zararına neden olan düşük sıcaklıklarda tutulan sürmüş gözlerin canlılık durumlarının belirlenmesi önerilmektedir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son

halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Ahmedullah, M., 1985. An analysis of winter injury to grapevines as a result of two severe winters in Washington. *Fruit Varieties Journal* 39:29-34.
- Altındışli, A., İşçi B., 2005. Ege Bölgesi çekirdeksiz üzüm bağlarında don zararının etkileri üzerine bir araştırma. *Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu*, 19-23 Eylül, Bildiriler Kitabı, 2: 403-410, Tekirdağ.
- Anonim, 2022a. FAOSTAT. <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (Erişim tarihi: 02.10.2022).
- Anonim, 2022b. TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (Erişim tarihi: 02.10.2022).
- Cindric P., Korac N., 1990. Frost resistance of grapevine cultivars of different origin. *Proceedings of the 5th International Symposium on Grape Breeding*, 12-16 September, 340-351, Germany.
- Çelik, M., 2013. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin dona dayanım özelliklerinin belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, Özel Sayı (27): 10-28.
- Hamman Jr. R.A., Renquist A.R., Hughes H.G., 1990. Pruning effect of cold hardiness and water content during deacclimation of Merlot buds and cane tissue. *American Journal of Enology and Viticulture*, 35(4): 251-260.
- Hemstead P.R., Luby J.J., 2000. Utilization of *Vitis riparia* for the development of new wine varieties with resistance to disease and extreme cold. *Acta Horticulturae*, 528:487-490.

- Howell G.S., Stergios B.G., Stackhouse S.S., 1978. Interrelation of productivity and cold hardiness of Concord grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 29:187-191.
- Jones, K.S., Paroschy J., McKersie B.D., Bowley S.R., 1999. Carbohydrate composition and freezing tolerance of canes and buds in *Vitis vinifera*. *Journal of Plant Physiology*, 155:101-106.
- Mansfield R.K., Howell Jr. R.A., 1981. Response of soluble solids accumulation in fruitfulness, cold resistance and onset of bud growth to differential defoliation stress at veraison in Concorde grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 32: 200-205
- Miller D.P., Howell G.S., Striegler R.K., 1988. Cane and bud hardiness of selected grapevine rootstocks. *American Journal of Enology and Viticulture* 39: 55-59.
- Mullins, M.G., Bouquet A., Williams L.E., 1992. *Biology of the Grapevine*. Cambridge University Press, Cambridge, Cambridge, UK.
- Palliotti A., Cartechini A., Proietti P., 1995. Influence of rootstocks and height of training system on spring frost sensibility of Chardonnay and Cabernet Sauvignon grape cultivars in the Umbria Region. *VITIS Viticulture and Enology*, 34(3): E34.
- Pierquet P., Stushnoff, C., 1980. Relationship of low temperature exotherms to cold injury in *Vitis riparia* Michx. *American Journal of Enology and Viticulture* 31:1-6.
- Pierquet P., Stushnoff C., Burke M.J., 1977. Low temperature exotherms in stem and bud tissue of *Vitis riparia* Michx. *Journal of American Society for Horticulture Science*, 102: 54-55
- Pool R.M., Pearson R.C., Weiser M.J., Lakso A.N., Seem R.C., 1984. Influence of powdery mildew on yield and growth of rosette grapevines. *Plant Disease* 18: 590-593 .
- Quamme, H.A., 1986. Use of thermal analysis to measure freezing resistance of grape buds. *Canadian Journal of Plant Science*, 66:945-952.
- Rogiers S.Y., 1999. Frost injury cold hardiness in grapes. *Australian Grape grower and Winemaker*, 432: 13-19.
- Sağlam H., Çalkan Sağlam Ö., 2018. Türkiye bağcılığına tarihsel bir bakış; asma genetik kaynaklarının önemi. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Science*, 32(3): 601-606.
- Seyedbagheri, M.M., Fallahi, E., 1994. Physiological and environmental factors and horticultural practices influencing cold hardiness of grapevines. *Journal of Small Fruit and Viticulture*, 2:3-38.
- Sipos K., 1991. Vine growth under sandy soil conditions. *VITIS Viticulture and Enology*, 30(1): E24
- Sivritepe N., Burak M., Yalçın T., 2005. Ergin Çekirdeksizi, Yalova Beyazı ve Yalova Misketi üzüm çeşitlerinde dona dayanımının belirlenmesi. *Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu* 19-23 Eylül, 1: 14-21, Tekirdağ.
- Stergios B.G., Howell G.S., 1977a. Effects of defoliation, trellis height and cropping stress on the cold hardiness of Concord Grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28:34-42.
- Stergios B.G., Howell G.S., 1977b. Effect of site on cold acclimation and deacclimation of Concord grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28:43-48.
- Wample R.L., 1994. A Comparison of short-and long-term effect of mid-winter pruning on cold hardiness of Cabernet Sauvignon and Chardonnay buds. *American Journal of Enology and Viticulture*, 41(3): 251-260.
- Wample R.L., Wolf T.K., 1996. Practical considerations that impact vine cold hardiness. Pp. 23-28. In: T. Henick-Kling, T.E. Wolf and E.M. Harkness (eds.),
- Winkler A., Cook J.A., Kliewer W.M., and Lider L.A., 1974. *General Viticulture*, University of California Press, Berkeley pp. 710

- Wolf T.K., Cook M.K., 1994. Cold hardiness of dormant buds of grape cultivars: Comparison of thermal analysis and field survival. *HortScience*, 29:1453-1455.
- Wolf, K., Warren M.K., 2000. Crop yield, grape quality and winter injury of eightwine grape cultivars in Northern Virginia. *Journal of American Pomological Society*, 54:34-43.
- Wolpert J.A., Howell G.S., 1984. Effect of cane length and dormant season pruning date on cold hardiness and water content of Concorde bud and cane tissue. *American Journal of Enology and Viticulture*, 35(4): 237-241.
- Wolpert J.A., Howell G.S., 1985. Cold accimilation of Concorde Grapevines III. Relationship Between Cold Hardiness, tissue Water Content and Shoot Maturation. *Vitis*, 25: 151-159
- Zunik D., Avramov L., Todoric N., 1990. Winter frost resistance of grapevine varieties belonging to different ecological and geographical groups. *Proceedings of the 5th International Symposium on Grape Breeding*, 12-16 September, 330-339, Germany.

Atıf Şekli: Sağlam, H., Çalkan-Sağlam, Ö., 2023. İlkbahar Geç Don Zararından Alphonse Lavallée, Cardinal ve Hamburg Misketi Üzüm Çeşitlerinin Etkilenme Durumlarının Belirlenmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(1): 66-73. DOI:

To Cite: Sağlam, H., Çalkan-Sağlam, Ö., 2023. Determination of Affect Status of Alphonse Lavallée, Cardinal and Hamburg Muscat Grape Varieties from Late Spring Frost Damage. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(1): 66-73. DOI:
