



Türkiye Trakyası Bağcılık İklim Göstergelerindeki Uzun Süreli Değişimlerin Değerlendirilmesi

Serkan Candar^{1*} Tezcan Alço¹ Ahmet Semih Yaşasın¹ İlknur Korkutal² Elman Bahar²

¹Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Yetiştirme Tekniği Bölümü

²Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

*Sorumlu yazar: serkan.candar@tarimorman.gov.tr

Geliş Tarihi: 08.02.2019

Kabul Tarihi: 23.09.2019

Öz

Türkiye'nin en önemli bağcılık alanlarından birisi olan Trakya Bölgesi'nde bağcılık iklim göstergelerinin değişimlerinin incelenmesi amacıyla Etkili Sıcaklık Toplamı, Hidrotermik Gösterge, Heliotermik Gösterge, Huglin Göstergesi, Kuraklık Göstergesi, Gece Serinlik Göstergesi ve Kuruluk Göstergesi uzun dönem ve son altı yıl için (2013-2018) hesaplanmıştır. Tekirdağ, Kırklareli, Çanakkale ve Edirne illeri için hesaplanan göstergeler uzun dönemde ısınma eğilimine işaret ederken, son dönemde yağış ve sıcaklık rejimlerinde istikrarsızlıklar görülmektedir. Bu nedenle, çeşit seçimi ve yetiştirme yönetimi gibi stratejiler belirlenirken, iklim verileri uzun yıllar göz önünde bulundurularak değerlendirilmeli ve 5-10 yıllık değişimler dikkate alınmalıdır. Vejetasyon dönemindeki yetiştiricilik yönetiminde ise orta ve kısa vadeli hava tahminleri incelenmelidir.

Anahtar Kelimeler: *Vitis vinifera* L., bağcılık, teruar, iklim değişikliği

Evaluation of Long Term Changes for Viticultural Climate Indices in Turkey Thrace

Abstract

In order to examine the changes of viticulture climate indicators in Thrace Region, which is one of Turkey's most important wine-growing areas, Winkler Index, Hydrothermic Index, Heliothermic Index, Huglin Index, Drought Index, Cool Night Index and Dryness Index were calculated for long term and last six years (2013-2018). Indicators calculated for Tekirdağ, Kırklareli, Çanakkale and Edirne provinces indicate a tendency to warm up in the long term, while instability in rainfall and temperature regimes has been observed latterly. For this reason, while determining strategies such as selection of varieties and cultivation management, climate data should be taken into consideration for long term and changes in 5-10 years also should be taken into consideration. Medium and short term weather forecasts should be examined in the management of vegetation period.

Key words: *Vitis vinifera* L., viticulture, terroir, climate change

Giriş

İklim değişikliği, çevreye ve bağcılığa etkileri nedeniyle küresel düzeyde önemli bir sorun haline gelmiştir. Bu değişikliğin olumsuz etkileri, farklı bağcılık bölgelerinde çeşitli şekillerde görülmektedir. Modellemeler, karasal bölgelerde ve kuzey enlemlerde daha fazla ısınmaya işaret etmektedir. Bu süreçte kademeli sıcaklık artışı nedeniyle üreticilerin iklim değişikliğine alışılacağı dışında stratejilerle uyum sağlamaları gerekecektir. Tarımsal üretimin ve su kaynaklarının en uygun şekilde yönetimi ancak bir alanın iklim koşullarının tam anlamıyla kavranmasıyla başarılabilir. Bu nedenle iklim göstergeleri farklı teruarların incelenmesi, çeşit gereksinimlerinin ve bağcılık bölgelerinin belirlenmesi gibi çalışmalarda araç olarak kullanılmaktadır.

Hava durumu kısa süreli atmosferik koşullardır. İklim ise havanın uzun vadeli ortalaması olup, aşırı hava olaylarından kaynaklanan potansiyel tehlikeleri içerir (Sensoy ve Tastekin, 2005). Buna göre uzun süreli ve istikrarlı şartları yansıtan iklimin aksine hava durumu değişkendir (EPA, 2013). Bu nedenle, tarım, doğal kaynaklar, afet yönetimi, kentleşme ve ulaştırma gibi birçok faaliyetin uygun şekilde yönetimi ve değerlendirilmesi için iyi bir iklim bilgisi hayati önem taşır (FAO, 2013; Özelkan ve ark., 2014).

Trakya, güneybatı Bulgaristan (Kuzey Trakya), kuzeybatı Yunanistan (Batı Trakya) ve Türkiye sınırlarında kalan Doğu Trakya bölgelerinden oluşmaktadır. Sınırları kuzeyde Balkan Dağları, güneyde Rodop Dağları ve Ege Denizi ile Doğuda Karadeniz ve Marmara Denizi'dir. Günümüzde



Trakya topraklarının en büyük kısmı Bulgaristan sınırları içindedir. Türkiye Trakyası olarak ifade edilen Doğu Trakya Bölgesi Kuzeybatı Türkiye'de 26°- 29° 2' D ve 40°- 42° 2' K koordinatlarındadır. Kuzeyinde Yıldız Dağları (~1000 m) güneyinde ise Ganos (956 m) ve Kuru Dağları (726 m) bulunur. Doğu Trakya, Türkiye topraklarının toplam yüzey alanının yaklaşık %3'ünü kaplamaktadır (Zdanowski 2014). Trakya Bölgesi, topoğrafik, iklimsel ve biyolojik olarak tekdüzedir. Karadeniz sınırının toprak yapısı şist özellikte olup Anadolu'nun kuzey sıradağlarının düşük irtifada devamlılığını göstermektedir. Karasal özellik gösteren kısım, Ergene Nehri tarafından drene edilen ovalardan oluşmaktadır. Marmara Denizi'nin kuzey sınırı Ganos (Işıklar) Dağı boyunca Gelibolu yarımadasına devam eden bölgede ise Avrupa ile Asya kıtalarının toprak yapısını ayıran kumtaşı karakteri görülmektedir (Immerfall, 2009).

Günümüzde Türkiye Trakyası; Edirne, Kırklareli, Çanakkale, Tekirdağ ve İstanbul'un Avrupa kıtasındaki bölgelerini kapsamaktadır. Trakya bölgesinde iklim, coğrafi konum ve yer şekillerinin fiziki karakteristikleriyle şekillenmektedir. Ege, Marmara ve Karadeniz ile çevrili Trakya'nın kıyı bölgeleri deniz ikliminin, iç kısım ise karasal iklimin etkisi altındadır. Güneyde sahiller boyunca tipik Akdeniz iklimi hakimdir. Bölgenin kuzeyi ve sahilleri daha nemli ve serindir (Papp ve Sabovijevic 2003). Görülen bu iki farklı iklimin farklı yağış rejimleri oluşturması ve iklim değişikliği etkileriyle yıllık yağış özelliklerinin giderek farklılaşması (Gönençgil, 2012), olağanüstü hava olaylarının (don, sıcak hava dalgaları, hortum vs.) sıklığının artması (Jones, 2006; Donat ve ark., 2013) önümüzdeki süreçte bağcılık uğraşımını zorlaştıran iklim etkileri olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışmada Edirne, Kırklareli, Çanakkale ve Tekirdağ illerinin uzun yıllar ve son dönem iklim verileri bağcılık iklim göstergeleriyle birlikte yorumlanarak, bölgenin süregelen iklim değişikliğinden nasıl etkileneceği ve alınması gereken önlemler değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

İklim Verileri

Uzun dönem iklim verileri Tekirdağ (1939-2017), Kırklareli (1959-2017), Çanakkale (1928-2017) ve Edirne (1930-2017) için ve son altı yıl için değerlendirmeleri bu ise 2013-2018 yıllarını kapsayan aralıkta hesaplanmıştır. İklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü Meteorolojik Veri Bilgi Satış ve Sunum Sistemi (Mevbis)'nden temin edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kısa dönem iklim verilerinin alındığı istasyonların koordinat ve yükseklikleri (2013-2018)

İl	İlçe	Enlem	Boylam	Rakım
Tekirdağ	Süleymanpaşa	40,95	27,49	4
Kırklareli	Merkez	41,73	27,21	232
Çanakkale	Merkez	40,14	26,39	6
Edirne	Merkez	41.67	26,55	51

İklim Göstergelerinin Hesaplanması

Etkili Sıcaklık Toplamı (Winkler Göstergesi) (gün-derece)

Vejetasyon periyodu içinde 10°C üzeri sıcaklıklar toplamı Etkili Sıcaklık Toplamı (EST)'dir. Bu parametre bir yörenin bağcılığa elverişli olma durumunu belirlemek için kullanıldığı gibi; bir ekolojide üzüm çeşitlerinin olgunlaşabilme potansiyelinin belirlenmesi bakımından da yararlı sonuçlar vermektedir (Winkler, 1974; Kunter ve ark., 2017). Ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için EST'nin en az 900gün-derece olması gerekir. Bölgeye uyan üzüm çeşidinin belirlenmesinde en önemli iklim kriteridir. Kuzey yarı küre bağcılık kuşağı için (30°-50° kuzey enlemleri) vejetasyon periyodu olan 1 Nisan-31 Ekim arasındaki değerler esas alınarak formül yardımıyla hesaplanır ve iklim sınıfları belirlenir (Çizelge 2).

$$\sum_{01.04}^{31.10} (T_o - 10)$$

T_o = Günlük ortalama sıcaklık (°C)



Çizelge 2. Etkili Sıcaklık Toplamı iklim sınıfları

Sınıflandırma	EST (derece gün)
I	< 1371
II	1371 - 1649
III	1650 - 1926
IV	1927 - 2205
V	≥ 2205

Hidrotermik Gösterge (Branas Hidrotermik İndisi) (°C.mm)

Branas Hidrotermik Göstergesi bağ hastalıklarının (özellikle Mildiyö ve Çürüme) gelişimini izlemede kullanılmaktadır. *Vitis vinifera* çeşitlerinde 9000°C.mm değerinden sonra hastalık riski fazladır (Branas ve ark., 1946; Carbonneau ve ark., 2007). 2500°C.mm' nin altında olduğu durumlarda Mildiyö riski bulunmamasına rağmen, 2500-5100°C.mm arasında risk artmaktadır. 5100°C.mm'den yüksek değerlerde ise Mildiyö ve çürüme açısından bağlarda yüksek risk söz konusu olmaktadır (Malheiro ve ark., 2010)

31 Ekim

IHT = $\sum T.P$ formülü esas alınarak hesaplanmaktadır.

1 Nisan

T= Aylık ortalama sıcaklık (°C)

P= Aylık ortalama yağış (mm)

Heliotermik Gösterge (Branas Heliotermik İndisi) (°C.saatt)

Heliotermik Gösterge bağcılık bölgelerinin belirlemesi, çeşitlerin adaptasyon özellikleri, fenolojik gelişme ve olgunlaşma süreçlerinin güneş radyasyonu açısından değerlendirilmesinde kullanılır (Branas, 1974). Kuzey yarım kürede Heliotermik Gösterge alt sınırı 2,6'dır. Aşağıdaki formülle hesaplanır.

Branas Heliotermik Göstergesi=X.H.10⁻⁶

X= Yıllık etkili sıcaklık toplamı (°C); H= Yıllık toplam güneşlenme süresi (saat)

Huglin Heliotermik Göstergesi

Huglin tarafından geliştirilen bu gösterge, 4. ayın başlangıcından 9. ayın sonuna kadar, günlük ortalama ve günlük maksimum sıcaklıklardan; vejetasyon gelişme başlangıcı sıcaklık derecesi olarak kabul edilen 10°C' nin çıkarılmasıyla elde edilen ortalama değerlerin toplanarak gün uzunluğu katsayısı ile çarpılması ve bunların toplanmasıyla bulunan değerdir (Huglin 1978). Huglin indeksi (Hİ) özellikle şaraplık üzüm çeşitlerinde kalite ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi gösterir. Kültür asmanın yetiştiği yerlerde Huglin (1978) ile Tonietto ve Carbonneau (2004)'e göre Hİ=1500'den, Laget ve ark., (2008)'e göre 1600'den aşağı olmamalıdır. İklim sınıfları Çizelge 3'de verilen gösterge şöyle formüle edilmektedir.

$$\sum_{01.04}^{30.09} \frac{[(T - 10) + (Tx - 10)]}{2} d$$

T= Günlük ortalama sıcaklık (°C)

TX= Günlük en yüksek sıcaklık (°C)

d = Gün uzunluğu katsayısı (40° 1" dan 42° 0" ya kadar 1,02)

Çizelge 3. Huglin Heliotermik Göstergesi iklim sınıfları

İklim sınıfı	Kısaltma	Sınıf aralığı
Çok soğuk	Hİ - 3	Hİ ≤ 1500
Soğuk	Hİ - 2	1500 < Hİ ≤ 1800
Serin	Hİ - 1	1800 < Hİ ≤ 2100
İlisk	Hİ + 1	2100 < Hİ ≤ 2400
Sıcak	Hİ + 2	2400 < Hİ ≤ 3000
Çok sıcak	Hİ + 3	3000 < Hİ



Kuraklık Göstergesi

Bu gösterge vejetasyon dönemi içindeki toplam yağışın, 10 °C üzerindeki yıllık toplam aktif sıcaklığa oranı ve bunun 10 ile çarpılmasından bulunan değerdir. K'nın 1'den küçük olan değerler yağışın yetersiz, dolayısıyla kuraklık olduğunu; 1' e yakın veya 1' den büyük değerler yağışın yeterli olduğunu göstermektedir (Bahar ve ark., 2010).

$$K=(P/ Ta).10$$

P= Vejetasyon devresindeki toplam yağış (mm)

Ta= Yıllık toplam aktif sıcaklık (°C)

Gece Serinlik Göstergesi (Night cold index) (°C)

Bir bölgedeki gece sıcaklıklarını ifade etmek için kullanılan Gece Serinlik Göstergesi (Tonietto 1999), Eylül ayı içindeki en düşük sıcaklıkların ortalaması olarak hesaplanmaktadır. Özellikle şaraplık çeşitlerde renk ve aromalar için önemli olarak kabul edilmektedir (Tonietto ve Carbonneau 2004). İklim sınıfları Çizelge 4'te gösterilmiştir.

Çizelge 4. Gece Serinlik Göstergesi iklim sınıfları

İklim sınıfı	Kısaltma	Sınıf aralığı
Sıcak geceler	CI - 2	18 < SGİ
Ilık geceler	CI - 1	14 < SGİ < 18
Serin geceler	CI + 1	12 < SGİ < 14
Soğuk geceler	CI + 2	SGİ ≤ 12

Kuruluk Göstergesi (Dryness index) (mm)

İklim sınıfları Çizelge 5'de paylaşılan Kuruluk göstergesi Riou ve ark., (1994) tarafından geliştirilen toprak potansiyel su dengesi indeksinin bağlarda kullanımı için uyarlanmış halidir. Bir bağcılık bölgesindeki su bileşenlerinin karakterizasyonunu yüzey akışıyla uzaklaşan su ve drenaj hariç, çıplak topraktan meydana gelen evaporasyon ve bağın standart iklim isteklerini hesaba katarak ifade eder. Bir bölgenin kuruluk seviyesini topraktaki potansiyel su mevcudiyeti ile ilişkilendirerek gösterir (Tonietto ve Carbonneau 2004). Üzümün olgunlaşması ve potansiyel şarap kalitesini belirtmesi bakımından önemlidir.

$$W=W_0+P-T_v-E_s$$

Formülü ile ifade edilir. W=Belirli bir dönemdeki toprak su rezervi. P=Yağış. T_v=Bağdaki potansiyel transpirasyon (T_v= ETP. k) ETP, Penman (1948)'e göre hesaplanmış aylık toplam potansiyel evapotranspirasyon ve k asma tarafından alınan radyasyon katsayısıdır. k transpirasyona ve asma taç yapısına göre değişkendir. E_s, topraktan doğrudan evaporasyonu E_s, ETP/N.(1-k)JPm N= hesaplanan aydaki gün sayısı, JPm hesaplanan ayda evaporasyon görülen günlerin sayısıdır. Aylık toplam potansiyel evapotranspirasyon (PET) ise aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$PET = \frac{mRn + \rho a c_p (\delta e) g_a}{\lambda v (m + \gamma)}$$

m = Doyma buharı basınç eğrisinin eğimi (Pa K⁻¹)

R, n = Net ışıınım (W m⁻²)

ρ a = Hava yoğunluğu (kg m⁻³)

c p = Havanın ısı kapasitesi (J kg⁻¹ K⁻¹)

g a = Momentum yüzeyi aerodinamik iletkenliği (ms⁻¹)

δ e = Buhar basıncı açığı (Pa)

λ v = Gizli buharlaşma ısısı (J kg⁻¹)

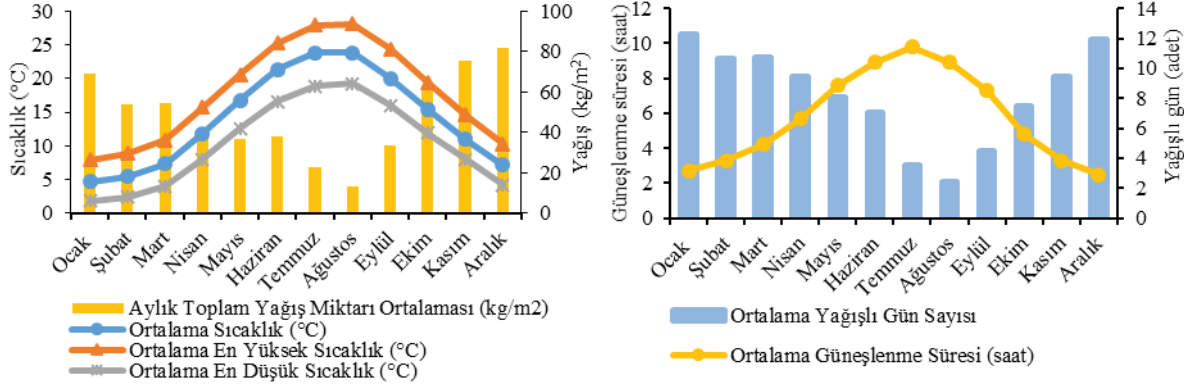
γ = Psikrometrik sabiti (Pa K⁻¹)

Çizelge 5. Kuruluk Göstergesi iklim sınıfları

İklim sınıfı	Kısaltma	Sınıf aralığı
Çok kuru	DI + 2	≤ -100
Orta kuru	DI + 1	$\leq 50 > -100$
Az nemli	DI - 1	$\leq 150 > 50$
Nemli	DI - 2	> 150

Bulgular ve Tartışma

Tekirdağ'da 1939-2017 yılları arasını kapsayan uzun yıllar iklim verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 14,03 °C olup, en soğuk ay 4,7 °C ile Ocak, en sıcak aylar 23,8 °C ile Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 581,8 mm'dir. En fazla yağışın olduğu dönem Ekim-Mart ayları arası olup vejetasyon periyodunda ortalama yağış miktarı 185,20 mm'dir. Bu değerler merkez ve İstanbul sınırlarından başlayıp Şarköy'e kadar uzanan sahil şeridi için geçerlidir. İç kesimlerde karasallık etkisiyle 1-2 °C, Ganos Dağlarında yükseltinin etkisiyle 3-4 °C'ye varan sıcaklık azalmaları görülür. En yüksek olağandışı değerler 2007 yılı Haziran ayında 40,2 °C ve 2015 yılı Eylül ayında 39,7 °C, en düşük değerler 1942 yılı Ocak ayında -13,5 °C olarak gerçekleşmiştir. Hakim rüzgarlar güney ve güney-batı rüzgarlarıdır. En hızlı rüzgar 150,1 km/sa ile 2012 yılı Kasım ayında görülmüştür. Tekirdağ'da bağıl nem ortalaması %76' dır. Ortalama en yüksek nispi nem %82 ile Ocak ve Aralık aylarında, en düşük nispi nem ise %23 ile Haziran ayında görülmektedir. Yağış miktarı Aralık ayında en fazla (81,5 kg/m²), Ağustos ayında 13,3 kg/m² miktarı ile en azdır (Şekil 1). Bu durum Tekirdağ'da Akdeniz yağış rejiminin hakim olduğunu göstermektedir. Yağışlı günlerin yıl içindeki dağılımı, en az 2,4 günle Ağustos ayında, en fazla 12,3 gün ile Ocak ayı biçimindedir. Ortalama yağışlı gün sayısı ise 97,3'tür (MGM 2019a).



Şekil 1. Tekirdağ uzun yıllar iklim değerleri

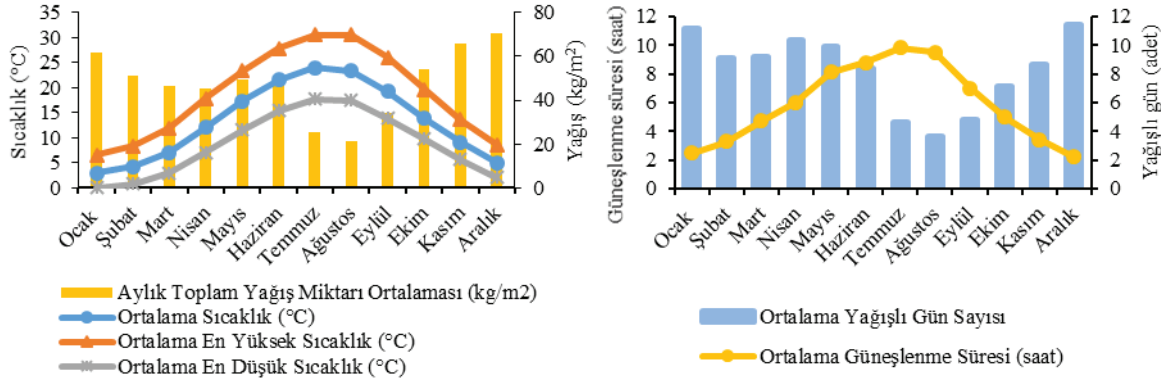
Tekirdağ Etkili Sıcaklık Toplamı (EST) 1939-2017 yıllar ortalamasına göre 1887,00 gün-derece ile III. sınıfta iken 2013-2018 yılları arasında; 2017 yılı 1968,00 gün-derece ile en düşük ve 2016 yılı 2247,73 gün-derece ile en yüksek olarak hesaplanmıştır. Tekirdağ 2013, 2014, 2015 ve 2017 yıllarında IV. sınıfta 2016 ve 2018 yıllarında V. iklim sınıfında yer almıştır. Hidrotermik Gösterge bakımından uzun yıllar ortalaması 3437,63 °C.mm'dir. Son altı yılda Hidrotermik Gösterge 1376,32 °C.mm ile 2013 yılında en düşük ve 10159,04 °C.mm ile 2014 yılında olağandışı şekilde yüksek olarak hesaplanmıştır. 2014 yılındaki bu değer il genelinde verim ve kalite açısından olağanüstü zarara neden olmuştur. Tekirdağ'da Branas Heliotermik Göstergesi uzun yıllar ortalaması 6,24 olarak hesaplanmaktadır. 2013-2018 yılları arasında bu değerler 4,69 ile 7,50 arasında değişmiştir. Tüm değerler sınır değer olan 2,6'dan büyük olmakla beraber, dalgalanma özellikle kalite açısından yetiştiricilikte görülen zorlukları ifade etmektedir. Huglin Heliotermik Gösterge değerlerine göre belirli bir bölgede yetişmesi muhtemel çeşitler belirlenebilmektedir (Köse 2014). Tekirdağ ili uzun yıllar ortalaması 2132,82 değeri ile ılıman iklim sınıfında yer alırken 2013 ve 2015 yılları çok sıcak,

2014 ve 2017 yılları ılıman ve 2016 ile 2018 yılları sıcak iklim sınıfında yer almıştır. Kuraklık Göstergesi Tekirdağ'da 1939-2017 yılları arası 0,43 olarak hesaplanmıştır. Bu anlamda yıllık toplam yağış, vejetasyon periyodundaki yağış ve Hidrotermik Gösterge değerleriyle birlikte incelendiğinde özellikle şaraplık çeşitlerin yetiştiriciliği açısından kuraklığın irdelenmesinde tek başına yetersiz kalabilmektedir. Gece Serinlik Göstergesi uzun yıllar ortalamasında 16,00 °C iken, 2013-2018 yılları arası 12,60 °C ve 18,20 °C arasında değişmiştir. Uzun yıllar ortalamasına göre Tekirdağ'da geceler ılık olarak değerlendirilmektedir. Kısa dönem iklim verilerine göre ise genelde ılık ve 2018 yılında sıcak iklim sınıfındadır. Kuruluk Göstergesine göre Tekirdağ uzun yıllar ortalamasında -131,00 mm ile çok kuru iklim sınıfında yer almaktadır. 2013-2018 yılları arasında hesaplanan değerler aynı doğrultudadır. Kuraklık Göstergesinde olduğu gibi Kuruluk Göstergesinde de bu değerler toplam yağış, vejetasyon periyodundaki yağış ve Hidrotermik Gösterge değerleriyle birlikte incelendiğinde Kuruluk Göstergesinin bağlardaki su dengesinin incelenmesinde tek başına yetersiz kalabildiğini göstermektedir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Tekirdağ iklim göstergelerinin uzun yıllar ve son altı yıllık değişimleri

Tekirdağ	1939-2017	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Etkili sıcaklık toplamı (gün-derece)	1887,00	2157,00	2074,64	2142,00	2247,73	1968,00	2235,00
Hidrotermik gösterge (°C.mm):	3437,63	1376,32	10159,04	3380,96	1745,33	2867,24	4945,65
Heliotermik gösterge (°C.saat)	6,24	7,50	4,69	6,17	7,06	5,78	5,16
Huglin heliotermik göstergesi	2132,82	3044,70	2342,78	3007,98	2582,02	2223,09	2438,82
Kuraklık göstergesi	0,43	0,15	1,05	0,40	0,19	0,34	0,47
Gece serinlik göstergesi (°C)	16,00	13,60	16,71	12,60	17,47	17,80	18,20
Kuruluk göstergesi (mm)	-131,00	-206,00	-29,00	-167,00	-194,00	-156,00	-138,00

Kırklareli için 1959-2017 yılları arasını kapsayan uzun yıllar iklim verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 13,25 °C'dir. En soğuk ay 2,9 °C ile Ocak, en sıcak ay 23,9 °C ile Temmuz ayıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 573,6 mm'dir. En fazla yağışın olduğu dönem Kasım–Ocak arası, vejetasyon periyodunda ortalama yağış miktarı 223,0 mm'dir (MGM 2018b). İl merkezinde en yüksek değerler 2000 yılı Temmuz ayında 42,5 °C, en düşük değer 1972 yılı Ocak ayında -15,8 °C olarak ölçülmüştür (MGM 2018b). Yağış miktarı Aralık ayında en fazla (70,6 kg/m²), Ağustos ayında en azdır (21,1 kg/m²). En az yağışlı gün görülen ay 3,6 gün ile Ağustos, en fazla yağışlı gün görülen ay 11,4 gün ile Ocak'tır (Şekil 2). Ortalama yağışlı gün sayısı ise 98,1 gündür (MGM 2019b).



Şekil 2. Kırklareli uzun yıllar iklim değerleri

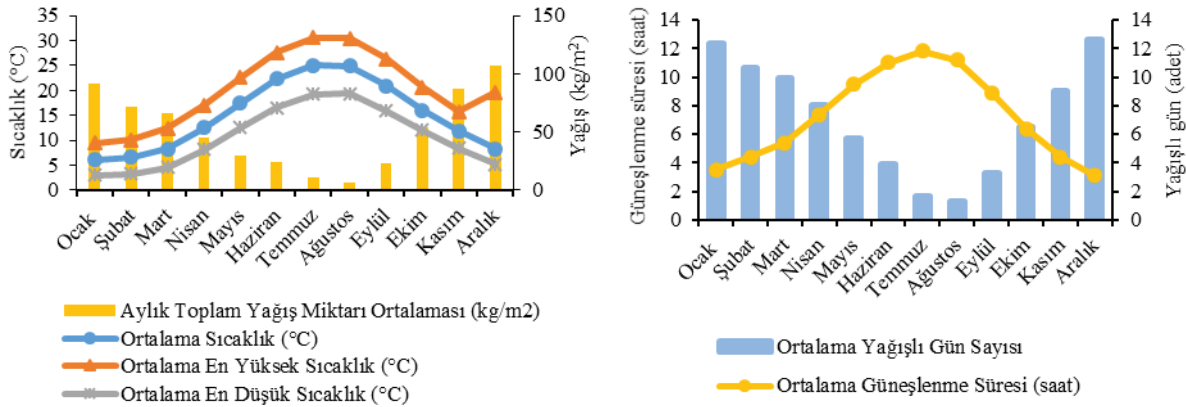
EST değeri Kırklareli için 1959-2017 yılları arasında 1848,00 gün-derece olarak hesaplanmakta ve uzun yıllar ortalaması bakımından III. iklim sınıfına yer almaktadır. Son dönemde ise yalnızca 2014 yılı 1914,00 gün-derece ile bu sınıfa girmiştir. Geriye kalan dört yıl IV. iklim sınıfında, 2018 yılı ise V. iklim sınıfında yer bulmuştur. Hidrotermik Gösterge uzun yıllar ortalaması 4191,22°C.mm'dir. 2014 ve 2018 yılları 8819,68 °C.mm ve 6733,20 °C.mm değerleri ile eşik değerin üzerinde, diğer yıllar 3195,42 °C.mm ve 3894,86 °C.mm değerleri arasında hesaplanmış ve uzun yıllar ortalamasının altına kalmıştır. Heliotermik Gösterge değerleri kısa dönem iklim verilerine göre 3,98 °C.saat ve 5,62 °C.saat arasında değişmiştir. Son altı yılın tamamında değerler 1959-2017 ortalaması olan 5,83 °C.saat'in altında kalmıştır. Huglin Heliotermik Göstergesine göre Kırklareli uzun yıllar ortalamasında 2354,67 değeri ile ılıman iklim sınıfında yer almaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü

yılların tamamı 2481,66 ve 2749,41 değerleri arasında hesaplanmış ve Kırklareli'nin sıcak iklim sınıfına kaydığı görülmüştür. Kuraklık Göstergesi 1959-2017 yılları için 0,56 olarak hesaplanmıştır. 2013-2018 yılları arasında yalnızca 2014 yılında 1,17 değeri görülmüştür. Diğer yıllar ortalamaya paralel seyretmiş, 2017 yılında 0,70 değeri ile hafif bir yükseliş görülmüştür. Gece Serinlik Göstergesi uzun yıllar ortalaması 1959-2017 arasında 13,90 °C olarak hesaplanmaktadır. Son yıllarda bu değer 14,10 °C ve 16,90 °C arasında değişmesi ve iklim sınıfının ılık gecelere kayması dikkat çekmektedir. Kuruluk Göstergesi bakımından uzun yıllar ortalaması -122,00 mm'dir. Son altı yılın tamamında değerler ortalamaya paralel seyretmekte ve Kırklareli çok kuru iklim sınıfında değerlendirilmektedir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Kırklareli iklim göstergelerinin uzun yıllar ve son altı yıllık değişimleri

Kırklareli	1959-2017	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Etkili sıcaklık toplamı (gün-derece)	1848,00	2034,00	1914,00	2073,00	2121,00	2094,00	2223,00
Hidrotermik gösterge (°C.mm):	4191,22	3705,20	8819,68	3894,86	3195,42	3750,10	6733,20
Heliotermik gösterge (°C.saat)	5,83	4,92	5,62	5,58	5,46	3,98	4,10
Huglin heliotermik göstergesi	2354,67	2578,05	2481,66	2659,14	2749,41	2680,56	2720,34
Kuraklık göstergesi	0,56	0,41	1,17	0,47	0,41	0,48	0,70
Gece serinlik göstergesi (°C)	13,90	14,10	14,80	16,90	14,70	15,60	15,80
Kuruluk göstergesi (mm)	-122,00	-150,00	-28,00	-154,00	-170	-163	-108,00

Çanakkale için 1928-2017 yılları arasını kapsayan uzun yıllar iklim verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 15,02 °C, en soğuk ay 6,1 °C ile Ocak, en sıcak ay 25,0 °C ile Temmuz ayıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 616,3 mm'dir. En fazla yağış Kasım-Ocak arası görülürken, vejetasyon periyodunda ortalama yağış 139,0 mm'dir. En yüksek sıcaklık değeri 2017 yılı Ağustos ayında 41,7 °C ve en düşük değer -11,5 °C olarak 1929 yılı Ocak ayında gerçekleşmiştir. Çanakkale'nin hâkim rüzgâr yönü Kuzey-kuzeydoğudur. En hızlı rüzgâr 139,3 km/sa ile 1991 yılı Şubat ayında ölçülmüştür. Çanakkale'de yıllık bağıl nem ortalaması %72,6'dır. Yağış miktarı Aralık ayında en fazla (106,8kg/m²), Ağustos ayında en azdır (6,4kg/m²). Yağışlı günler yıl içinde en az 1,3 gün ile Ağustos ayında, en fazla 12,6 gün ile Aralık ayında görülmektedir (Şekil 3). Ortalama yağışlı gün sayısı ise 84,8 gündür (MGM 2019c).



Şekil 3. Çanakkale uzun yıllar iklim değerleri

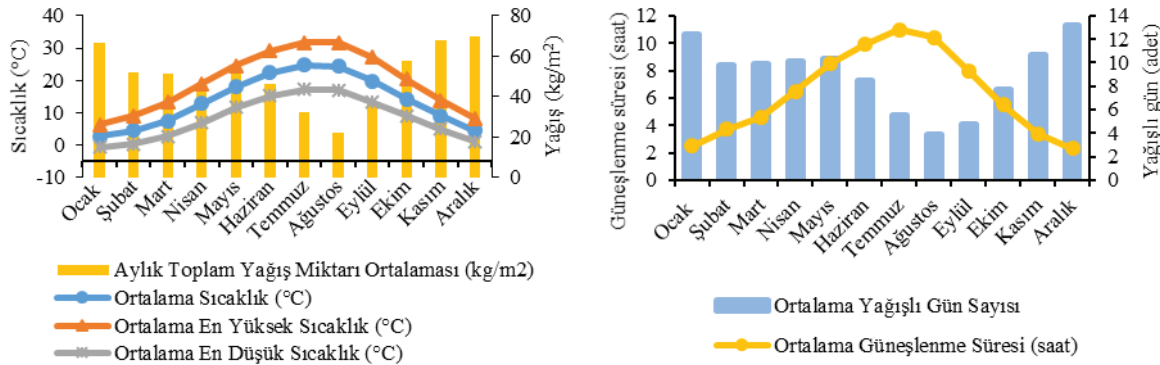
Çanakkale iklim göstergelerinin uzun yıllar ortalamaları ve yıllık değişimleri Çizelge 8'de görülmektedir. EST değeri 1928-2017 yılları arasında 2073,00 gün-derece olarak hesaplanmıştır ve IV. iklim sınıfında yer almıştır. Çalışmanın yapıldığı 2013-2018 arasında yalnızca 2015 yılı 2178,00 gün-derece ile aynı sınıfta yer almış, diğer beş yıl ise 2205,00 gün-derece'nin üzerinde hesaplanmıştır. Söz konusu yıllarda Çanakkale ili EST değerleri V. iklim sınıfında yer almıştır. Hidrotermik Gösterge değerleri uzun yıllar ortalaması 2532,12 °C.mm'dir. Son altı yılda hesaplanan Hidrotermik Gösterge değerleri dalgalı seyir izlemektedir. 2014, 2015 ve 2018 yılları uzun yıllar ortalamasının üzerinde, 2013, 2016 ve 2017 yılları altındadır. Bu durum yağış rejiminin son yıllardaki istikrarsızlığı ve özellikle vejetasyon döneminde alınan istenmeyen yağışları göstermektedir. Heliotermik Gösterge değerleri 2013, 2014, 2015 ve 2016 yıllarında 1928-2017 ortalamasına yakın seyrederken 2017 ve 2018'de uzun yıllar ortalamasının altında değerler dikkat çekicidir. Bununla birlikte bu düşük değerler

2,6 °C.saat olan eşik değerinin üzerindedir. Huglin Heliotermik Göstergesi 1928-2017 ortalaması 2414,34 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ile Çanakkale'nin sıcak iklim sınıfında olduğu görülmektedir. Son dönemde bu değerler 2492,00 ve 2769,30 arasında değişmiştir. Huglin Heliotermik Göstergesine göre Çanakkale iklim sınıfında değişiklik görülmemektedir. Kuraklık Göstergesine göre Çanakkale uzun yıllar ortalaması 0,31 olarak hesaplanmıştır. Son dönemde 2014 ve 2016 yıllarında artış görülmeyle birlikte diğer dört yıl için ortalamaya yakın değerler hesaplanmıştır. Gece Serinlik Göstergesi uzun yıllar değerleri ılık geceleri işaret etmektedir. 2013-2018 yılları arasında 2015 ve 2018 yıllarında gece sıcaklıkları yükselmiştir. Diğer dört yılda Gece Serinlik Göstergesi sürekli olarak uzun yıllar ortalamasından yüksektir. Çanakkale Kuruluk Göstergesi değerleri gerek 1928-2017 ortalamasında gerekse 2013-2018 yılları arasında istikrarlı olarak çok kuru iklim sınıfında yer almaktadır (Çizelge 8).

Çizelge 8. Çanakkale iklim göstergelerinin uzun yıllar ve son altı yıllık değişimleri

Çanakkale	1928-2017	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Etkili sıcaklık toplamı (gün-derece)	2073,00	2292,00	2220,00	2178,00	2472,00	2313,00	2445,00
Hidrotermik gösterge (°C.mm)	2532,12	2115,80	6087,38	4184,46	1751,98	1992,16	4733,15
Heliotermik gösterge (°C.saat)	8,13	9,62	7,71	7,58	9,37	4,72	5,66
Huglin heliotermik göstergesi	2414,34	2646,90	2492,37	2584,17	2769,30	2714,22	2729,52
Kuraklık göstergesi	0,31	0,25	0,59	0,53	0,16	0,17	0,38
Gece serinlik göstergesi (°C)	15,90	16,60	17,20	19,90	17,90	17,40	18,00
Kuruluk göstergesi (mm)	-165,00	-199,00	-122,00	-153,00	-209,00	-201,00	-160,00

Edirne'de 1930-2017 yılları arasını kapsayan uzun yıllar verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 13,76 °C, en soğuk ay -0,6 °C ile Ocak, en sıcak aylar 31,7 °C ile Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Yıllık ortalama yağış 604,88 mm'dir. En fazla yağış Kasım-Ocak arasında olup, vejetasyon periyodunda ortalama yağış 238,7 mm'dir. Edirne'de en yüksek sıcaklık değeri 2007 yılı Temmuz ayında 44,1 °C, en düşük değer 1954 yılı Ocak ayında -19,5 °C olarak ölçülmüştür. Hakim rüzgar Kuzey rüzgarıdır. En hızlı rüzgar 104,0 km/sa ile 1970 yılı Şubat ayında görülmüştür. Uzun yıllar ortalamalarına göre yağış miktarı Aralık ayında en fazla (70,0kg/m²), Ağustos ayında en azdır (22,4 kg/m²). Yağışlı günler 3,9 gün ile en az Ağustos ayında, en fazla 13,2 gün ile Aralık ayında görülmektedir (Şekil 4). Ortalama yağışlı gün sayısı ise 106,7'dir (MGM 2019d).



Şekil 4. Edirne uzun yıllar iklim değerleri

EST değerleri bakımından Edirne son altı yılın dördünde 1930-2017 ortalaması olan 2001,00 gün-derece'nin üzerinde hesaplanmış ve V. iklim sınıfında yer almıştır. Bu durum bölgenin diğer illerinde de olduğu gibi son yıllarda sıcaklık ortalamalarının artış eğiliminde olduğunu göstermektedir. Hidrotermik Gösterge son yıllarda 2013 yılı dışında uzun yıllar ortalaması olan 4700,51 °C.mm'nin üzerindedir. Artan sıcaklıklarla birlikte vejetasyon döneminde alınan yağışın da yükseldiği görülmektedir. Heliotermik Gösterge 1930-2017 ortalamasında 6,68 olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü yıllardan yalnızca 2014 yılı 4,59 değeri ile uzun yıllar ortalamasının altında kalırken diğer yıllarda Heliotermik Göstergenin ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Huglin Heliotermik Göstergesi uzun yıllar ortalaması 2538,27 olarak hesaplanmıştır. İklim sınıfı olarak Edirne halen sıcak iklimde değerlendirilmekle birlikte, Heliotermik Gösterge son yıllarda ortalamasının üzerinde ve 3000,00 değerine yaklaşmaktadır. Bu eğilimin sürmesi durumunda Edirne'nin çok sıcak iklim sınıfına kayacağı öngörülebilmektedir. Kuraklık Göstergesi bakımından 2014 dışında 1 sınır değerine yaklaşan



yıl görülmemektedir. 2015 ve 2017 yıllarında yağışın ortalamaların üzerinde olduğu görülmüştür. Gece Serinlik Göstergesi değerleri 1930-2017 yılları arasında Edirne'nin serin geceler iklim sınıfına dahil olduğunu göstermekte, son yıllarda ılık gecelerin sıklaştığı söylenebilmektedir. Bu durum yetiştiricilik açısından renklenme ve kalite sorunlarının artabileceği şeklinde yorumlanabilir. Kuruluk Göstergesi değerleri 2014 yılında -52,00 olarak hesaplanmış ve Edirne orta kuru iklim sınıfında yer almıştır. Uzun yıllar ortalamaları ve diğer 5 yıl ise çok kuru iklim sınıfında yer almıştır (Çizelge 9).

Çizelge 9. Edirne iklim göstergelerinin uzun yıllar ve son altı yıllık değişimleri

Edirne	1930-2017	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Etkili sıcaklık toplamı (gün-derece)	2001,00	2325,00	2085,00	2037,00	2358,00	2244,00	2424,00
Hidrotermik gösterge (°C.mm):	4700,51	3742,17	9178,96	5513,38	4095,33	6398,02	5043,62
Heliotermik gösterge (°C.saaf)	6,68	8,92	4,59	7,49	9,02	8,38	7,90
Huglin heliotermik göstergesi	2538,27	2929,95	2608,65	2761,65	2951,37	2888,64	2966,67
Kuraklık göstergesi	0,58	0,36	0,98	0,68	0,44	0,64	0,47
Gece serinlik göstergesi (°C)	13,30	13,90	14,50	16,30	14,40	15,40	15,30
Kuruluk göstergesi (mm)	-124,00	-171,00	-52,00	-114,00	-181,00	-133,00	-154,00

Sonuç

Trakya Bölgesini temsilen incelenen illerin tamamında EST değerlerinin dolayısıyla sıcaklıkların artış halinde olduğu net bir şekilde görülmektedir. Hidrotermik Gösterge, Kuraklık Göstergesi ve Kuruluk Göstergesi değerlerine göre özellikle vejetasyon dönemindeki yağış rejiminin istikrarsızlaşma eğiliminde olduğu ve olağandışı iklim olaylarında sayı ve sıklığın artacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte özellikle şaraplık çeşitlerin yetiştiriciliği açısından Kuraklık Göstergesi ve Kuruluk Göstergesinin bölge ve ülke şartlarında yanıltıcı olacağı söylenebilir. Bu göstergelerin küresel ölçekteki bağıcılık alanlarını ifade ettiği unutulmamalıdır. Hidrotermik Göstergenin bölge şartlarında yağış rejimi ve buna bağlı olarak karşılaşılabilecek sorunları öngörmekte daha kullanışlı olduğu söylenebilmektedir. Huglin Heliotermik Göstergesine göre bölgenin tamamında sıcaklıklar ortalamalara göre artış eğilimindedir. Gece Serinlik Göstergesi daha çok renklenme ve kalite ile ilişkilendirilen bir göstergedir. Ortalama sıcaklıkların artışı yavaş da olsa gece sıcaklarında artışa neden olmakta, kalite olumsuz etkilenmektedir.

Tüm göstergelerin işaret ettiği nokta; sıcaklıkların artışı ve yağışın miktarında henüz çok değişiklik olmamakla birlikte özellikle alınan yağışın döneminin değişmesidir. Olağandışı iklim olayları artmaktadır. İklim değişikliği etkileri öngörülen olmanın ötesinde yaşanır hale gelmiştir.

Bu nedenle bölgede bulunan iklim istasyonlarının sayısı artırılarak ya da özellikle eğitim ve bilinç seviyesi daha yüksek üreticilerin bağlarında bulunan istasyonlardan da veriler alınarak hem noktasal hem bölgesel ölçekte daha detaylı analizler yapılmalıdır. Bu sayede bölge içindeki mikroklima alanlarına geleceğe yönelik çeşit önerileri ve kültürel işlem yönetiminin daha sağlıklı olması sağlanabilir.

Bağıcılıkta her vejetasyon döneminin mevsimsel etkileri asıl belirleyici faktördür. Dolayısıyla, her yıl yapılacak kültürel uygulamaların planlaması uzun ve orta vadeli meteorolojik değerlendirmeler takip edilerek ayrı ayrı yapılmalı, kısa vadeli meteorolojik riskler değerlendirilerek fenolojik döneme göre müdahaleler düşünülmelidir.

Yeni iklim koşullarına uygun yeni çeşit ve anaçların ıslahı yanında, mevcut genetik kaynakların daha verimli kullanılması ve ekonomik anlamda üretime kazandırılması önemlidir. İklim değişikliği etkilerinden korunmak ve uyum sağlayarak geçiş sürecini en az zararla atlama için, kısa dönemde toprak yönetimi (sulama programlarını düzenlenmesi, örtü bitkileri kullanımı, yaprak su potansiyelinin takibi ve gübre kontrolü), asma tacı yönetimi (sürgün yönlerinin ayarlanması, asmalara uygun terbiye şekli verilmesi, minimum budama, mikroklima yönetimi, yaprakları aşırı güneşten koruyan spreiler vb.) gibi yetiştiricilik tekniği ile ilgili uygulamalar dikkate alınmalıdır. Uzun dönemde ise çeşitlerin ve bağıcılık bölgelerinin değiştirilmesi gibi stratejiler denenmelidir.

Kaynaklar

- Bahar, E., Korkutal, İ., Boz Y., 2010 Tekirdağ ili Şarkoy ilçesi' nin terroir açısından değerlendirmesi. Tekirdağ İli Değerleri Sempozyumu. 156-177.
Branas, J., Bernon, G., Levadoux, L., 1946. Élements de Viticulture Générale. Imp. Déhan, Bordeaux.
Branas, J., 1974. Viticulture. Imp, Dehan, Montpellier.



- Carbonneau, A., Deloire, A., Jaillard, B., 2007. La Vigne. Physiologie, Terroir, Culture. Dunod, Paris, ISBN: 9782100499984.
- Donat, M.G., Alexander, L.V., Yang, H., Durre, I., Vose, R., Caesar, J., 2013. Global land-based datasets for monitoring climatic extremes. Bulletin of the American Meteorological Society 94: 997-1006.
- EPA (United States Environmental Protection Agency) 2013. Weather and climate. <http://www.epa.gov/climatechange/science/indicators/weather-climate/> (12/01/2013)
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2013. Climate-smart agriculture sourcebook. <http://www.fao.org/docrep/018/i3325e/i3325e.pdf> (07/02/2019).
- Gönençgil, B., 2012. Climate characteristics of thrace and observed temperature - precipitation trends. The 2nd International Balkan Conference: Conference Proceeding Book. Vol.2 SY 80-95
- Huglin, P., 1978. Nouveau Mode D'évaluation Des Possibilités Héliothermiques D'un Milieu Viticole. in: Proc. Symp. Int. Sur L'écologie De La Vigne. Ministère De l'Agriculture Et De l'Industrie Alimentaire, Contança. Pp. 89– 98.
- Immerfall, S., 2009. Handbook of European Societies: Social Transformations in the 21st Century. Springer. p.417. ISBN978-0-387-88198-0.
- Jones, G.V., 2006. Climate and terroir: impacts of climate variability and change on wine. in: fine wine and terroir. The Geoscience Perspective. Pp. 203-216. Geoscience Canada Reprint Series Number 9, Geological Association Of Canada, St. John's, Newfoundland, 247 Pages.
- 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., Vol. 35, No. 1, 2014
- Kunter, B., Cantürk, S., Keskin, N., Çetiner, H., 2017. Etkili sıcaklık toplamı ile fenoloji arasındaki ilişkiden yararlanarak Ankara ili bağcılık potansiyelinin belirlenmesi. 5. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 1, 545-552.
- Laget, F., Tondut, J.L., Deloire, A., Kelly, M.T., 2008. Climate trends in a specific mediterranean viticultural area between 1950 and 2006. J. Int. Sci. Vigne Vin., 42(3): 113-123.
- Malheiro, A.C., Santos, J.A., Fraga, H., Pinto, J.G., 2010. Climate change scenarios applied to viticultural zoning in europe. Climate Res. 43(3), 163.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (2019a). Tekirdağ ili genel istatistik verileri. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=TEKIRDAG> (Son erişim tarihi 07.02.2019)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (2019b) Kırklareli ili genel istatistik verileri. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=KIRKLARELI> (Son erişim tarihi 07.02.2019)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (2019c). Çanakkale ili genel istatistik verileri. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=CANAKKALE> (Son erişim tarihi 07.02.2019)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (2019d). Edirne ili genel istatistik verileri. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=EDIRNE> (Son erişim tarihi 07.02.2019)
- Özelkan, E., Bağış, S., Özelkan, E.C., Üstündağ, B.B., Örmeci, C., 2014. Land surface temperature retrieval for climate analysis and association with climate data. European Journal of Remote Sensing - 2014, 47: 655-669 doi: 10.5721/EuJRS20144737
- Papp, B., Sabovijevic, M., 2003. Contribution to the bryophyte flora of Turkish Thrace. Studia Bot. Hung. 34, pp. 43–54, 2003
- Riou, C., Pieri, P., Leclech, B., 1994. Consommation d'eau de la vigne en conditions hydriques non limitantes. formulation simplifiée de la transpiration. Vitis, 33, 109-115.
- Sensoy, S., Tastekin, A.T., 2005. Temperature assessment of 2005 spring season. <http://www.mgm.gov.tr/files/kurumsal/ekitap/4mevsim1/4mevsim1-sayfa27.pdf> (Son erişim tarihi 09/08/2016).
- Tonietto, J., 1999. Les Macroclimats Viticoles Mondiaux Et L'Influence Du Mesoclimat Sur La Typicite De La Syrah Et Du Muscat De Hambourg Dans Le Sud De La France: Metodologie De Caracterisation. These Doctorant. Ecole Nationale Superieure Agronomique, Montpellier, 233pp.
- Tonietto, J., Carbonneau, A., 2004. A multicriteria climatic classification system for grape growing regions worldwide. Agricultural and Forest Meteorology 124: 81-97.
- Winkler, A., Cook, W., Kliewer, L., 1974. General Viticulture. University of California Press, Berkeley.710 Pages.
- Zdanowski, J., 2014. Middle Eastern Societies in the 20th Century. Cambridge Scholars Publishing. p.11. ISBN978-1443869591.