



Meyve Ağaçlarında Soğuklama İhtiyacı

Prof. Dr.
Yesim OKAYAnkara Üniv. Ziraat Fak.
Bahçe Bit. Böl. AnkaraAjlan YILMAZ
Zir. Yük. Müh.

Antepfistiği Araştırma İstasyonu Müdürü

Meyve ağaçlarının tomurcuklarının uyanıp açmaları ve verim verebilmeleri için belli aralıktaki düşük sıcaklık değerleri altında geçirmeleri gereken süre soğuklama ihtiyacı olarak tanımlanmaktadır ve birçok fizyolojik, biyokimyasal olayları kapsayan kompleks yapılı bir olaylar zinciri olan dinlenme mekanizması ile doğrudan ilişkilidir. Bu fizyolojik olay, meyve ağaçlarında çiçek açma zamanını, çiçeklenme sırasını belirler, tür veya çeşitlerin herhangi bir bölgede yetişirilmesini sınırlandırır, ağaçların sonbaharın erken donlarına ve kış soğuklarına karşı dayanmalarında etkilidir.

Genellikle aktif olmayan dönemi belirtmek amacıyla kullanılan genel bir kavram olan dinlenme, organizmanın bir kısmında veya tümünde, aynı veya farklı zamanlarda canlılık olaylarının son derece yavaşlaması sonucu ortaya çıkan fizyolojik bir olay olarak tanımlanır. İçsel faktörler, çevre koşullarının elverisizliği, organların birbiri üzerindeki baskısı nedenleriyle bitkilerin veya bazı organlarının geçici bir süre gelişimden alıkonulması durumudur. Birkaç tropik tür dışında, bütün bitkilerde veya bitki kısımlarında büyümeyenin geçici olarak darduğu dönemler bulunmaktadır. Kışın yaprağını döken bitkilerin dinlenmeye giriş dönemleri yaz ortası ile sonbahar arasında gerçekleşmekte, kesin dinlenmeye gitme dönemi ise yaprak dökümü ile olmaktadır. Dinlenmenin;

bulundukları organlara, nedenlerine ve ortaya çıkış zamanlarına göre değişik sınıflamaları söz konusudur. Bitkilerde görülen dinlenmeler; tomurcuk, tohum, yumru, kök, soğan gibi organlarda büyük önem taşımaktadır. Tomurcuk ve tohumlarda ki dinlenme koşullarının başlangıcı, genellikle bitkilerde yaşılanma ile ilgilidir. Birçok odunsu bitkide dinlenme yaprakların yaşandığı ve döküldüğü zaman (sonbaharda) meydana gelmekte, tek yıllık bitkilerde ise ana bitki yaşıllık dönemine girdiğinde tohum dinlenmeye girmektedir. Aynı durum yumru ve soğanlar için de geçerlidir. Oluş zamanlarına göre yapılan sınıflandırma ise daha çok odunsu bahçe bitkilerinin tomurcuklarını içine almaktır ve kışın

yapraklısı döken bitkilerde birbirini izleyen İlkbahar, yaz ve kış olmak üzere üç periyotta incelenmektedir (Özbek, 1977; Eriş, 1985; Lang ve ark, 1987; Ağaoğlu ve ark, 2001).

Meyve ağaçlarından ürün alabilmenin ilk şartı, ağaç üzerinde yeterince çiçek tomurcuklarının oluşmasıdır. Meyve ağaçlarında o yılın ürünü verecek olan çiçek tomurcukları bir önceki yılın İlkbahar-yaz gelişme periyodunda oluşmaya başlamakta ve çiçeklerin gelişmelerini tamamlayarak açılması ertesi yılın İlkbahar gelişme periyodunda olmaktadır.

İlkbahar dinlenme periyodunda tomurcuklar gelişmelerini tamamen tamamlamış olmalarına rağmen, çevre sıcaklığının yetersiz oluşu nedeniyle açıl-



mamakta, havaların ısınmasını beklemektedirler. Yaz dinlenmesi; tepe tomurcuğu hakimiyeti ve yapraklar nedeniyle ilkbaharda yeni meydana gelen tomurcuların bir kiş dinlenmesi geçirmeden yazın sürdürmeleri şeklinde oluşur, daha çok odun gözlerinde görülür, sürgünlerin iyice pişkinleşerek kişi girmelerini sağlar. Tepe tomurcuğu hakimiyeti kirilacak olursa veya diğer fizyolojik etkenlerle tomurcular yaz dinlenmesinden çıkararak sürebilir. Ertesi yılın ürününü verecek olan tomurcular yaz sonuna kadar gelişmelerini sürdürülerken, düşük sıcaklık ve gün uzunlıklarının azalması ile meristem dokularında uyarılar meydana gelir, yaprak dökümü gerçekleşir, tomurcular kiş aylarında soğuk iklim şartlarından korunmak için dinlenmeye geçerler (Byrne and Bacon, 1992). Kişi girerken çiçek tomurcularında bütün organ tasıkları olmuşmuş haldedir. Bu durumda çiçek veya odun tomurcularının, yaprak dökümünden sonra, bitkilerin uygun ekolojik şartlara götürülmeleri durumunda bile bazı engeller nedeniyle açmadıkları, dinlenmede kaldıkları görülmektedir. Bu dinlenmeye "kiş dinlenmesi" veya "asıl dinlenme" adı verilmektedir.

Kiş dinlenmesi, ilman iklim kuşağında yaprağını döken türlerde olumsuz düşük sıcaklık ve ışıklanma koşulları altında (kiş döneminde) bitkinin canlılığını sürdürmemesini sağlayan bir büyümeye-gelişme dönemidir. Kişi dinlenmesinin; gün uzunluğunun azalması ve gece sıcaklıklarının 10°C ve altına düşmesi nedeniyle tomurcularda yaprak dökümünden önce başlayan ön dinlenme (pre-dormancy), Kasım-Aralık aylarında başlayıp 3-4 hafta süren, 0°C ve altında- $7,2^{\circ}\text{C}$ ye ka-

dar olan sıcaklıkların etkili olduğu ve bu periyot bitmeden bitkinin dinlenmeden çıkışının mümkün olmadığı gerçek dinlenme (endodormancy), dinlenmenin tamamlandığı ancak hava sıcaklıklarının uyanma için uygun derecelere ulaşmaması nedeniyle tomurcuların sürmeden beklediği zorunlu dinlenme (eco-dormancy) olmak üzere üç fazı bulunmaktadır. Bu dinlenme periyodu aşıldıkten, yani gelişmeyi engelleyen faktörler ortadan kalktıktan sonra sürgün ve yaprak tomurcuları açılabilir. Dinlenme döneminde bitki bünyesinde büyümeyi engelleyici maddeler, şekerler ve yağlar artmaktadır. Dinlenmeden çıkış döneminde ise, gibberelinler, sitokinin ve oksin artar, amino asitler ve enzim sentezinde artış görülür, gen aktivitesi, biyosentez ve mitoz başlar (Powel, 1987; Tamura ve ark., 1993; Kunter, 2013).

Meyve ağaçlarında tomurcuların kiş dinlenmesinden çıkabilmesi, ilkbaharda normal şekilde uyanıp, çiçeklenip meyve tutabilmeleri için kiş aylarında türlere ve çeşitlere göre değişen sürelerde düşük sıcaklığa maruz kalmaları gerekmektedir, yani belirli bir soğuk miktarına gereksinimleri vardır. Bu olaya "soğuklama" ve bu miktarın toplanabilmesi için gerekli süreye ise "soğuklama süresi" adı verilmektedir. Tomurcuların dinlenmeden çıkabilmesi için gerekli olan düşük sıcaklık isteğini belirten soğuklama süresi; $0-7^{\circ}\text{C}$ arasındaki ve altındaki sıcaklıklarda geçen sürenin toplam saat olarak ifade edilmesidir. (Özbek, 1977; Ağaoğlu ve ark., 2001; Yermen, 2007; Bayazit ve ark., 2012). Meyve türlerinde dinlenme, tür ve çeşidin genetik yapısına bağlı olarak belli bir soğuklama süresi tamlanana kadar devam etmekte-

dir. Bölgenin iklim özelliklerine göre değişmekle birlikte genellikle Şubat ayı sonunda biter ve hava koşullarına bağlı olarak tomurcular uyanır, büyümeye ve gelişme başlar.

Soğuklama gereksinimi değişik araştırmacılar tarafından günümüzde kadar birçok tür ve çeşitte araştırılmıştır. İlk olarak Weinberger (1950), tomurcuların baharda çiçeklenebilmeleri için ağaçların kiş döneminde 0 ve 7°C arasında geçirmesi gereken süreyi soğuklama saatleri olarak tanımlamışlardır. Daha sonra yapılan fizyolojik çalışmalar da; dinlenmenin sona ermesi için etkili soğukanma sıcaklığının $0-7^{\circ}\text{C}$ arasında olduğu, dinlenmeyi düzenleyen engelleyici sistemin bu sıcaklık derecelerinde enzimatik olarak değiştirildiği, 0°C 'nin altındaki sıcaklıkların dinlenmenin kırılmasında etkisiz oldukları, bazı türlerde dinlenmenin sona ermesi için gereken sıcaklığın 10°C 'ye kadar yükselenbildiği belirtilmiştir (Powel, 1987; Küden, 1989; Küden ve Kaşka, 1990; Dennis, 2003; Eriş ve ark., 2003). Bazı araştırmacılar, soğuklama ihtiyacının sürekli olarak belli bir eşik sıcaklığın altında bulunmak olarak tanımlanamayacağı, bitkilerin soğuklama ihtiyaclarının deneyisel olarak belirlenmesinin önemli olduğu bildirilmektedir. Meyve türlerinde çiçeklenme zamanının farklılıklar gösterdiği ve çiçeklenmeye etki eden soğuklama gereksiniminin; gerçek dinlenmenin gerçekleşmesi için gerekli olan soğuklama birimi (CU) ile çiçek tomurcularının gelişimi için ihtiyaç olan soğuklama biriminin karşılaşması için gerekli soğuklama süresi olmak üzere iki kavrama açıklanması gerektiği de ifade edilmektedir (Richardson ve ark., 1982).

Bitkilerin soğuklama ihtiyacla-

Sıcaklık Dereceleri (°C)	Soğuk Birim Değerleri (soğuklama birimi-SB)	Sıcaklık Dereceleri (°C)	Soğuk Birim Değerleri (soğuklama birimi-SB)
1.4 °C altı	0.0	12.5 – 15.9 °C arası	0.0
1.5 – 2.4 °C arası	0.5	16.0 – 18.0 °C arası	- 0.5
2.5 – 9.1 °C arası	1.0	18 °C üstü	- 1.0
9.2 – 12.4 °C arası	0.5	Kaynak: Richardson ve ark., 1974	

Çizelge 1. Seçilen sıcaklık derecelerinin 'soğuk birimi (chill unit)' değerleri



rini tanımlamak ve ölçmek için bazı modeller ve yöntemler geliştirilmiştir (Ashcroft ve ark., 1977; Perez ve ark. 2008; Weinberger, 1950; ACES, 2002; Sunley ve ark., 2006). En yaygın kullanılan soğuklama ölçüleri şöyledir:

Eşik Değer Altındaki Saat Sayısı : En yaygın kullanılan basit bir soğuklama ölçü birimidir. Eşik değer olarak 7.22°C (hesap kolaylığı için 7°C) altında geçirilen her bir saatı 1, bu eşikten büyük sıcaklıklarda geçirilen her bir saatı 0 soğuklama birimi olarak dikkate alır.

0-7 C Arasındaki Saat Sayısı : 0-7°C arasında geçirilen her bir saatı 1, bu dereceler dışındaki sıcaklıklarda geçirilen her bir saatı 0 soğuklama birimi olarak dikkate alır.

Tartılı Soğuk Saatler Birimi : Eşik değer olan 7°C 'de geçirilen her bir saat 1 saat, 6°C 'de 2 saat, 5°C 'de 3 saat sayılır. Örneğin sıcaklık 2 saat boyunca 7, 1 saat boyunca 6, 4 saat boyunca 5 °C olmuşsa, soğuklama birimi toplam 16 saatdir.

Utah Soğuklama Birimi : 1.4°C ve altındaki düşük sıcaklıkların soğuklama birimine katkı sağladığı, 16°C ve üzerindeki sıcaklıkların negatif etkide bulunduğu kabul edilir. Buna göre; $2.5\text{-}9.1^{\circ}\text{C}$ arasındaki sıcaklık derecelerinde geçirilen her bir saat 1 soğuklama birime eşittir. 18°C ve üzerindeki sıcaklıklar ise soğuklama birime

-1 ağırlıkta etki etmektedirler. Çizelge 1'de belirtilen birim aralıkları dikkate alınır.

Richardson Soğuklama Birimi : Optimum soğuklamanın 4°C olduğu dikkate alınarak, bu sıcaklık eşik değeri olarak kabul edilir. Bu sıcaklıkta geçirilen her bir saat 1 Richardson soğuklama birimidir. Sıcaklık 1°C olduğunda ve 14°C 'yi aşlığında soğuklama birimi 0 olarak dikkate alınır.

Dinlenme üzerine etki eden en önemli faktörlerden olan bölgelerin soğuklama sürelerinin saptanması üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda genel olarak standart yöntem, soğuk birimi yöntemi ve bunların modifiye edilmiş şekilleri kullanılmıştır. Standart yöntem, $+7.2^{\circ}\text{C}$ 'nin altında (45°F) geçen saatlerin toplamı olarak hesaplanmaktadır. Hesaplamalar kiş ayları süresince saptanan günlük maksimum ve minimum sıcaklıkların bir bilgisayar programına uyarlanması yoluyla yapılmaktadır. Her çeşidin dinlenme gereksiniminin tamamlandığının belirtisi olarak meyve dallarının 24°C 'de 21 gün akarsu tankında bekletilmesi halinde tomurcukların en az % 50'sinin çiçeklenmenin 2. safhasına (tomurcuk pulları arasından ya da uçlardan yeşil dokunun görünmesi) erişmesi ölçüt olarak alınmakta ve bu olay "dinlenmenin kesilmesi"

olarak nitelendirilmektedir (Weinberger, 1950). Bir çok araştırcı son yıllarda soğuklama sürelerinin hesaplanması; Richardson ve ark. (1974)'nın soğuk birimi değerleri kullanılarak (Çizelge 1), geliştirilen (Anderson ve ark., 1986; Anderson 1987) özel bir bilgisayar programında, Asymcur modeline göre yürütüldüğünü bildirmektedir (Küden ve ark., 2005; İmrak, 2010). Bu yöntemle göre; her bir saatlik sıcaklık "Richardson Modeli'ne" göre etkili soğuk birime çevrilmekte, en etkili sıcaklıklar $2.5\text{-}9.1^{\circ}\text{C}$ arasındaki sıcaklıklar olmakta ve bunlar "1" soğuk birime karşılık gelmektedir.

Bölgelerin iklim verilerine, hatta aynı bölgede farklı yükseltiler, rüzgar ve sıcaklıklar gibi iklimsel farklılıklara bağlı olarak soğuklama değerleri değişiklikler göstermekle birlikte, bölgelerin soğuklama süreleri genel olarak bellidir. Bitkisel üretimde ülkesel ve/veya bölgesel soğuklama haritalarının hazırlanması ve yıllık olarak yenilenmesi üreticiler açısından büyük önem taşımaktadır ve yetişiricilikte büyük kolaylık sağlamaktadır.

Değişik meyve türlerinde yapılan çeşitli araştırmalarda, kültürü yapılan çeşitlerin dinlenme durumları ve soğuk gereksinimleri belirlenmiştir. Bahçe bitkilerinde dinlenmenin sona ermesi (tomur-

Tür	Çeşit	Soğuklama Süresi (saat)	Tür	Çeşit	Soğuklama Süresi (saat)
Elma		2300 - 3600	Vişne		1000 - 2600
	Hüryemez	2100		Macar	1100
	Amasya	2500		Kütahya	1150
	Demir	3000		Karabodur	1700
Armut		750 - 2300		Montmorency	2560
Ayva		50 - 450	Kiraz		1200 - 2100
Kayısı		650 - 1100		Halilefendi	1202
	Hasanbey	950 - 1600		Bing	1434
	Tokaloğlu	1230		B.Napoleon	1742
	Hacıhaliloglu	850 - 1000	Fındık		1200
	Çöloğlu	830 - 1000	Ceviz		400-1800
	Sekerpare	950		Yalova çeşitleri	1000 - 1200
	P. de Tyrinthe	550		Franquette	1500
	P.de Colomer	400 - 600	Kestane		600 - 1600



Tür	Çeşit	Soğuklama Süresi (saat)	Tür	Çeşit	Soğuklama Süresi (saat)
Erik		600 – 2000			Soğuklama Birimi (CU)
Avrupa grubu		1000	Nonpareil		403
Can-Papaz ve Japon grubu		400 – 600	Texas		368
	Karagöynük	850	Guara		463
	Güryani	950	Tuono		468
	Köstendil	1050	Ferragnes		454
	Can erik	300 – 650	Lauranne		428
	Climax	2000	Bertina		468

Kaynak: Kaşka ve ark., 1990; Küden ve Kaşka, 1992; Ağaoğlu ve ark., 2001; Akça, 2001; Arpacı, 2001; Eriş ve ark., 2003; Alonso ve ark., 2005; Koçal, 2011; Karamürsel, 2011

Çizelge 2. Bazi meyve tür ve çeşitlerinin soğuklama gereksinimleri

cukların tekrar büyümeye yeteneğini kazanmaları) için, türlere ve çeşitlere göre değişen sürelerde soğuklama gerekmektedir. Meyve tür ve çeşitlerine bağlı olarak 100-3000 saat arasında geniş bir değişim gösteren dinlenme isteği bulunmaktadır (Çizelge 2). Soğuklama süresi asma, badem, ayva, çilek, incir ve bazı şeftali çeşitleri

şeritlerinde düşük (100-400 saat) olduğu halde, meyve türlerinin çoğunda 400-1500 saat, bazı çeşitlerde 100-2700 saat arasında değişmektedir. Değişik ekolojilere adapte olmuş meyve ağaçlarının soğuklama istekleri de farklıdır. Örneğin, sıcak kıslara adapte olmuş türler, doğal olarak daha kısa bir soğuklamaya ihtiyaç duymaktadır.

lar. Şeftali, kiraz, elma gibi birçok türün çiçek tomurcuları vegetatif tomurculardan daha kısa süre soğuklama istemektedirler. 1300 saatlık dinlenme süresi olan bir çeşit 1000-1100 saatlik bir dinlenme ile normal gelişebilir. Ancak her zaman dinlenme süresinin belirtilen sınırların üzerinde olması tercih edilir.

Kaynaklar:

- ACES, 2002. 'Winter Chilling Requirements', Fruit Culture in Alabama. Alabama Cooperative Extension System, ANR-53-D. <http://www.aces.edu/pubs/docs/a/ANR-0053-D/ANR-0053-D.pdf>
- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülsen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.I., Yanmaz, R., 2001. Genel Bahçe Bitkileri (3.Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1579, Ders Kitabı: 531. Ankara.
- Akça, Y., 2001. Ceviz Yetiştiriciliği. Ari Ofset Matbaası.
- Alonso, J.M., Ansón, J.M., Espiau, M.T. and Socias i Company, R., 2005. Determination of endodormancy break in almond flower buds by a correlation model using the average temperature of different day intervals and its application to the estimation of chill and heat requirements and blooming date. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 130(3): 308-318.
- Anderson, J.L., Richardson, E.A. and Kesner, C.D., 1986. Validation of chill unit and flower bud phenology models for 'Montmorency' sour cherry. Acta Horticulturae. 184: 71-78.
- Anderson, J.L., 1987. The Utah chill unit / Flower bud phenology models for deciduous fruit: Their implication for production in subtropical areas. Acta Horticulturae, 199: 45-50.
- Arpacı, S., 2001. Antepfistiği Ekolojik İstekleri. Antepfistiği Yetiştiriciliği Kitabı, Antepfistiği Araştırma Enstitüsü Yayın No: 13. Gaziantep.
- Ashcroft, G.L., Richardson, E.A. and Seeley, S.D., 1977. A statistical method of determining chill unit and growing degree hour requirements for deciduous fruit trees. HortScience 12 (4): 347-348.
- Bayazıt, S., Tuzcu, Ö., Küden, A.B. ve İmrak, B., 2012. Bazi Trabzonhırsızı (*Diospyros kaki* L.) tür ve çeşitlerinin soğuklama gereksinimlerinin saptanması. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 27(3):127-132
- Byrne, D.H. and T. A. Bacon. 1992. Chilling estimation: its importance and estimation. The Texas Horticulturist 18(8):5, 8-9)
- Dennis, F.G. 2003. Problems in standardizing methods for evaluating the chilling requirements for the breaking of dormancy in buds woody plants. HortScience, 38: 347-350.
- Eriş, A., 1985. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları: 11. Bursa
- Eriş, A., Gülen, H., Cansev, A., Turhan, E. 2003. Bazi kiraz çeşitlerinin standart ve soğuk birim yöntemlerine göre soğuklama gereksinimleri. Bahçe, 32(1-2): 53-62.
- İmrak, B., 2010. Bazi Kiraz Çeşitlerinin Subtropik İklim Koşullarındaki Performansları Ve Çoklu Dişi Organ Oluşumu Sorununun Çözümüne İlişkin Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Adana.
- Karamürsel, Ö.F., 2011. Erik Yetiştiriciliği. Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü. Yayın No: 6
- Kaşka, N., 1966. Meyve ağaçlarında kiş dinlenmesinin uzatılıp kısaltılması ve ilkbaharda çiçeklerin açılmasının geciktirilmesi. A.U.Z.F. Yıllığı 15 (4): s.269-283.
- Kaşka, N., Küden, A., AK, B.E., 1990 Antepfistiklerde soğuklama gereksinimi üzerine çalışmalar. Antepfistiği Yetiştiriciliği. Antepfistiği Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No:13 Bölüm yazarı (Selim Arpacı), S.15. 2001/Gaziantep
- Koçal, H., 2011. Kayısı Yetiştiriciliği. Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü. Yayın No: 7
- Kunter, B., 2013 Büyüme Gelişme Kaç Türkülü. Erişim adresi: www.agri.ankara.edu.tr/bahce. Erişim Tarihi: 04.11.2013.
- Küden, A.B., 1989. Subtropik İklim Koşullarında Şeftali ve Nektarin Tomurcularında Dinlenme ve Bunun Kesimleşmesi Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi Basılmamış), ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Küden, A.B., Kaşka, N. 1990. Comparison of the different methods of determining rest completion. XXIII. International Horticultural Congress, Italy, Abstract Book.
- Küden, A.B., Kaşka, N. 1992. İllâman iklim meyveleri yetiştirciliği açısından Adana ve Pozantı'daki soğuklama sürelerinin çeşitli yöntemlerle saptanması. Doğa, Tr. J. of Agriculture and Forestry, 16: 50-62.
- Küden, A.B., İmrak, B., Tanır, M., Bayazıt, S., Çömlekçioglu S., Küden A., 2005. Determination of the chill units of cherry cultivars suitable to subtropic conditions. 5th International Cherry Symposium On June 06-10.2005 Bursa TURKEY.
- Lang, G.A., J.D. Early, G.C. Martin and R.L. Darnell, 1987. Endo-para and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. HortScience 22:371-377.
- Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 111. Ders Kitabı: 6. A.Ü.Basımıve. Ankara
- Pérez, F.J., Ormeno, J.N., Reynaert, B. And Rubio, S., 2008. Use of dynamic model fort he assessment of winter chilling in a temperate and a subtropical climatic zone of Chile. Chilean Journal of Agricultural Research 68:198-206 (April-Juna 2008).
- Powell, L.F. 1987. Hormonal aspects of bud and seed dormancy in temperate zone woody plants. Hortscience, 22: 845-850.
- Richardson, E.A., Seeley, S.D. and Walker, D.R., 1974. A model for estimating the completion of rest for "Redhaven and Elberta" peach trees. Hort. Sci. 9 (4): 331-332.
- Richardson, E.A., Anderson, J.L., Hatch, A.H.H. and Seeley, S.D., 1982. Asymcur an asymmetric curvilinear fruit tree model. XXI. St. Intern. Hort. Congr. Abstract II:2078.
- Sunley, R.J., Atkinson, C.J. and Jones, H.G., 2006. Chill unit models and recent changes in the occurrence of winter chill and spring frost in the United Kingdom. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 81(6): 949-958
- Tamura, F., Tanabe, K., Ikeda, T. 1993. Relationship between intensity of bud dormancy and level of ABA in Japanese pear "Nijisseiki". J. Japan. Soc. Hort. Sci., 62: 75-81.
- Yelmen, H. 2007. Doğu Akdeniz Bölgesinde Farklı Soğuklama Yöntemleri Kullanılarak Olasılıklı Soğuklama Süre Haritalarının Çıkarılması. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarimsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Weinberger, J.H., 1950. Chilling requirements of peach varieties. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 56:122-128.
- Weldon, G.P. 1934. Fifteen years study of delayed foliation of deciduous fruit trees in southern California. Calif. Agr. Bull. 23:160-181.