

BİTKİ SOĞUKLAMA İSTEĞİ HESAPLAMA PROGRAMI (BİSİP)

Yüksel NADAROĞLU¹ Halis ERCİYAS¹ Gökhan YÜCEL¹ Osman ŞİMŞEK¹ Yusuf ÇALIK²
Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 1- Araştırma Dairesi Başkanlığı, 2-Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanlığı

ynadaroglu@mgm.gov.tr, herciyas@mgm.gov.tr, gyucel@mgm.gov.tr, osimsek@mgm.gov.tr, ycalik@mgm.gov.tr

ÖZET

Bitki türleri, yüksek verim ve kalitede ürün vermek, tomurcuklanma, çiçeklenme, sürgün ve yaprak oluşturmak için belli bir süre belli bir düşük sıcaklığa ihtiyaç duyarlar. Bu ihtiyaçlarını karşılayamamış bitki türleri sağlıklı bir büyüme ve gelişme gösteremez. Bitkilerin generatif devreye geçebilmek için, gelişmelerinin ilk devrelerinde (vejetatif gelişme devrelerinde) belli bir süre, büyüme minimum sıcaklığının altında, belli bir düşük sıcaklık istemelerine, bir süre dinlenmelerine soğuklama (vernalizasyon) denilmektedir. Bu olay düşük sıcaklığın bitkiler üzerine olan uyarıcı etkisidir. Soğuklama isteği bitki tür ve çeşidine göre farklılık göstermektedir.

Bir yörede ekonomik anlamda meyve yetiştiriciliği için gerekli olan soğuklama süresinin bilinmesi ve yetiştirilecek bitki türü ve çeşidinin buna göre seçilmesine yardımcı olmak, üreticiler ile tarımsal üretim alanında çalışma ve araştırmalar yapan kurum ve kuruluşların kullanımına sunmak için Bitki Soğuklama İsteği Hesaplama Programı (BİSİP) hazırlanmıştır.

Materyal olarak fenolojik gözlemlerden faydalanılarak yaprak dökümünden itibaren, ilkbaharda tomurcukların uyanmaya başlamasına kadar geçen sürede, tarım yılına göre, Türkiye genelinde gözlem yapan Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait istasyonlardaki ölçülen sıcaklık değerleri kullanılarak Klasik Yöntem (Soğuklama sürelerinin hesaplanmasında 7,2°C'nin altında geçen süreler saat olarak dikkate alınmaktadır) metoduyla hesaplanmıştır.

Bu yöntem sonucunda elde edilen bazı istasyonlardaki soğuklama süreleri şöyledir. Uzun yıllar ortalama değerlere göre Ankara'da 2186 saat, Antalya'da 62 saat, Bursa'da 1763 saat soğuklama gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Bitki, Soğuklama İsteği, Klasik Yöntem*

ABSTRACT

Plant species require spesific time and spesific low temperature in order to produce high yield and high quality products and to form buds, flowers, shoot and leafs. Plants which aren't able to meet this requirements can't get progress sturdily. Vernalisation is called time span When_plants has to be remained in the spesific period of time and temperatures which is below their growing minimum, in order to change their growing phase and to enter in generative phase. This phenomenon is stimulant effect of low temperatures on plants. Vernalisation requirement differs from plant spesices and variety.

Plant Vernalisation Requirement Calculation Programme (BİSİP) has been developed to acquire data about vernalisation requirements of plants in the area to produce fruits economically and to assist growers choosing correct plant species which thrive in that area and according to this knowledge to provide this information with associations and societies who work in the production area.

According to agricultural year, by using phenological observations as materials from which begin with trees leaf shedding in fall until buds come up in spring, and by using of temperature measurements from meteorological stations of Turkish State Meteorological Service in Turkey. Calculations are made by using Classical Method which considers the temperatures below 7.2°C for vernalisation periods.

Some vernalisation results obtained from the study by using this method are as follows (according to long perioded measurements): 2186 hours for Ankara, 62 hours for Antalya, 1763 hours for Bursa.

Key Words : Plant Vernalisation Requirement, Classical Method.

1.GİRİŞ

Halkın besin ihtiyacını karşılaması, sanayiye hammadde sağlaması, ihracata, istihdama, biyolojik çeşitlilik ve ekolojik dengeye olan katkıları nedeniyle, tarım tüm ülkeler için çok önemli ve stratejik bir sektördür (Eraktan 1988).

Tarım üstü açık fabrikadır. Tarımsal çalışmalar doğrudan doğada, açık atmosfer şartlarında yapıldığından diğer sektörlerin hiç birinde olmadığı kadar doğal koşullardan etkilenir. Bu nedenle bir bölgede hangi kültür bitkilerinin yetiştirebileceği ve bu bitkilerde nasıl bir kültürel yöntemin uygulanacağı, geniş ölçüde iklim koşullarına bağlı bulunmaktadır.

Bir yerde yetiştirilmesi istenilen bitkinin gereksinim duyduğu iklim şartları o yerin iklim özelliklerine uygun değilse, beklenen verim ve kalitede ürün elde edilemez. Üreticilerin doğal risklerin etkilerini ortadan kaldırmak veya azaltmak için alacağı önlemlerden birisi de yöreye uygun bitki tür ve çeşidini seçmektir. Bu faktör özellikle çok yıllık bitkilerde çok daha önemlidir.

Giderek artan ve çeşitlenen gıda maddeleri taleplerinin karşılanması, verim ve kalitenin artırılması, üretimde sürekliliğin sağlanması, gelir kaybının olmaması için tarımsal üretimin planlanması gerekir. Meyve ağaçları uzun ömürlü oldukları için bahçelerin kuruluşunda çeşit seçimi üzerinde önemle durulmalıdır.

Bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde soğuklama ihtiyaçları, dikkat edilmesi gereken önemli konuların başında gelmektedir. Meyve ağaçları çok yıllık olduğundan, bahçe tesis ederken, ekonomik yetiştiricilik için tür ve çeşit belirlerken soğuklama daha da önemlidir. Bir yere yeni bir çeşit önerirken, o yerin soğuklama süresinin bilinmesi gerekir.

Ilıman iklim kuşağında yetiştirilen çok yıllık bahçe bitkilerinin, ilkbaharda normal gelişmelerine başlayabilmeleri için belirli bir derecenin altında belirli bir süre soğuklatılmaları gerekir. Bitkilerin generatif faza geçmek için düşük sıcaklık isteme olayına "Vernalizasyon=Soğuklama" adı verilir (Ağaoğlu vd. 2007). Bu olay düşük sıcaklığın bitkiler üzerine olan uyarıcı etkisidir. Birçok bitki türü için soğuklama gereksinimi zorunludur. Soğuklama isteği bitki tür ve çeşidine göre farklılık göstermektedir.

Bitkiler sonbaharda sıcaklıkların düşmesiyle birlikte dinlenmeye girerler. Yaprtağını döken meyve türlerinde optimum soğuklama sıcaklıkları genellikle 7,2°C'nin altında 3-5°C dolayında kabul edilmekte ve donma noktasının altındaki sıcaklıklar dinlenmenin kırılmasında etkili olmamaktadır. Kışı ılık geçen bölgelerde, hava sıcaklığı çiçeklerin açılması için yeterli düzeye ulaştığı halde, bazı meyve ağaçlarının çiçeklenmemesi, bunların yeterli soğuklamayı almamış olmalarındandır.

Meyve ağaçlarında dinlenme kış soğuklamasına bağlıdır. Dinlenme, tür ve çeşidin genetik yapısına bağlı olarak belli bir soğuklama süresi tamamlanana kadar devam eder ve fizyolojik olarak bu durum soğuklama gereksinimi olarak tanımlanmaktadır (Samish 1954; Erez vd. 1971). Dinlenmenin sona ermesi ya da kesilmesi (tomurcukların tekrar büyüme yeteneğini kazanmaları) için, türlere ve çeşitlere göre değişen sürelerde

soğuklama gerekmektedir. Dinlenmenin sona ermesi için etkili soğuklama sıcaklığı 0°C ile +7,2°C arasındadır; bazı türlerde bu sıcaklık +10°C'ye kadar yükselebilmektedir. Dinlenmeyi düzenleyen içsel engelleyici sistemin, bu sıcaklık derecelerinde enzimatik olarak değiştirildiği, 0°C'nin altındaki sıcaklıkların dinlenmenin kırılmasında etkisiz oldukları görülmektedir (Ağaoğlu vd. 2007).

Değişik ekolojilere adapte olmuş meyve ağaçlarının soğuklama istekleri farklıdır. Örneğin, sıcak kışlara adapte olmuş türler, doğal olarak daha kısa bir soğuklamaya ihtiyaç duymaktadırlar (Ağaoğlu vd. 2007). Yaprığını döken meyve ağaçları bu dinlenme basamağına kışın zor şartlarında hayatta kalabilmek ve soğuk havanın hasarından kaçınmak için girmektedir (Saure 1985).

Soğuklama ihtiyacını karşılayamayan ağaçlarda bazı anormallikler görülür. Çiçeklenme zamanı gecikir, çiçeklenme dönemi uzar ve düzensiz çiçeklenmeler olur (Byrne vd. 1991). Ağaç üzerinde irileşmiş meyvelerin yanında, bazı tomurcukların çiçek açtığı dikkati çeker. Özellikle sürgünlerin ortasındaki tomurcukların uyanmaları gecikir, meyve tutumu azalır (Saure 1985; Voller 1986; Oukabli vd. 2003; Nigel ve Dirk 2001; Darbyshire vd. 2011). Tomurcukların uyanmasının düzensiz ve geç olur, pistillerin çoğu zaman kısa kalır, dolayısıyla meyvelerin de geç olgunlaşır, yapraklar normalden küçük olur, çiçek tomurcuklarının da çoğunun açmaz. Ayrıca; soğuklama gereksiniminin karşılanmadığı ağaçlarda, çiçek tomurcuklarının henüz açılmadan dökülür, bazı türlerde de çiçek organ taslaklarının tomurcuk içerisinde ölür (Chandler ve Brown 1951; Saure 1985; Kaşka 1966, Kaşka ve Küden 1990; Lacey vd. 2007; Ağaoğlu vd. 2007).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Weinberger (1950), kışın yaprağını döken ağaçlarda soğuklama gereksiniminin saptanmasında 7.2 °C altında geçen sürelerin toplanmasını “Klasik Yöntem” olarak adlandırmıştır. Soğuklama sürelerinin Klasik yöntemle hesaplanmasında 7.2°C altında geçen süreler dikkate alınmakta, saat olarak hesaplanmaktadır (Weinberger 1950; Küden, 1989). Her gözlem istasyonuna ait hesaplanan günlük soğuklama süreleri toplanarak aylık soğuklama süreleri; tarım yılı/hidrolojik yıl içindeki aylık soğuklama süreleri toplanarak söz konusu tarım yılı/hidrolojik yıl için soğuklama süresi elde edilmektedir. (Rallo ve Martin 1991; Darrell 1993).

Yaprığını döken meyve türlerinin soğuklama süreleri genellikle 7,2°C'nin altındaki sıcaklıkların saat olarak toplanmasıyla hesaplanmaktadır.

Soğuklama değerleri çeşitli literatürlerde Klasik, Soğuk Birimi (SB) ve Aron yöntemlerine göre ele alınıp değerlendirilmektedir. Klasik Yöntem, 7,2°C ve altı ile 0°C-7,2°C arası sıcaklıklar olmak üzere iki şekilde uygulanmaktadır.

Programda soğuklama sürelerinin tespitinde “0-7,2°C Klasik Yöntemi” kullanılmaktadır (Denklem 2.1).

$$0 - 7,2^{\circ}\text{C} \text{ Klasik Yöntemi} = \sum_{i=1}^t T_{7,2} \quad (2.1)$$

$$T_{7,2} = \begin{cases} 0^{\circ}\text{C} < T < 7,2^{\circ}\text{C} : 1 \\ \text{değilse} & : 0 \end{cases} \quad (2.2)$$

Saatlik sıcaklık değeri, 0°C ile 7,2°C arasında ise 1, 0°C'den küçükse ve 7,2°C'den büyükse 0 atanmaktadır (Denklem 2.2). Atanan bu değerler tarım yılına göre toplanmaktadır.

Bitki Soğuklama İsteği Hesaplama Programı, PHP ve Javascript'in güncel versiyonu olan jQuery script dilleri kullanılarak yazılmıştır. Web arayüzü kullanılarak sunulmakta ve MySQL veritabanı kullanılmaktadır. Program MGM sanallaştırma platformu kullanılarak SUSE Linux Enterprise Server 11 üzerinde oluşturulmuş sanal sunucu üzerinde çalışmaktadır. Web sunucu olarak Apache kullanılmaktadır. Meteorolojik veriler, 1980-2014 yılları arasında meteoroloji gözlem istasyonları tarafından yapılmış 35 yıllık saatlik sıcaklıklar değerleri ile içinde bulunulan tarım yılına ait gerçekleşen saatlik sıcaklık değerlerinin üzerinde bulunduğu SAP IQ veritabanından elde edilmektedir. Programda 15 bitki türü için toplam 169 bitki çeşidi seçimi yapılabilmektedir. Yerleşim merkezi olarak 81 il ve 267 ilçe seçilebilmektedir.

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bir yörede ekonomik anlamda meyve yetiştiriciliği için gerekli olan soğuklama süresinin bilinmesi gerekmektedir. Üreticiler ve araştırmacıların bir bölgede yetiştirdikleri veya yetiştirmeyi planladıkları bitki türü ve çeşidinin ihtiyacı olan soğuklanma süresinin belirlenebilmesi için Bitki Soğuklama İsteği Hesaplama Programı (BİSİP) hazırlanmıştır. Program herhangi bir yer ve zaman kısıtlaması olmadan tüm kullanıcıların isteklerini karşılayabilecek nitelikte olması nedeniyle bu alanda ilk olma özelliği taşımaktadır.

Mevcut literatürler incelendiğinde, hem dünyada hem de ülkemizde soğuklama ihtiyaçları ile ilgili çoğunlukla lokal çalışmaların yapıldığı, belli bir bitki türlerinin veya bir türe ait çeşitlerin belirlenen bir bölgede soğuklanma isteklerinin karşılanıp karşılanmadığının araştırıldığı anlaşılmaktadır. Yapılan çalışmalarda, istasyonlardan alınan birkaç yıllık sıcaklık verilerinin kullanıldığı, bazı çalışmalarda ise istasyondaki sıcaklıkların ortalaması alınarak hesaplamaların yapıldığı görülmektedir (Yelmen, 2007).

Sürekli bir faaliyet alanı olan tarım sektörü, iklim değişikliğinin etkisi, iletişim ve teknolojik imkânların artmasıyla son yıllarda standart anlayıştan ayrılarak yeni arayışlara yönelmiştir. Bu nedenle diğer ülkelerden getirilen tür ve çeşitlerin sayının arttığı, özellikle de meyve yetiştirilen alanların genişlediği gözlemlenmektedir (Yelmen, 2007). Örneğin; Doğu Akdeniz bölgesinde son yıllara kadar tarla tarımı yapan üreticilerin özellikle ılıman iklim meyve türleri kullanarak bahçe tarımına geçtikleri ve ciddi sorunlarla karşılaştıkları bilinmektedir. Çünkü Akdeniz Bölgesi gibi subtropik bölgelerde kışın yaprağını döken meyve türlerinin yetiştirilebilmesi için, ekolojik yönden en önemli sorun, tür ve çeşitlerin soğuklama gereksinimlerinin karşılanıp karşılanmayacağıdır (Kaşka ve ark., 1981). Nitekim soğuklama gereksinimlerine bakılmaksızın bu bölgeye getirilen değişik meyve türleriyle kurulan bahçelerin, verimsizlik nedeniyle ilerleyen yıllarda söküldüğü ve yapılan yatırımların boşa gittiği görülmektedir. Ayrıca, soğuklama gereksiniminin karşılanmadığı durumlarda dinlenmeyi kesmek için bazı kimyasal maddelerin kullanılması bir çözüm olarak düşünülse de Küden ve Kaşka (1992), bu durum üreticiler açısından ek bir maliyet oluşturmaktadır (Yelmen, 2007).

Program üreticilere, yeni bir bahçe tesis ederken yetiştirecekleri bitki tür ve çeşidi ile yer seçimi konusunda karar verirken önemli faydalar sağlayacaktır. Yer ve zaman seçimleriyle ülkemiz için ilk olma özelliği taşıyan programın benzerleri, yurtdışındaki bazı üniversitelerde “Dinamik Model” veya “Soğuklama Birim Hesaplama Programı” şeklinde görmek mümkündür. Bu programlarda da alan ve zaman sınırlaması bulunmakta, bitki seçimi veya bitki isteği ile kıyaslama bulunmamaktadır. Program ilk etapta Klasik yöntemle soğuklama isteği hesaplarken, yazılım altyapısı diğer hesaplama yöntemleri ile hesaplamaya uygun ve kıyaslamaya müsait halde oluşturulmuştur.

Program çiftçimizden araştırmacılara kadar geniş bir kitlenin kullanabileceği özellikte, sade ve anlaşılır bir şekilde hazırlanmıştır (Şekil 1). Program güncel ve uzun yıllara ait meteorolojik verileri kullanarak hesaplama yapmaktadır.

..: BİTKİ SOĞUKLAMA İSTEĞİ HESAPLAMA PROGRAMI (BİSİP) ..:

Seçim ..

İl : ANKARA İstasyon : ANKARA

Yöntem : Gerçekleşen Güncel Değerler

Başlama Tarihi : 01.09.2014 (Gün.Ay.Yıl)

Bitiş Tarihi : 16.03.2015 (Gün.Ay.Yıl)

Tür : Antepfistiği Çeşit : Erkek 1

GETİR AÇIKLAMA

Şekil 1. Bitki Soğuklama İsteği Hesaplama Programı (BİSİP) ana yüzü.

Üreticiler veya araştırmacılar, öncelikle tarımsal faaliyette bulunacakları veya araştırma yapacakları il ve ilçeyi seçmelidirler. Programda uzun yıllar meteorolojik ölçüm değerleri bulunan ilçeler yer almaktadır. Programın “Gerçekleşen Güncel Değerler”, “Uzun Yıllar Ortalama Değerler” ve “Yıllar Bazında Değerler” olmak üzere 3 işlem türü bulunmaktadır. Kullanıcı ihtiyacı olan bilgiye göre bu 3 işlem türünden birini seçtikten sonra soğuklama ihtiyaçlarını hesaplayacağı sürenin başlangıç ve bitiş tarihlerini belirlemelidir. Bitki tür ve çeşidi tespit edildikten sonra GETİR butonuna basıldığında soğuklanma süresi hesaplanmış olacaktır (Şekil 2).

3.1. Gerçekleşen Güncel Değerler

Programın interaktif bölümünü oluşturan “Gerçekleşen Güncel Değerler” bölümünde kullanıcı ilk olarak İl ve istasyonu (ilçeyi) seçmelidir. Program bu işlem türünde başlangıç tarihini 1 Eylül, bitiş tarihi olarak güncel tarih ekrana otomatik olarak gelmektedir. Kullanıcı isterse başlangıç ve bitiş tarihlerini değiştirebilmektedir. Üretimi veya araştırması yapılacak bitki tür ve çeşidi seçildikten sonra GETİR butonuna basıldığında program istenilen bilgiyi ekrana getirecektir.

Örneğin İzmir ili Seferihisar ilçesinde Anakara armudu üretmek isteyen çiftçimiz programda il olarak “İZMİR” ve istasyon olarak “SEFERİHİSAR”ı seçmelidir. Kullanıcı Başlama tarihi: 01.09.2014, Bitiş Tarihi: 17.03.2015

Tür: Armut, Çeşit: Ankara'yı seçip, "GETİR" tuşuna tıkladığında ekran görüntüsü aşağıdaki gibi olacaktır (Şekil 2).

'Armut' Bitkisi 'Ankara' çeşidi için soğuklama ihtiyacı 750 saattir.

Yöntem : 0-7.2°C Klasik Yöntemi

01.09.2014 - 17.03.2015 Tarihleri arasında 642 saat soğuklama gerçekleşmiştir.

Seçtiğiniz 'Armut' Bitkisi 'Ankara' çeşidi için 108 saat kadar daha Soğuklama ihtiyacı vardır.

Program sonucuna göre İzmir ili Seferihisar ilçesinde Ankara armudu çeşidinin ihtiyacı olan soğuklama süresinin karşılanamadığı görülmektedir.

.. BİTKİ SOĞUKLAMA İSTEĞİ HESAPLAMA PROGRAMI (BİSİP) ..

.. Seçim ..

İl : İZMİR İstasyon : SEFERIHISAR

Yöntem : Gerçekleşen Güncel Değerler

Başlama Tarihi : 01.09.2014 (Gün.Ay.Yıl)

Bitiş Tarihi : 17.03.2015 (Gün.Ay.Yıl)

Tür : Armut Çeşit : Ankara

GETİR **AÇIKLAMA**

.. Sonuç ..

'Armut' Bitkisi 'Ankara' çeşidi için soğuklama ihtiyacı 750 saattir.

Yöntem : 0-7.2°C Klasik Yöntemi

01.09.2014 - 17.03.2015 Tarihleri arasında 642 saat soğuklama gerçekleşmiştir.

Seçtiğiniz 'Armut' Bitkisi 'Ankara' çeşidi için 108 saat kadar daha Soğuklama ihtiyacı vardır..

Şekil 2. Gerçekleşen Güncel Değerler işlem türünün ekran görüntüsü

3.2. Uzun Yıllar Ortalama Değerler

"Uzun Yıllar Ortalama Değerler" işlem türüne göre soğuklama süresini hesaplatmak isteyen kullanıcı il, istasyon (ilçe) seçmelidir. Bitki tür ve çeşidi belirlendikten sonra program çalıştırıldığında ekran görüntüsü aşağıdaki görüntülenecektir (Şekil 3).

Örneğin ANKARA ili, BEYPAZARI ilçesinde Golden Delcious elma üreticisi programı çalıştırdığında aşağıdaki bilgi ekrana yansacaktır.

Uzun Yıllar Ortalama Değerlere göre '**BEYPAZARI**' istasyonunda '**0-7.2°C Klasik Yöntemi**' hesaplanmasında 2100 saat soğuklama gerçekleşmiştir.

'Elma' Bitkisi '**Golden Delicious**' çeşidi için soğuklama ihtiyacı 1200-1500 saattir.

.. BİTKİ SOĞUKLAMA İSTEĞİ HESAPLAMA PROGRAMI (BİSİP) ..

.. Seçim ..

İl : ANKARA İstasyon : BEYPAZARI

Yöntem : Uzun Yıllar Ortalama Değerler

Tür : Elma Çeşit : Golden Delicious

GETİR AÇIKLAMA

.. Sonuç ..

Uzun Yıllar Ortalama Değerlere göre 'BEYPAZARI' istasyonunda '0-7.2°C Klasik Yöntemi' hesaplanmasında 2100 saat soğuklama gerçekleşmiştir.

'Elma' Bitkisi 'Golden Delicious' çeşidi için soğuklama ihtiyacı 1200-1500 saattir.

Şekil3. "Uzun Yıllar Ortalama Değerler" işlem türünün ekran görüntüsü

3.3. Yıllar Bazında Değerler

Araştırmacılar için program 1980 yılından başlayarak istenilen iki yıl arası soğuklama sürelerini grafik olarak vermektedir (Şekil 4). Örnek olarak Malatya ili, Arapkir ilçesi 2000-2014 yılları arası soğuklama süreleri çıkarılmıştır. Bu yıllar arasında ortalama soğuklanma süresi 2055 saat olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4. Yıllar bazında soğuklama değerleri

Son yıllarda gelişen teknoloji ve iletişimin etkisiyle dünyada ve ülkemizde tarımda üretilen bitki tür ve çeşitlerinde artışlar meydana gelmiştir. Geleneksel Ankara armudu, Amasya elmasının yanında adını sıkça duyduğumuz Grany Smith, Pink Lady elma çeşitleri, Japon erikleri ve Chadler, Fraquette gibi Amerikan cevizleri de ülkemizde yetiştirilmeye başlamıştır. Üreticiler ve araştırmacılar yeni bitki tür ve çeşitlerinin ekim alanlarının belirlenmesinde ve yetiştirilmesinde ihtiyaç duydukları temel bilgilerin başında ürünlere ait iklim istekleri gelmektedir. Meyve bahçesi tesis edilirken seçilecek tür ve çeşidin belirlenmesinde soğuklama süresinin

bilinmesi önemli iklim istekleri arasında yer almaktadır. Bu program üretici ve araştırmacıların soğuklama süresiyle ilgili bilgi ihtiyacını karşılayacaktır.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ. ve Yanmaz, R. 1997. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4, 67-111, Ankara.
- Byrne, H.D., T.A. Bacon, and U. Boonprakob, 1991. Physiological disorders of stonefruit. Texas Horticulturist, November.
- Byrne, D. H., and T. A. Bacon. 1992. Chilling estimation: its importance and estimation. The Texas Horticulturist 18(8):5, 8-9.
- Chandler, W.H. and Brown, D.S., 1951. Deciduous Orchards in California Winters. Calif. Agr. Ext. Serv. Cir., USA, no.179.
- Darrell, S., 1993. Chilling and heating model for Pecan Budbreak. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118(1):29-35.
- Darbyshire R, Webb L, Goodwin I, Barlow S, 2011 . Winter chilling trends for deciduous fruit trees in Australia. Agricultural and Forest Meteorology (151):1074-1085.
- Engin H., Ünal A., 2006. '0900 Ziraat' Kiraz Çeşidinin Kış Dinlenmesi Üzerine Araştırmalar . Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2006, 43(1):1-12 ISSN 1018-8851
- Eraktan,G.,1988.Tarım Politikası-II. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1038,Ders Kitabı:301.Ankara.
- Erez, A., Lavee, S. and Samish., R.M. 1971. Improved Methods Rest in the Peach and Other Deciduous to Control Rest in Peach and Other Deciduous Fruit Species. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96: 519-522
- Kaşka, N., 1966. Meyve Ağaçlarında Kış Dinlenmesinin Uzatılıp Kısaltılması ve İlkbaharda Çiçeklerin Açılmasının Geciktirilmesi. A.Ü.Z.F. Yıllığı 15 (4): s. 269-283.
- Kaşka, N., 1967. Kışın Yaprakların Döken Bazı Meyve Türlerinde Çiçek ve Yaprak Tomurcuklarının Yaz, Kış ve İlkbahar Dinlenmeleri Üzerine Araştırmalar, Tarım Bakanlığı Teknik Kitap D-416.
- Kaşka, N., Küden, A., AK. B.E., 1990. Antepfıstıklarında Soğuklama Gereksinimi Üzerine çalışmalar.
- Kramer, P.J., Kozlovski, T.T., Physiology of Wood Plants. Academic Press, Fifth Avenue, New York, 10003, 1979.
- Küden, A., 1989. Subtropik İklim Koşullarında Şeftali ve Nektarin Tomurcuklarında Dinlenme ve Bunun Kesilmesi Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana.
- Lacey K., Antoine M., 2007. Winter chilling recorded in Western Australia. FarmNote, Note: 280. Department of Agriculture and Food.
- Nigel, C.C. and U.B. Dirk, 2001. Chilling response of 'Granny Smith' apple lateral buds inhibited by distal shoot tissues. Scientia Horticulturae 89 (2001) 299-308.
- Oukabli, A., Bartolin, S., Viti, R., 2003. Anatomical and morphological study of apple (*Malus X domestica* Borkh.) flower buds growing under inadequate winter chilling. J. Hortic. Sci. Biotechnol. 78 (4), 580–585.
- Rallo, L. and G.C. Martin, 1991. The role of chilling in releasing olive floral buds from dormancy. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116(6):1058-1062.
- Samish, R.M., 1954. Dormancy in Woody Plants. Ann. Rev. Plant. Physiol. 5: 183-204.
- Saure, M., 1985. Dormancy Release in Deciduous Fruit Trees. Hort.Rev.7:239-300.
- Voller, C.F.P., 1986. Predicting rest-breaking: principles and problems. Decid. Fruit Grow. 36 (8), 302–308.
- Weinberger, J.H., 1950. Chilling Requirements of Peach Varieties. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 56:122-128.
- Westwood, M.N., Temperate-Zone Pomology. W.H. Freeman & Comp. San Francisco, 1978.
- Yelmen, H., 2007. Doğu Akdeniz Bölgesinde Farklı Soğuklama Yöntemleri Kullanılarak Olasılıklı Soğuklama Süre Haritalarının Çıkarılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Yüksek Lisans Tezi, Adana.