



Vegetation periods and changes in the Thrace (1965-2011)¹

Trakya'da vejetasyon süreleri ve değişimleri (1965-2011)

Derya Evrim Koç²
Cercis İkiel³

Abstract

The existence and distribution of plants on the earth with one of the most important elements of the natural environment are determined by the abiotic and biotic conditions. Changes that occur in natural conditions and human activities are generally creating a negative effect and many plant species are facing in danger of extinction. One of these conditions, climate is main factor that directly affects the lives of plants and determines the existence and distribution of vegetation as globally, regionally and locally. The greenhouse effect caused by human activities in the last century and the global climate change can have impacts on the existence and spatial changes of plants. In this context, the effects of temperature conditions as the main factor on vegetation are examined according to the certain temperature values and duration. Mean daily temperature values of meteorological stations, which have long term observation record, in the study area, were analyzed statistically. As a result, dates of start, dates of finish and number of days and temporal changes of vegetation period are determined in this period.

Keywords: Vegetation period; temperature; vegetation cover; Thrace; Turkey.

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

Özet

Doğal ortamın en önemli unsurlarından olan bitkilerin varlığını ve yeryüzündeki dağılımını abiyotik ve biyotik koşullar belirlemektedir. Doğal koşullarda meydana gelen değişimler ve insan faaliyetleri, genellikle olumsuz etki yaratmakta ve birçok bitki türünün nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Bu koşullar içerisinde iklim doğrudan bitki yaşamını etkileyen ana faktör durumunda olup küresel, bölgesel ve yerel olarak vejetasyon topluluklarının varlığını ve mekânsal dağılımını belirlemektedir.

Son yüzyılda insan faaliyetlerine bağlı olarak ortaya çıkan sera etkisi ve küresel iklim değişimi bitkilerin varlığı ile mekânsal değişimi üzerinde etkili olabilmektedir. Bu çerçevede, vejetasyon üzerinde ana etken durumunda olan sıcaklık koşullarının bitkiler üzerindeki etkisi, belirli sıcaklık değerleri ve süresine göre ele alınıp incelenmiştir. İnceleme alanında uzun dönem gözlem kaydı bulunan meteoroloji istasyonlarının günlük ortalama sıcaklık verileri istatistiki olarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak incelenen bu dönem içerisinde vejetasyon devresinin başlangıç, bitiş tarihleri ve gün sayıları ile zamansal değişimi belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Vejetasyon süresi; sıcaklık; bitki örtüsü; Trakya; Türkiye.

¹ This paper was presented at Annual meeting of the Turkish Association of Geographers, 19-23 June 2013, Istanbul, Turkey.

² Ph.D., Res. Asst., Sakarya University, Faculty of Science and Arts, Department of Geography, dkilic@sakarya.edu.tr

³ Ph.D., Asst. Prof., Sakarya University, Faculty of Science and Arts, Department of Geography, cikiel@sakarya.edu.tr

Ortalama yükseltisi 180 metre olan Trakya, morfolojik bakımından çeşitlilik gösterir. İnceleme alanı farklı yükseklikler meydana getiren dağ ve tepelerle alçak platolar ve farklı büyüklükteki ovalardan oluşmaktadır. Sahanın kuzey ve kuzeydoğusunda Istranca Dağları (Mahya Tepe-1031 m), güney ve güney batısında Ganos (Uçakbaşı Tepe-925 m) ile Kuru Dağları (Kızılpınar Tepe-725 m), batısında Meriç Vadisi ve sahanın ortasına doğru Ergene Havzası uzanır. Bu iki dağlık ünite arasında kalan kısım ise ovalık sahaları meydana getirir. Sahanın güneybatısındaki Gelibolu Yarımadası kuzeydoğuda Saros Körfezi, güneydoğuda Çanakkale Boğazı ile sınırlanmıştır. Yarımada'nın kuzeybatısında topografya daha parçalı olup, yarımada'nın en yüksek kısımları (300-400 m) bu sahada uzanır. Trakya'nın doğuya doğru uzantısını oluşturan Çatalca Yarımadası ise plato karakterindedir. Trakya'nın orta kesiminde yer alan Ergene Havzası, Ergene Nehri ile yarılmış ve geniş alüvyal tabanlı vadilerle ayrılmış sırtlar ve yüksekliği az olan tepelerden meydana gelir. Meriç Nehri'nin oluşturduğu geniş alüvyal tabanlı vadi çalışma alanının batı sınırını oluşturur. (Ardel, 1957; Dönmez, 1968; Tanoğlu, 1947).

İnceleme alanı "Marmara Termik" rejim tipi içinde yer alır (Koçman,1993: 80). Çalışma alanındaki yıllık ortalama sıcaklıklar; Çorlu'da 12.7°C, Edirne'de 13.6°C, Florya'da 14.2°C, Kırklareli'nde 13.1°C, Tekirdağ'da 13.8°C, Uzunköprü'de 13.4°C'dir.

İnceleme alanında Çorlu, Tekirdağ ve Florya'da "Karadeniz Yağış Rejimi", Edirne ve Kırklareli'nde "Akdeniz Yağış Rejimi" görülmektedir (İkiel, 2005). Trakya ve çevresinde yıllık ortalama yağış tutarı; Çorlu'da 566.6 mm, Edirne'de 572.1 mm, Florya'da 648.4 mm, Kırklareli'nde 538.5 mm, Tekirdağ'da 574.7 mm, Uzunköprü'de 645.2 mm'dir. Bölgede yağışın farklı dağılmasında relief etkilidir. Bölgenin en yağışlı kısımları Istranca, Ganos ve Kuru Dağlarıdır. Kuzeyde yer alan Istranca Dağı güneydeki dağlık kütlelere göre daha fazla yağış alır. Yağışın en az olduğu saha ise kuzey ve güneydeki dağlık kütleler arasında kalan orta kısımdır (Dönmez, 1968).

İnceleme alanında hakim rüzgar yönünü kuzey sektörlü rüzgarlar oluşturur. Sahada hakim olan rüzgarlar, Karadeniz'den geçerken almış oldukları nemi Istranca Dağları'nın kuzey yamaçlarında bırakarak bahsedilen sahada gür ormanlar oluşmasına katkı sağlarlar. Istranca Dağları'nın kuzey yamaçlarında taşıdıkları nemi bıraktıkları için sahanın güney yamaçlarına kısmen daha kuru olarak geçerek buharlaşmayı artırıcı bir rol oynarlar (Dönmez, 1968).

İnceleme alanının büyük bir kısmı Avrupa-Sibirya flora bölgesi içinde, Gelibolu Yarımadası ise Akdeniz flora bölgesi sınırları içinde yer almaktadır (Davis, 1965; Avcı, 1993). Araştırma alanında Karadeniz (Öksin), Akdeniz ve Karadeniz (Öksin)-Akdeniz Geçiş flora bölgelerine ait bitki türleri görülmektedir (Dönmez vd., 2012). Bitki örtüsünün çeşitlilik göstermesinde iklim, toprak ve relief şartları etkilidir. Araştırma alanının doğal vejetasyonunu ot (antropojen step, kıyı bitkileri), çalı (maki, psödomaki) ve orman (kuru orman, nemli orman) formasyonları oluşturur. Nemli ormanlar, inceleme alanının kuzeyindeki Istrancalar ile güneyindeki Ganos Dağlık kütleleri üzerinde yer alır. Nemi ormanların başlıca elemanlarını doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), ova akçağacı (*Acer campestre*), sapsız meşe (*Quercus dschorobensis*), ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kestane (*Castanea sativa*), orman gülü (*Rhododendron ponticum*) oluşturur. İnceleme alanındaki kuru ormanlar; Istranca ve Ganos Dağları'nın güney eteklerinde, Kuru Dağları üzeri ile onun kuzeyindeki platolarda ve Gelibolu Yarımadasındaki tepelik sahalarda yaygındır. Kuru ormanların karakteristik ağacı meşelerdir (sapsız meşe-*Quercus dschorobensis*, saplı meşe-*Quercus pedunculiflora*, Macar meşesi-*Quercus frainetto*, tüylü meşe-*Quercus pubescens*, saçlı meşe-*Quercus cerris* ve Istranca meşesi-*Quercus hartwissiana*). Maki ve psödomaki toplulukları, Ganos ve Kuru Dağları'nın güney kesimlerinde 300 metre ile kıyı arasındaki sahada, Kuru Dağları'nın batısındaki plato yüzeyleri ile Saros Körfezi kıyılarında ve Gelibolu Yarımadası üzerinde yayılış gösterir. Kıyı bitkileri koy ve alçak sahalarda (İgneada, Midye, Podima, Terkos gölü, Kilyos kıyıları) parçalar halinde görülür. Antropojen step sahası ise Ergene havzasında yayılış gösterir (Dönmez, 1968; Atalay, 1994).

Amaç

Bu çalışmanın amacı; özellikle son yıllarda yaşanan sıcaklık artışına bağlı olarak Trakya'da vejetasyon süresinin değişimini istatistiksel parametrelerle tespit etmek, çalışma alanındaki ortalama vejetasyon süresi ile vejetasyon süresinin ortalama başlangıç ve bitiş tarihlerinin mekânsal dağılımlarını göstermektir.

2. Veri ve Yöntem

Sıcaklık Verisi

Bu çalışmada Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen çalışma alanı sınırları içerisindeki 9 meteoroloji istasyonunun günlük ortalama sıcaklık verileri kullanılmıştır. Bu bağlamda; Çorlu (160 m), Edirne (51 m), Florya (37 m), Gökçeada (79 m), İpsala (81 m), Kırklareli (232), Kumköy (38 m), Tekirdağ (4 m), Uzunköprü (45 m) meteoroloji istasyonlarının 1965–2011 yıllarına ait günlük ortalama sıcaklık verileri analiz edilmiştir.

Yöntem

Bu çalışmada vejetasyon süresinin kesintisiz devam ettiği dönem olarak belirtilen +5°C ve +8°C ile üzerindeki sıcaklık değerlerine göre günlük ortalama sıcaklık verileri analiz edilmiş ve vejetasyon süresi belirlenmiştir. Bu amaçla yapılan işlem adımları aşağıda listelenmiştir:

Vejetasyon süresinin tespit edilmesi için günlük ortalama sıcaklık değerleri tablo halinde düzenlenmiştir.

Vejetasyon devresinin başlangıç ve bitiş tarihini belirleyen eşik sıcaklık değerleri olarak; günlük ortalama sıcaklığın +5°C ve +8°C üzerinde olduğu günler kabul edilmiştir. Vejetasyon süreleri belirlenirken sıcaklığın en az üç gün üst üste +5°C / +8°C'nin üzerinde olması ve sıcaklığın 0°C'nin altına düşmemesi şartı aranmıştır.

Çalışma alanındaki meteoroloji istasyonlarının bulunduğu yükseltiler 4 metre (Tekirdağ) ile 232 metre (Kırklareli) arasında değişmektedir. Yani meteoroloji istasyonları arasında 200 metrelik fark vardır. Ancak inceleme alanında yüksekliği 1000 metrenin üzerinde olan alanlarda vardır (Mahya Tepe 1031 m). Meteoroloji istasyonları olmayan yüksek sahalarda vejetasyon sürelerinin daha gerçeğe yakın olarak hesaplanabilmesi için meteoroloji istasyonlarının gerçek yüksekliklerinin yanında, yükseldikçe sıcaklığın azalması sahadaki vejetasyon süreleri üzerinde de etkili olacağından, sahadaki sapma oranları her 50 metre için hesaplanmıştır. Böylece günlük ortalama sıcaklık verileri kullanılan meteoroloji istasyonlarının çeşitli yükseklikleri için günlük ortalama sıcaklık değerleri hesaplanarak ortalama vejetasyon süreleri tespit edilmiştir. Sıcaklığın değişme oranlarının belirlenmesinde kullanılan formül:

$$T_r = T_i \pm (h_i * 0.005)$$

Formülde T_r : yüksekliğe göre indirgenmiş sıcaklık, T_i : meteoroloji istasyonunun ortalama sıcaklığı, h_i : hesaplanacak sahanın yüksekliğini göstermektedir (Oliver, 2005).

Elde edilen sonuçlara göre çalışma alanındaki ortalama vejetasyon süresi, vejetasyon süresinin ortalama başlangıç-bitiş tarihleri ile en erken ve en geç başlangıç-bitiş tarihleri tespit edilmiş ve mekânsal dağılımları haritalandırılmıştır. Ayrıca elde edilen verilere dayanarak çalışma alanında vejetasyon sürelerinin zamansal olarak anlamlı bir değişiklik gösterip göstermediği trend (eğilim) analizi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda inceleme alanındaki meteoroloji istasyonlarının +8°C için ortalama vejetasyon sürelerinin standart sapması ve z değerleri 1965-2011 periyodu için incelenerek eğilimleri analiz edilmiştir. Trend analizi +5°C ve +8°C'nin için tespit edilmiş, iki eşik değer içinde eğilimler benzer olduğundan +8°C için tespit edilen eğilimler kullanılmıştır.

İklim verileri ile ilgili analizler (vejetasyon sürelerinin belirlenmesi) MATLAB R2013b programı kullanılarak yapılmıştır.

İnceleme alanına ait hesaplanan ortalama vejetasyon süresi, vejetasyon süresinin ortalama başlangıç ve bitiş tarihleri ArcGIS 10.1 programı kullanılarak haritalandırılmıştır. Haritalar üretilirken izlenen yol:

- Thiessen poligonları uygulamasıyla çalışma sahasındaki meteoroloji istasyonlarının etkili olduğu alanlar belirlenmiştir.

- Meteoroloji istasyonlarının hesaplanan günlük ortalama sıcaklık verileri ilgili poligonlara girilerek jeoistatistiksel analiz yöntemi ile enterpolasyon yapılmıştır.

- Vejetasyon süresinin ortalama başlangıç ve bitiş tarihleri haritaları için farklı enterpolasyon teknikleri uygulanmıştır. Üretilen haritaların hem görsel doğruluğu hem de istatistik parametreleri dikkate alınarak hangi enterpolasyon tekniğinin kullanılacağına karar verilmiştir. Yapılan değerlendirmeler Kernel Smoothing Enterpolasyon tekniğinin uygun olduğunu göstermiştir. Tercih edilen yöntemin uygun olduğunu gösteren başlıca kriterler;

(i) Standardize ortalamasının 0'a yakın olması,

(ii) Standardize ortalama karekökünün 1'e yakın olması (Eğer standardize karekök 1'den küçükse tahminlerin abartılı, eğer 1'den büyükse tahminlerin önemsiz olduğu anlamına gelir),

(iii) Ortalama standart hata ve ortalama karekök birbirine yakın olmasıdır (Johnston vd., 2001). Nihai haritalar bu teknikle üretilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. İnceleme alanı için uygulanan Kernel Smoothing Enterpolasyon tekniği tahmini hata değerleri

	Ortalama	Ortalama Karakök	Standardize Ortalama	Standardize Ortalama Karakök	Ortama Standart Hata
Ortama Vejetasyon Süresi (gün) +5°C	0.28	6.19	0.048	0.92	6.95
Ortalama Vejetasyon Süresi (gün) +8°C	0.31	6.49	0.05	0.92	7.24
Ortalama Vejetasyon Başlangıç Tarihi (gün) +5°C	0.18	3.71	0.5	0.93	4.1
Ortalama Vejetasyon Bitiş Tarihi (gün) +8°C	0.21	3.92	0.05	0.93	4.28
Ortalama Vejetasyon Başlangıç Tarihi (gün) +5°C	0.09	2.69	0.03	0.91	3.06
Ortalama Vejetasyon Bitiş Tarihi (gün) +8°C	0.1	2.91	0.03	0.92	3.25

3. Bulgular

Günlük ortalama sıcaklık verilerinin analizine göre vejetasyon süresi Trakya'nın güneyinde sahanın kuzeyinden daha uzundur (Tablo 2-3-4-5-6). İnceleme alanında +5°C'ye göre hesaplanan ortalama vejetasyon sürelerine bakacak olursak; sahanın kuzeyinde yer alan meteoroloji istasyonlarında Edirne'de 287 (25 Şubat-8 Aralık), Kırklareli'nde 276 (3 Mart-4 Aralık), İpsala'da 292 (21 Şubat-8 Aralık), Uzunköprü'de 290 (24 Şubat-9 Aralık) ve Kumköy'de 321 (9 Şubat-25 Aralık) gündür. Sahanın güneyinde ise; Çorlu'da 282 (1 Mart-8 Aralık), Florya'da 324 (8 Şubat-28 Aralık), Gökçeada'da 326 (4 Şubat-25 Aralık) ve Tekirdağ'da 308 (17 Şubat-20 Aralık) gündür (Tablo 2-6).

0 metre için ortalama vejetasyon süreleri; Edirne'de 292 (22 Şubat-9 Aralık), Kırklareli'nde 298 (21 Şubat-14 Aralık), İpsala'da 298 (19 Şubat-13 Aralık), Uzunköprü'de 293 (23 Şubat-11 Aralık) ve Kumköy'de 327 (4 Şubat-27 Aralık) gündür. Sahanın güneyinde ise; Çorlu'da 296 (24 Şubat-15 Aralık), Florya'da 325 (8 Şubat-28 Aralık), Gökçeada'da 331 (30 Ocak-26 Aralık) ve Tekirdağ'da 308 (17 Şubat-20 Aralık) gündür (Tablo 3-7).

Çalışma alanında +5°C'ye göre 250 metre için hesaplanan ortalama vejetasyon süreleri inceleme alanının kuzeyde; Edirne'de 273 (5 Mart-2 Aralık), Kırklareli'nde 275 (3 Mart-3 Aralık), İpsala'da 276 (1 Mart-2 Aralık), Uzunköprü'de 270 (6 Mart-30 Kasım), Kumköy'de 300 (26 Şubat-

21 Aralık) gündür. Sahanın güneyinde ise; Çorlu'da 274 (6 Mart-5 Aralık), Florya'da 307 (21 Mart-24 Aralık), Gökçeada'da 312 (15 Şubat-22 Aralık), Tekirdağ'da 287 (27 Şubat-10 Aralık) gündür (Tablo 3-7).

500 metre için +5°C'ye göre ortalama vejetasyon süreleri; Edirne'de 256 (12 Mart-23 Kasım), Kırklareli'nde 262 (11 Mart-27 Kasım), İpsala'da 262 (9 Mart-25 Kasım), Uzunköprü'de 256 (13 Mart-24 Kasım), Kumköy'de 274 (17 Mart-15 Aralık) gündür. Çalışma alanının güneyindeki Çorlu'da 259 (15 Mart-28 Kasım), Florya'da 282 (8 Mart-14 Aralık), Gökçeada'da 294 (26 Şubat-15 Aralık) ve Trakya'da 270 (10 Mart-4 Aralık) gündür (Tablo 3-7).

Sahada +8°C'ye göre ortalama vejetasyon sürelerinin analizine göre ortalama vejetasyon sürelerine bakacak olursak; sahanın kuzeyinde yer alan meteoroloji istasyonlarında Edirne'de 273 (5 Mart-2 Aralık), Kırklareli'nde 261 (13 Mart-28 Kasım), İpsala'da 281 (26 Şubat-3 Aralık), Uzunköprü'de 277 (3 Mart-4 Aralık) ve Kumköy'de 304 (20 Şubat-20 Aralık) gündür. Sahanın güneyinde ise; Çorlu'da 266 (12 Mart-3 Aralık), Florya'da 310 (18 Şubat-23 Aralık), Gökçeada'da 316 (9 Şubat-21 Aralık) ve Tekirdağ'da 292 (28 Şubat-16 Aralık) gündür (Tablo 4-8).

0 metrede ortalama vejetasyon süreleri sahanın kuzeyinde yer alan Edirne'de 278 (29 Şubat-3 Aralık), Kırklareli'nde 285 (28 Şubat-9 Aralık), İpsala'da 287 (24 Şubat-7 Aralık), Uzunköprü'de 279 (1 Mart-5 Aralık) ve Kumköy'de 309 (15 Şubat-20 Aralık) gündür. Sahanın güneyinde ise; Çorlu'da 282 (3 Mart-10 Aralık), Florya'da 311 (17 Şubat-23 Aralık), Gökçeada'da 322 (4 Şubat-21 Aralık) ve Tekirdağ'da 292 (28 Şubat-16 Aralık) gündür (Tablo 5-9).

+8°C'ye göre 250 metre için ortalama vejetasyon süreleri; Edirne'de 256 (14 Mart-24 Kasım), Kırklareli'nde 260 (13 Mart-28 Kasım), İpsala'da 263 (9 Mart-27 Kasım), Uzunköprü'de 259 (13 Mart-27 Kasım), Kumköy'de 285 (6 Mart-15 Kasım) gündür. Çalışma alanındaki güneyinde yer alan Çorlu'da 261 (14 Mart-30 Kasım), Florya'da 285 (14 Mart-17 Aralık), Gökçeada'da 299 (22 Şubat-16 Aralık), Tekirdağ'da 265 (15 Mart-4 Aralık) gündür (Tablo 5-9).

500 metre için +8°C'ye göre ortalama vejetasyon süreleri sahanın kuzeyindeki Edirne'de 243 (18 Mart-15 Kasım), Kırklareli'nde 250 (17 Mart-21 Kasım), İpsala'da 251 (15 Mart-20 Kasım), Uzunköprü'de 243 (19 Mart-17 Kasım), Kumköy'de 259 (23 Mart-6 Aralık) gündür. İnceleme alanının güneyinde ise; Çorlu'da 247 (22 Mart-23 Kasım), Florya'da 261 (21 Mart-7 Aralık), Gökçeada'da 279 (6 Mart-9 Aralık) ve Tekirdağ'da 248 (24 Mart- 27 Kasım) gündür (Tablo 5-9).

İncelenen dönem içerisinde meteoroloji istasyonlarının +5°C'ye göre ortalama vejetasyon süresinin başlangıç tarihi; en erken 4 Şubat olarak Gökçeada'da, en geç 3 Mart olarak Kırklareli'nde tespit edilmiştir. +8°C'ye göre vejetasyon süresinin başlangıç tarihi en erken 9 Şubat'ta Gökçeada'da, en geç 13 Mart'ta Kırklareli'nde tespit edilmiştir. +5°C'ye ve +8°C'ye göre vejetasyon süresinin ortalama başlangıç tarihinin inceleme alanındaki bulunan bütün istasyonlarda Şubat ve Mart aylarında olduğu görülmüştür. +5°C'ye göre ortalama vejetasyon süresinin bitiş tarihi en erken 4 Aralık'ta Kırklareli, en geç 28 Aralık'ta Florya'da tespit edilmiştir. +8°C'ye göre vejetasyon süresinin bitiş tarihi en erken 28 Kasım Kırklareli'nde, en geç 23 Aralık'ta Florya'da tespit edilmiştir. +5°C göre vejetasyon süresinin ortalama bitiş tarihi inceleme alanında bulunan bütün istasyonlarda Aralık, +8 °C'ye göre ise Kasım ve Aralık aylarında olduğu görülmüştür (Tablo 6-8).

Sahanın kuzeyinde ve güneyindeki meteoroloji istasyonlarının ortalama vejetasyon süreleri arasında bütün yükselti kademeleri için +5°C ve +8°C'de yaklaşık 35 günlük fark bulunmaktadır. Bu durumun temel nedeni vejetasyon sürelerinin yükselti, bakı ve orografiye bağlı olarak değişmesidir (Tablo 2-4).

Tablo 2. +5 °C'ye göre meteoroloji istasyonlarının bulunduğu yüksekliklerdeki ortalama, en kısa ve en uzun vejetasyon süreleri (1965-2011)

	yükseklik (m)	Ortalama T.	En Kısa T.	En Uzun T.
Çorlu	160 m.	282	237	346
Edirne	51 m.	287	238	346
Florya	37 m.	324	282	365
Gökçeada	79 m.	326	277	365
İpsala	81 m.	292	251	340
Kırklareli	232 m.	276	234	333
Kumköy	38 m.	321	273	365
Tekirdağ	4 m.	308	273	361
Uzunköprü	45 m.	290	238	348

Tablo 3. +5 °C'ye göre 0-250-500-750-1000 metreler için hesaplanmış ortalama, en kısa ve en uzun vejetasyon süreleri (1965-2011)

Vejetasyon Süresi		Çorlu	Edirne	Florya	Gökçeada	İpsala	Kırklareli	Kumköy	Tekirdağ	Uzunköprü
Ortalama T.	0 m.	296	292	325	331	298	298	327	308	293
	250 m.	274	273	307	312	276	275	300	287	270
	500 m.	259	256	282	294	262	262	274	270	256
	750 m.	242	242	259	272	245	247	255	250	240
	1000 m.	228	225	243	256	232	230	234	236	224
En Kısa T.	0 m.	238	238	282	277	251	238	273	273	238
	250 m.	237	232	272	276	240	231	252	237	233
	500 m.	222	212	237	237	225	223	217	235	213
	750 m.	188	190	222	233	206	189	215	190	189
	1000 m.	188	188	187	224	204	188	188	188	188
En Uzun T.	0 m.	352	346	365	365	353	346	365	361	348
	250 m.	333	326	365	365	340	333	354	352	335
	500 m.	319	304	352	349	315	324	319	332	318
	750 m.	303	288	326	328	315	303	298	295	289
	1000 m.	268	260	297	318	271	264	282	294	262

Tablo 4. +8 °C'ye göre meteoroloji istasyonlarının bulunduğu yüksekliklerdeki ortalama, en kısa ve en uzun vejetasyon süreleri (1965-2011)

	yükseklik (m)	Ortalama T.	En Kısa T.	En Uzun T.
Çorlu	160 m.	266	224	327
Edirne	51 m.	273	222	341
Florya	37 m.	310	251	361
Gökçeada	79 m.	316	263	365
İpsala	81 m.	281	235	336
Kırklareli	232 m.	261	225	318
Kumköy	38 m.	304	247	361
Tekirdağ	4 m.	292	247	344
Uzunköprü	45 m.	277	221	346

Tablo 5. +8 °C'ye göre 0-250-500-750-1000 metreler için hesaplanmış ortalama en kısa ve en uzun vejetasyon süreleri (1965-2011)

Vejetasyon Süresi		Çorlu	Edime	Florya	Gökçeada	İpsala	Kırklareli	Kumköy	Tekirdağ	Uzunköprü
Ortalama T.	0 m.	282	278	311	322	287	285	309	292	279
	250 m.	261	256	285	299	263	260	285	265	259
	500 m.	247	243	261	279	251	250	259	248	243
	750 m.	229	288	239	257	232	235	238	230	228
	1000 m.	213	212	220	242	215	216	214	211	209
En Kısa T.	0 m.	231	236	251	263	236	237	250	247	221
	250 m.	224	220	225	260	227	224	225	224	220
	500 m.	198	197	217	235	213	206	195	211	206
	750 m.	169	179	184	217	196	188	193	188	179
	1000 m.	168	178	169	198	180	164	178	166	172
En Uzun T.	0 m.	347	341	361	365	336	330	361	344	346
	250 m.	318	299	361	365	325	318	343	341	324
	500 m.	311	293	343	340	312	309	318	300	311
	750 m.	279	288	295	311	289	279	280	281	265
	1000 m.	252	247	264	311	254	257	274	257	247

Tablo 6: +5 °C'ye göre meteoroloji istasyonlarının bulunduğu yüksekliklerdeki ortalama, en erken ve en geç vejetasyon sürelerinin başlama ve bitiş tarihleri (1965-2011)

	yükseklik (m)	Ort. Baş. T.	Ort. Bit. T.	En Erken Baş. T.	En Erken Bit. T.	En Geç Baş. T.	En Geç Bit. T.
Çorlu	160 m.	1 Mar.	8 Ar.	1 Oc.	2 Ka.	30 Mar.	31 Ar.
Edime	51 m.	25 Şu.	8 Ar.	18 Oc.	31 Ek.	30 Mar.	31 Ar.
Florya	37 m.	8 Şu.	28 Ar.	1 Oc.	7 Ar.	25 Mar.	31 Ar.
Gökçeada	79 m.	4 Şu.	25 Ar.	1 Oc.	30 Ka.	19 Mar.	31 Ar.
İpsala	81 m.	21 Şu.	8 Ar.	1 Oc.	31 Ek.	31 Mar.	31 Ar.
Kırklareli	232 m.	3 Mar.	4 Ar.	16 Oc.	30 Ek.	31 Mar.	31 Ar.
Kumköy	38 m.	9 Şu.	25 Ar.	1 Oc.	28 Ka.	3 Ni.	31 Ar.
Tekirdağ	4 m.	17 Şu.	20 Ar.	1 Oc.	18 Ka.	20 Ma.	31 Ar.
Uzunköprü	45 m.	24 Şu.	9 Ar.	1 Oc.	31 Ek.	31 Mar.	31 Ar.

Tablo 7: +5 °C'ye göre 0-250-500-750-1000 metreler için ortalama, en erken ve en geç vejetasyon sürelerinin başlama ve bitiş tarihleri (1965-2011)

		Çorlu		Edirne		Florya		Gökçeada		İpsala		Kırklareli		Kumköy		Tekirdağ		Uzunköprü	
		Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.
Ortalama T.	0 m.	24 Şu.	15 Ar.	22 Şu.	9 Ar.	8 Şu.	28 Ar.	30 Oc.	26 Ar.	19 Şu.	13 Ar.	21 Şu.	14 Ar.	4 Şu.	27 Ar.	17 Şu.	20 Ar.	23 Şu.	11 Ar.
	250 m.	6 Mar.	5 Ar.	5 Mar.	2 Ar.	21 Mar.	24 Ar.	15 Şu.	22 Ar.	1 Mar.	2 Ar.	3 Mar.	3 Ar.	26 Şu.	21 Ar.	27 Şu.	10 Ar.	6 Mar.	30 Ka.
	500 m.	15 Mar.	28 Ka.	12 Mar.	23 Ka.	8 Mar.	14 Ar.	26 Şu.	15 Ar.	9 Mar.	25 Ka.	11 Mar.	27 Ka.	17 Mar.	15 Ar.	10 Mar.	4 Ar.	13 Mar.	24 Ka.
	750 m.	25 Mar.	21 Ka.	18 Mar.	14 Ka.	18 Mar.	2 Ar.	10 Mar.	6 Ar.	17 Mar.	16.Kas	20 Mar.	22 Ka.	24 Mar.	3 Ar.	21 Mar.	26 Ka.	20 Mar.	15 Ka.
	1000 m.	1 Nİ.	14 Ka.	28 Mar.	6 Ka.	29 Mar.	25 Ka.	18 Mar.	29 Ka.	25 Mar.	11 Ka.	27 Mar.	11 Ka.	4 Nİ.	23 Ka.	29 Mar.	19 Ka.	29 Mar.	6 Ka.
En Erken T.	0 m.	1 Oc.	10 Ka.	12 Oc.	10 Ka.	1 Oc.	7 Ar.	1 Oc.	2 Ar.	1 Oc.	23Ka.	1 Oc.	10 Ka.	1 Oc.	7 Ar.	1 Oc.	18 Ka.	1 Oc.	31 Ek.
	250 m.	17Oc.	2 Ka.	23 Oc.	31 Ek.	1 Oc.	3 Ar.	1 Oc.	25 Ka.	1 Oc.	31 Ek.	16 Oc.	30 Ek.	1 Oc.	18 Ka.	1 Oc.	2 Ka.	12 Oc.	25 Ek.
	500 m.	22 Oc.	31 Ek.	5 Şu.	24 Ek.	1 Oc.	2 Ka.	1 Oc.	10 Ka.	21 Oc.	31Ek.	22 Oc.	30 Ek.	23 Oc.	5 Ka.	17 Oc.	2 Ka.	23 Oc.	25 Ek.
	750 m.	21 Şu.	15 Ek.	21 Şu.	22 Ek.	29 Oc.	26 Ek.	21 Oc.	30 Ek.	22 Oc.	23 Ek.	21 Şub.	23 Ek.	24 Şu.	5 Ka.	8 Şu.	26 Ek.	21 Şu.	22 Ek.
	1000 m.	26 Şu.	14 Ek.	26 Şu.	14 Ek.	24 Şu.	25 Ek.	23 Oc.	25 Ek.	26 Şu.	23Ek.	24 Şu.	15 Ek.	24 Şu.	26 Ek.	24 Şu.	15 Ek.	27 Şu.	15 Ek.
En Geç T.	0 m.	30 Mar.	31 Ar.	25 Mar.	31 Ar.	25 Mar.	31 Ar.	19 Mar.	31 Ar.	30 Mar.	31 Ar.	25 Mar.	31 Ar.	3 Nİ.	31 Ar.	20 Mar.	31 Ar.	31 Mar.	31 Ar.
	250 m.	2 Nİ.	31 Ar.	10 Nİ.	31 Ar.	31 Mar.	31 Ar.	19 Mar.	31 Ar.	10 Nİ.	31 Ar.	31 Mar.	31 Ar.	11 Nİ.	31 Ar.	10 Nİ.	31 Ar.	10 Nİ.	31 Ar.
	500 m.	18 Nİ.	24 Ar.	18 Nİ.	31 Ar.	10 Nİ.	31 Ar.	31 Mar.	31 Ar.	10 Nİ.	31 Ar.	18 Nİ.	24 Ar.	15 Nİ.	31 Ar.	11 Nİ.	31 Ar.	18 Nİ.	31 Ar.
	750 m.	22 Nİ.	21 Ar.	18 Nİ.	22 Ar.	18 Nİ.	31 Ar.	1 Nİ.	31 Ar.	18 Nİ.	31 Ar.	20 Nİ.	21 Ar.	19 Nİ.	31 Ar.	20 Nİ.	24 Ar.	19 Nİ.	24 Ar.
	1000 m.	25 Nİ.	21 Ar.	21 Nİ.	4 Ar.	25 Nİ.	21 Ar.	19 Nİ.	31 Ar.	19 Nİ.	24 Ar.	21 Nİ.	21 Ar.	2 May.	21 Ar.	25 Nİ.	21 Ar.	21 Nİ.	4 Ar.

Tablo 8: +8 °C'ye göre meteoroloji istasyonlarının bulunduğu yüksekliklerdeki ortalama, en erken ve en geç vejetasyon sürelerinin başlama ve bitiş tarihleri (1965-2011)

	yükseklik (m)	Ort. Baş. T.	Ort. Bit. T.	En Erken Baş T.	En Erken Bit.T.	En Geç Baş. T.	En Geç Bit. T.
Çorlu	160 m.	12 Mar.	3 Ar.	19 Oc.	25 Ek.	22 Nİ.	31 Ar.
Edirne	51 m.	5 Mar.	2 Ar.	21 Oc.	25 Ek.	10 Nİ.	31 Ar.
Florya	37 m.	18 Şu.	23 Ar.	1 Oc.	29 Ka.	10 Nİ.	31 Ar.
Gökçeada	79 m.	9 Şu.	21 Ar.	1 Oc.	26 Ka.	29 Mar.	31 Ar.
İpsala	81 m.	26 Şu.	3 Ar.	18 Oc.	25 Ek.	2 Nİ.	31 Ar.
Kırklareli	232 m.	13 Mar.	28 Ka.	23 Oc.	25 Ek.	19 Nİ.	31 Ar.
Kumköy	38 m.	20 Şu.	20 Ar.	1 Oc.	16 Ka.	18 Nİ.	31 Ar.
Tekirdağ	4 m.	28 Şu.	16 Ar.	7 Oc.	11 Ka.	11 Nİ.	31 Ar.
Uzunköprü	45 m.	3 Mar.	4 Ar.	19 Oc.	25 Ek.	10 Nİ.	31 Ar.

Tablo 9: +8 °C'ye göre 0-250-500-750-1000 metreler için ortalama, en erken ve en geç vejetasyon sürelerinin başlama ve bitiş tarihleri (1965-2011)

		Çorlu		Edime		Florya		Gökçeada		İpsala		Kırklareli		Kumköy		Tekirdağ		Uzunköprü	
		Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.	Baş.	Bit.
Ortalama T.	0 m.	3 Mar.	10 Ar.	29 Şu.	3 Ar.	17 Şu.	23 Ar.	4 Şu.	21 Ar.	24 Şu.	7 Ar.	28 Şu.	9 Ar.	15 Şu.	20 Ar.	28 Şu.	16 Ar.	1 Mar.	5 Ar.
	250 m.	14 Mar.	30 Ka.	14 Mar.	24 Ka.	8 Mar.	17 Ar.	22 Şu.	16 Ar.	9 M ar.	27 Ka.	13 Mar.	28 Ka.	6 Mar.	15 Ar.	15 Mar.	4 Ar.	13 Mar.	27 Ka.
	500 m.	22 Mar.	23 Ka.	18 Mar.	15 Ka.	21 Mar.	7 Ar.	6 Mar.	9 Ar.	15 Mar.	20 Ka.	17 Mar.	21 Ka.	23 Mar.	6 Ar.	24 Mar.	27 Ka.	19 Mar.	17 Ka.
	750 m.	31 Mar.	14 Ar.	25 Mar.	7 Ka.	31 Mar.	24 Ka.	20 Mar.	30 Ka.	24 Mar.	10 Ka.	27 Mar.	15 Ka.	1 Ni.	25 Ka.	2 Ni.	17 Ka.	26 Mar.	8 Ka.
	1000 m.	8 Ni.	7 Ka.	2 Ni.	30 Ek.	12 Ni.	17 Ka.	26 Mar.	22 Ka.	3 Ni.	3 Ka.	2 Ni.	3 Ka.	14 Ni.	13 Ka.	14 Ni.	9 Ka.	6 Ni.	31 Ek.
En Erken T.	0 m.	12 Oc.	10 Ka.	19 Oc.	7 Ka.	1 Oc.	29 Ka.	1 Oc.	27 Ka.	12 Oc.	12 Ka.	7 Oc.	10 Ka.	1 Oc.	16 Ka.	7 Oc.	11 Ka.	19 Oc.	25 Ek.
	250 m.	23 Oc.	25 Ek.	29 Oc.	25 Ka.	3 Oc.	23 Ka.	1 Oc.	11 Ka.	19 Oc.	25 Ek.	23 Oc.	25 Ek.	1 Oc.	14 Ka.	22 Oc.	25 Ek.	21 Oc.	25 Ek.
	500 m.	29 Oc.	22 Ek.	9 Şu.	21 Ek.	20 Oc.	2 Ka.	7 Oc.	10 Ka.	23 Oc.	25 Ek.	31 Oc.	22 Ek.	23 Oc.	5 Ka.	11 Şu.	25 Ek.	30 Oc.	22 Ek.
	750 m.	24 Şu.	14 Ek.	21 Şu.	15 Ek.	18 Şu.	25 Ek.	30 Oc.	25 Ek.	30 Oc.	19 Ek.	24 Şu.	22 Ek.	25 Şu.	23 Ek.	24 Şu.	22 Ek.	24 Şub.	15 Ek.
	1000 m.	3 Mar.	12 Ek.	3 Mar.	8 Ek.	3 Mar.	19 Ek.	30 Oc.	22 Ek.	3 Mar.	18 Ek.	3 Mar.	9 Ek.	3 Mar.	21 Ek.	3 Mar.	14 Ek.	3 Mar.	8 Ek.
En Geç T.	0 m.	8 Ni.	31 Ar.	10 Ni.	31 Ar.	10 Ni.	31 Ar.	26 Mar.	31 Ar.	2 Ni.	31 Ar.	2 Ni.	31 Ar.	11 Ni.	31 Ar.	11 Ni.	31 Ar.	10 Ni.	31 Ar.
	250 m.	25 Ni.	31 Ar.	18 Ni.	31 Ar.	17 Ni.	31 Ar.	11 Nis.	31 Ar.	10 Nis.	31 Ar.	19 Ni.	31 Ar.	28 Ni.	31 Ar.	20 Ni.	31 Ar.	12 Ni.	31 Ar.
	500 m.	25 Ni.	21 Ar.	19 Ni.	31 Ar.	25 Ni.	31 Ar.	12 Ni.	31 Ar.	20 Ni.	31 Ar.	21 Ni.	21 Ar.	28 Ni.	31 Ar.	28 Ni.	31 Ar.	21 Ni.	31 Ar.
	750 m.	29 Ni.	7 Ar.	22 Ni.	5 Ar.	30 Nis.	31 Ar.	22 Ni.	31 Ar.	25 Ni.	31 Ar.	22 Ni.	13 Ar.	1 May.	30 Ar.	29 Ni.	14 Ar.	25 Ni.	1 Ar.
	1000 m.	8 May.	4 Ar.	25 Ni.	4 Ar.	8 May.	13 Ar.	28 Ni.	31 Ar.	27 Ni.	4 Ar.	29 Ni.	5 Ar.	9 May.	12 Ar.	6 May.	6 Ar.	3 May.	24 Ka.

İnceleme alanının en yüksek ve en alçak yeri arasında yaklaşık 1030 metre yükselti farkı vardır. Bu nedenle yükseldikçe sıcaklığın azalması göz önünde bulundurularak üretilen ortalama vejetasyon süresi, vejetasyon süresinin ortalama başlangıç ve bitiş tarihleri haritaları üretilmiş ve vejetasyon süresinin saha içindeki değişimi hakkında tahminlerde bulunulmuştur (Şekil 2-3-4-5-6-7).

Vejetasyon sürelerinin mekânsal dağılışına bakıldığında, ortalama vejetasyon süresinin deniz kıyısı ve kıyı yakınında olan sahalarda daha uzun, iç kesimlerde ise daha kısa olduğu görülür. +5°C'ye göre yapılan mekânsal dağılışı haritalarında vejetasyon süresinin ortalama başlangıç tarihi en erken Şubat'ın ilk yarısı, en geç Mart'ın son yarısıdır. Sahadaki vejetasyon süresinin ortalama bitiş tarihleri ise en erken Kasım'ın ikinci yarısı, en geç Aralık ayının ikinci yarısıdır (Şekil 2-4-6). Hem +5°C hem de +8°C için vejetasyon sürelerinin başlangıç ve bitiş tarihleri arasında fark olmasının nedeni yükseldikçe sıcaklığın değişmesiyle birlikte vejetasyon sürelerinin de değişmesi ile ilgilidir.

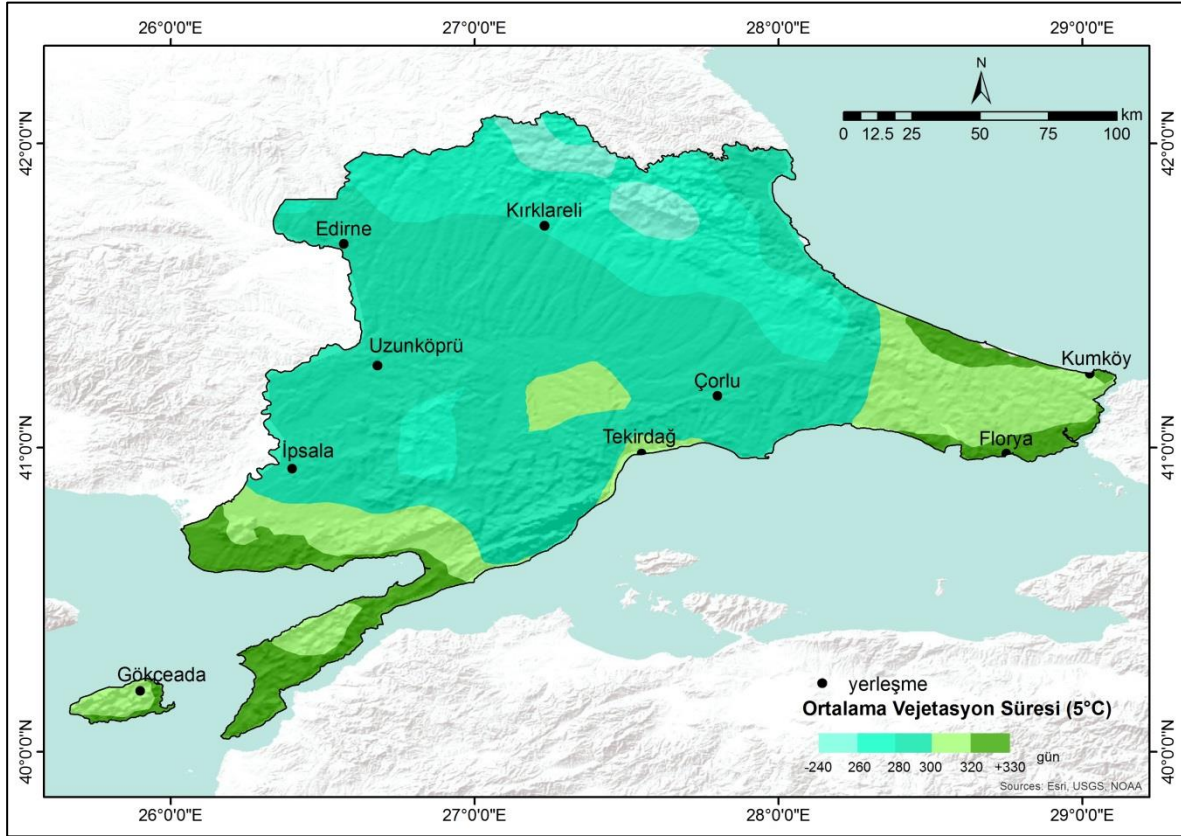
İnceleme alanının güney kesiminde ortalama vejetasyon süresi 300-330 gün arasında değişir. Bu sahada vejetasyon süresinin ortalama başlangıcı Şubat'ın ilk ve ikinci yarısında, bitiş Aralık ayının ilk ve ikinci yarısında gerçekleşir. Sahanın güneyinde 250 metrelerde ortalama vejetasyon süresi 290-320 gün arasındadır. Bu seviyelerde vejetasyon süresinin ortalama başlangıcı Şubat'ın ilk ve ikinci yarısı, bitiş Aralık'ın ilk ve ikinci yarısı arasında değişir. Sahanın kuzeyinde yükselti farkı fazla olmadığı için ortalama vejetasyon süresi, vejetasyon süresinin ortalama başlangıç ve bitiş tarihlerinde ciddi bir değişim gözlenmez (Şekil 2-4-6).

İnceleme alanının kuzeyinde yükselti farkının etkisiyle ortalama vejetasyon süresi, vejetasyon süresinin ortalama başlangıç ve bitiş tarihlerinde sahanın güneyine göre daha fazla değişim söz konusudur. Bu alanda ortalama vejetasyon süresi 240-290 gün arasında değişiklik gösterir. 250 metrelerde ortalama vejetasyon süresi 270-280 gün arasında değişir. Bu seviyelerde vejetasyon süresinin ortalama başlangıcı Şubat'ın ikinci ve Mart'ın ilk yarısı, bitiş Aralık'ın ilk yarısıdır. 500 metrelerde ortalama vejetasyon süresi 255-260 gün arasında değişiklik gösterir. Vejetasyon süresinin ortalama başlangıç süresi Mart'ın ilk yarısı, bitiş tarihi ise Kasım'ın ikinci ve Aralık'ın ilk yarısıdır. 1000 metrelerde ortalama vejetasyon süresi 240-245 gün arasındadır. Vejetasyon süresinin ortalama başlangıç tarihi Mart'ın son yarısı, bitiş tarihi ise Kasım'ın ikinci yarısıdır (Şekil 2-4-6).

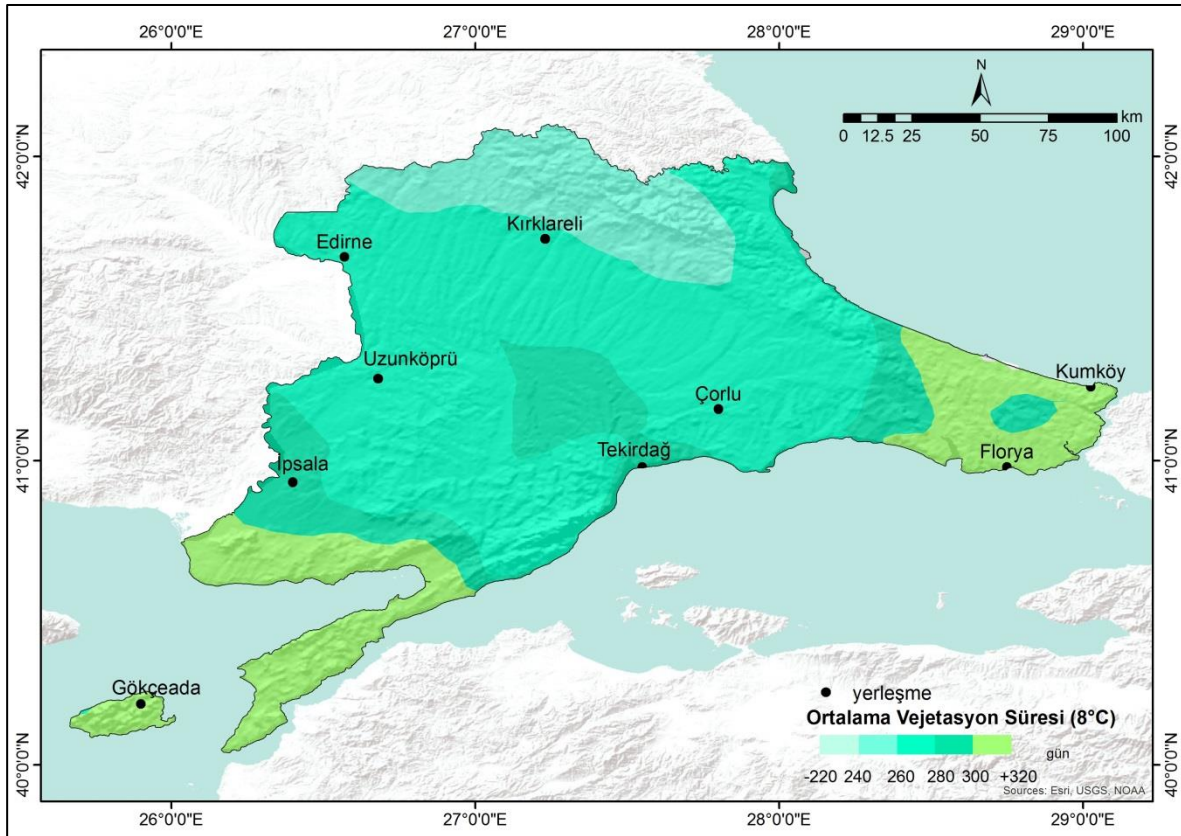
+8°C'ye göre yapılan analizlerde çalışma alanında ortalama vejetasyon süresi 220-320 gün arasında değişir. Vejetasyon süresinin ortalama başlangıç tarihi en erken Şubat'ın ilk yarısı, en geç başlangıç tarihi ise Nisan'ın ilk yarısıdır. Sahadaki vejetasyon süresinin ortalama bitiş tarihleri ise en erken Kasım'ın ilk yarısı, en geç Aralık ayının ikinci yarısıdır (Şekil 3-5-7).

İnceleme alanının güney kesiminde +8°C'ye göre ortalama vejetasyon süresi 280-320 gün arasında değişir. Bu sahada vejetasyon süresinin ortalama başlangıcı Şubat'ın ilk yarısı ve Mart'ın ikinci yarısında, bitiş ise Aralık ayının ilk ve ikinci yarısında gerçekleşir. Sahanın güneyinde 250 metrelerde ortalama vejetasyon süresi 270-300 gün arasındadır. Bu seviyelerde vejetasyon süresinin ortalama başlangıcı Şubat'ın ikinci ve Mart'ın ilk yarısı, bitiş Aralık'ın ilk ve ikinci yarısı arasında değişir (Şekil 3-5-7).

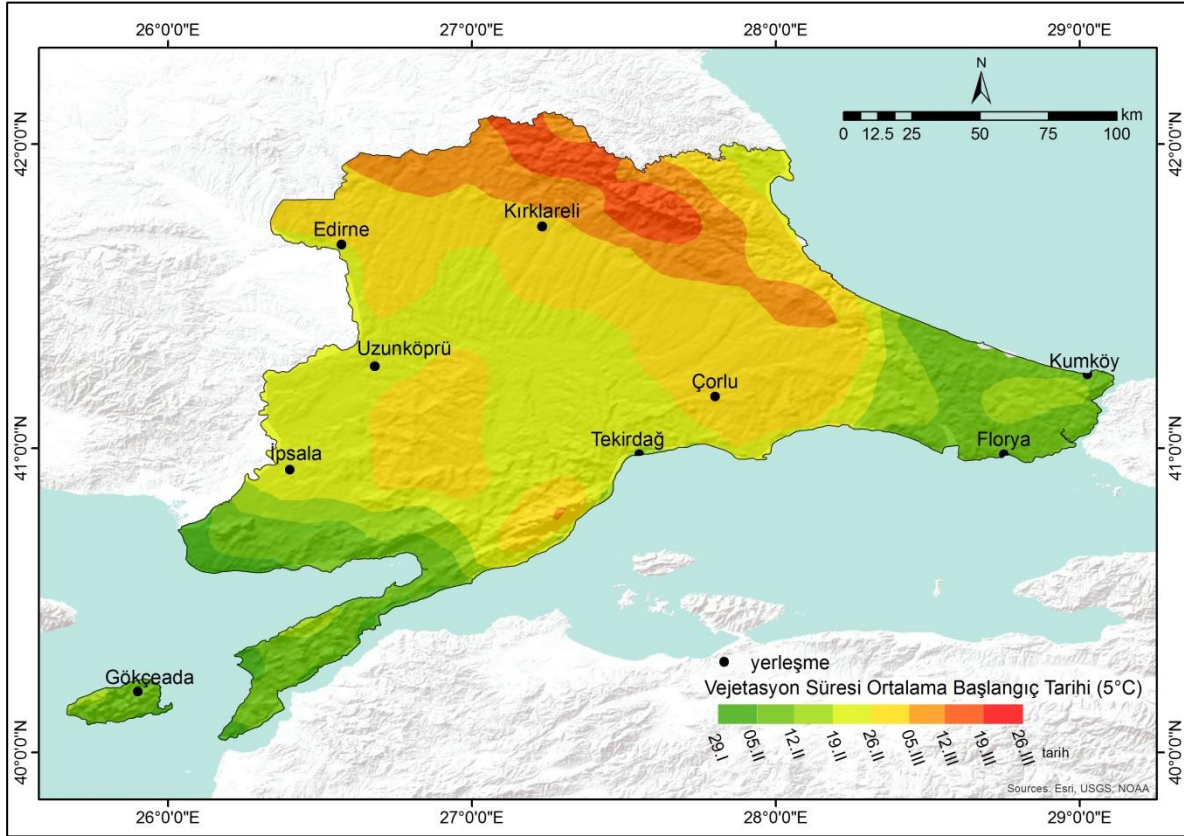
Çalışma sahasının kuzeyinde +8°C'ye göre ortalama vejetasyon süresi 230-270 gün arasında değişiklik gösterir. 250 metrelerde ortalama vejetasyon süresi 250-265 gün arasında değişir. Bu seviyelerde vejetasyon süresinin ortalama başlangıcı Mart'ın ilk yarısı, bitiş Kasım'ın ikinci yarısıdır. 500 metrelerde ortalama vejetasyon süresi 245-250 gün arasındadır. Vejetasyon süresinin ortalama başlangıç süresi Mart'ın son yarısı, bitiş tarihi ise Kasım'ın ikinci yarısıdır. 1000 metrelerde sahanın kuzeyinde ortalama vejetasyon süresi 235-240 gün arasında değişir. Vejetasyon süresinin ortalama başlangıç tarihi Mart'ın son yarısı, bitiş tarihi ise Kasım'ın ilk yarısıdır (Şekil 3-5-7).



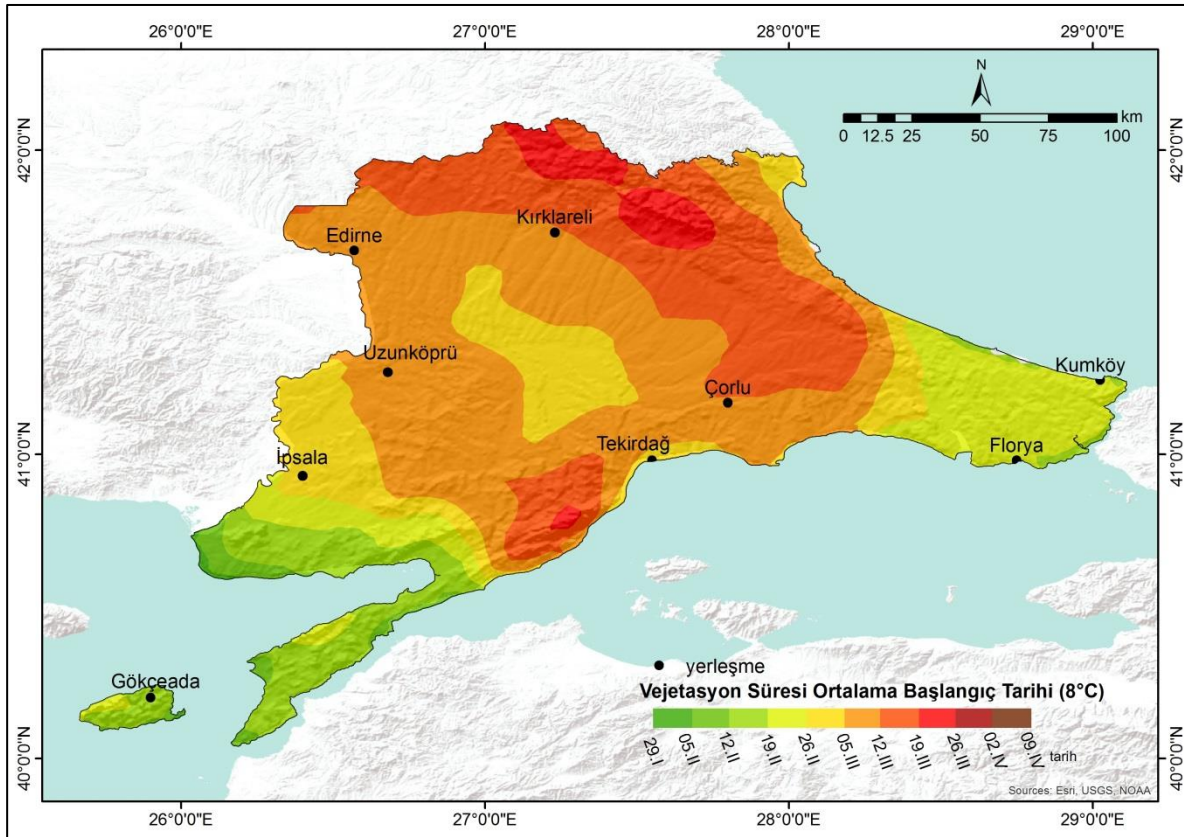
Şekil 2. +5°C'ye göre ortalama vejetasyon sürelerinin dağılışı



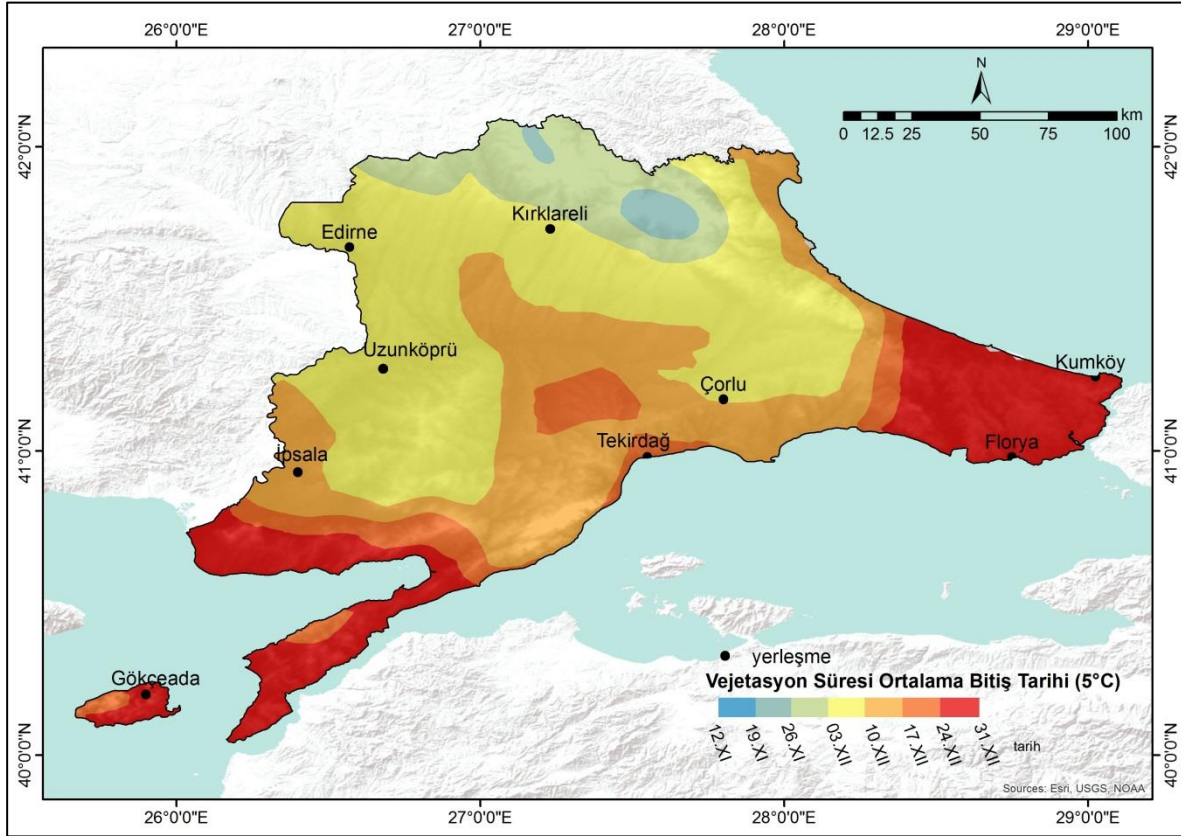
Şekil 3. +8°C'ye göre ortalama vejetasyon sürelerinin dağılışı



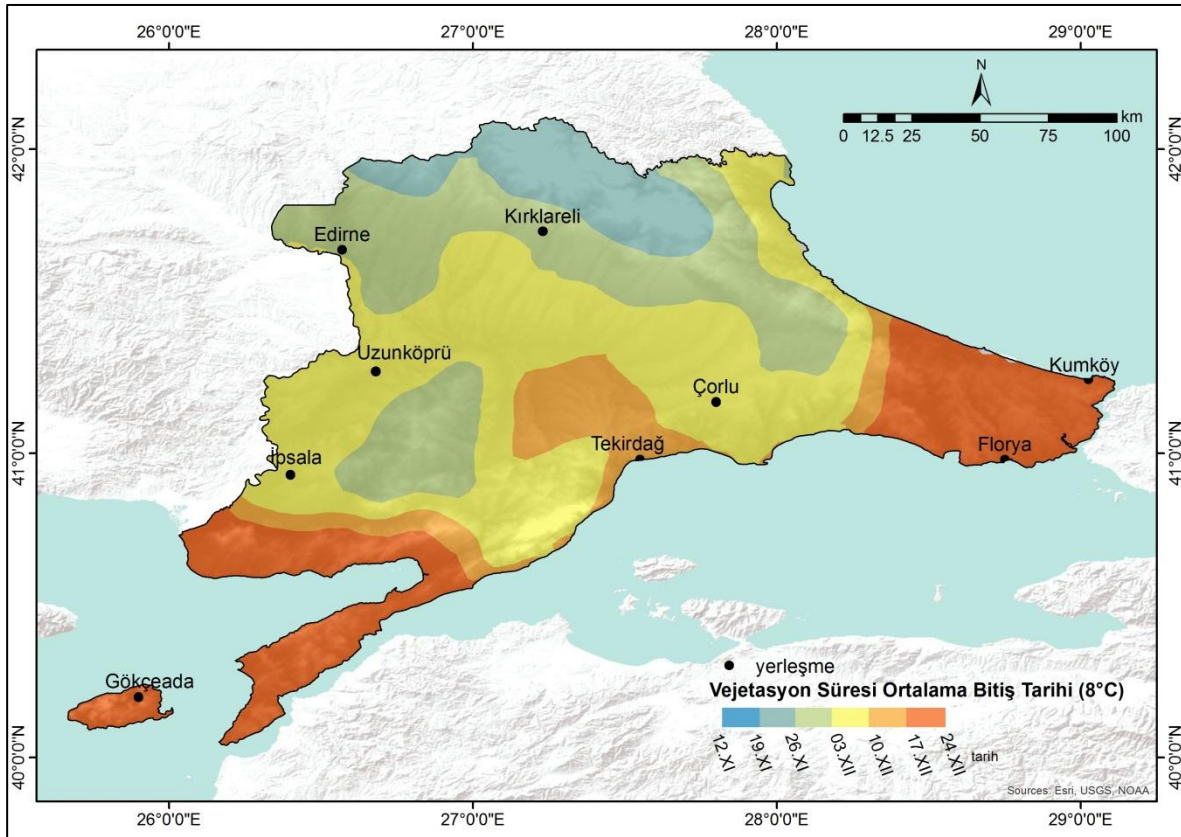
Şekil 4. +5°C'ye göre vejetasyon sürelerinin ortalama başlangıç tarihinin dağılışı



Şekil 5. +8°C'ye göre vejetasyon sürelerinin ortalama başlangıç tarihinin dağılışı



Şekil 6. +5°C'ye göre vejetasyon sürelerinin ortalama bitiş tarihinin dağılışı

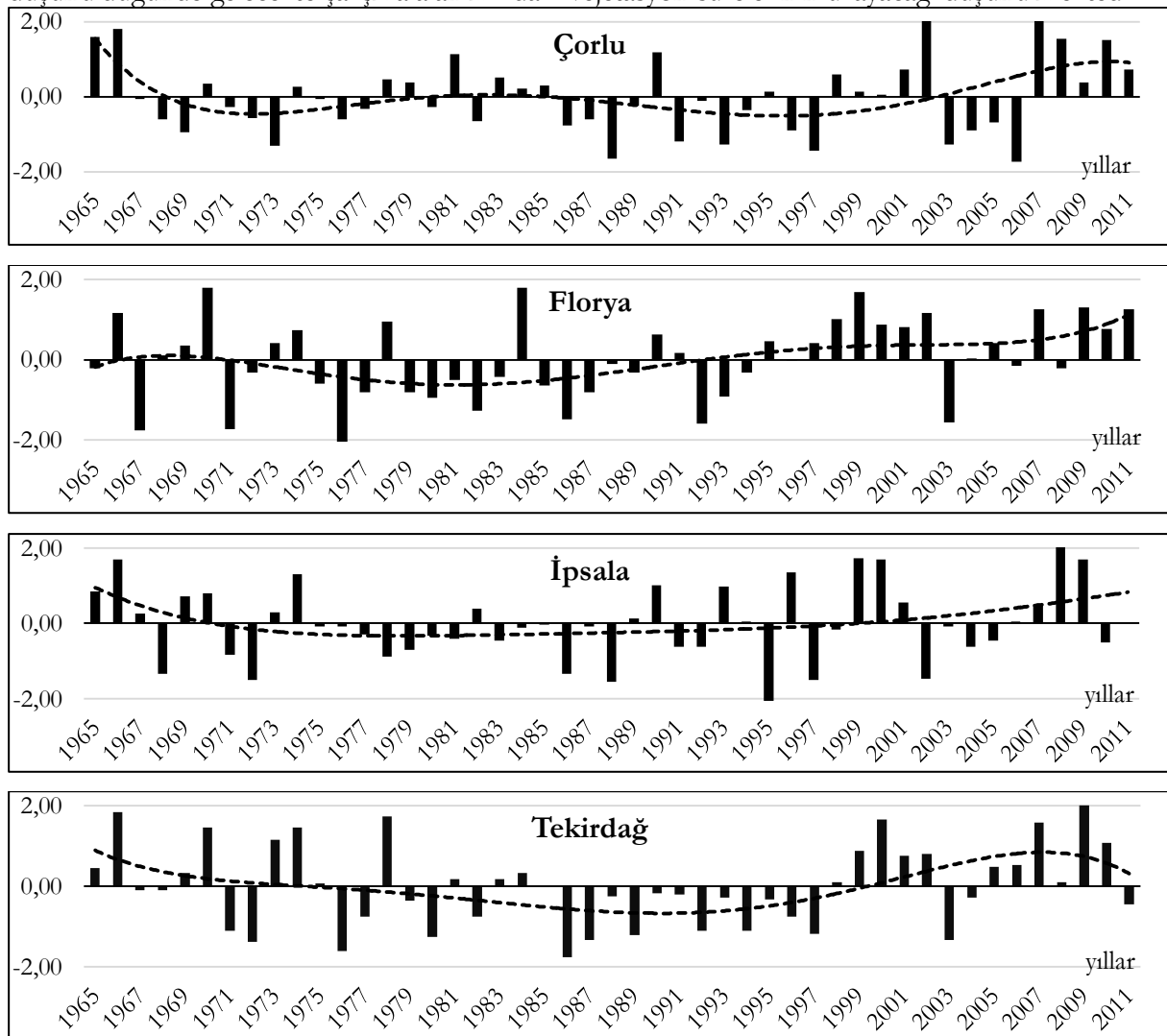


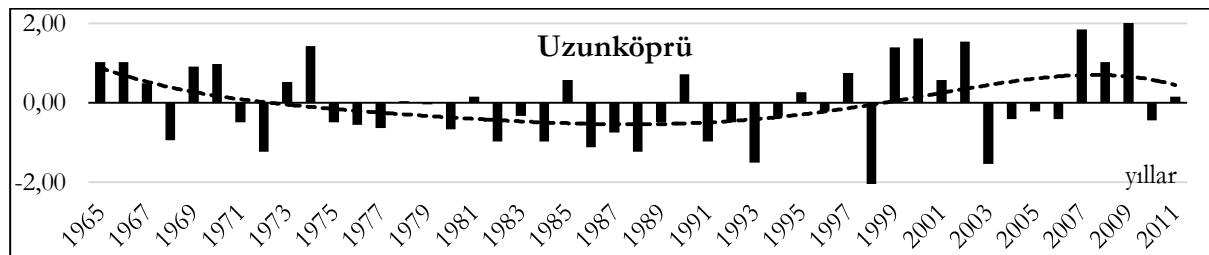
Şekil 7. +8°C'ye göre vejetasyon sürelerinin ortalama bitiş tarihinin dağılışı

Vejetasyon süreleri yıllar arasında ve istasyonlara göre farklılık göstermektedir. İnceleme alanındaki bazı meteoroloji istasyonlarının ortalama vejetasyon sürelerinin eğilimi genelde yıldan yıla değişiklik göstermektedir. Ortalama vejetasyon sürelerinin sahanın kuzeyindeki Çorlu, İpsala, Uzunköprü meteoroloji istasyonunda genel olarak 1970'lı yıllardan 1990'lı yılların sonuna kadar ortalamanın altında 2000'li yılların başından itibaren ortalamanın üzerinde olduğu görülür. İnceleme alanının güneyindeki Florya ve Tekirdağ meteoroloji istasyonunun incelenen dönem içerisinde $+8^{\circ}\text{C}$ 'nin ortalama vejetasyon süresinin izlediği trende bakıldığında ise Florya'da genel olarak 1970 ve 1980'li yıllarda ortalamanın altında 1990'lı yıllardan sonra ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir. Tekirdağ'da ise 1970 ve 1980'li yıllarda ortalamanın altında 1990'lı yılların sonlarından itibaren ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir (Şekil 8).

İnceleme alanında $+8^{\circ}\text{C}$ 'ye göre tespit edilen eğilimler kabaca 1990'lı yıllardan itibaren artma eğilimi göstermiştir. HadCRUT, NCDC, NASA GISS tarafından hazırlanan veri setlerine de bakıldığında 1980'ten günümüze sıcaklıklar hızlı bir artış göstermeye başlamış, 1990'lı yıllar sıcaklıkların daha da arttığı yıllar olmuştur (Erlat, 2010). Türkiye için yapılan bazı çalışmalar da iklim değişikliğine bağlı olarak 1950-2010 yılları arasında yaz günü ve tropikal gün sürelerinde hızlı bir artış olduğu görülmektedir (Erlat ve Türkeş, 2013). Bu durum Trakya'da ortalama vejetasyon sürelerindeki artış eğilimini destekler niteliktedir.

Küresel iklim değişikliği senaryolarında da sıcak koşullarının artacağına öngörüldüğü düşünülürken gelecekte çalışma alanımızdaki vejetasyon sürelerinin uzayacağı düşünülmektedir.





Şekil 8. +8°C'ye göre vejetasyon sürelerinin 1965-2011 yılları arasındaki eğilimi

2. Sonuç

Elde edilen sonuçlara göre inceleme alanındaki meteoroloji istasyonlarının 1965-2011 yılları arasında ortalama vejetasyon süreleri 0,250 ve 500 metrede en erken Ocak ayında başlayıp en geç Aralık ayında son bulmaktadır. Ortalama vejetasyon süresi +5°C'ye göre 0, 250 ve 500 metrede sırasıyla 292, 270, 256 gün; +8°C'ye göre ise 278, 259, 243 günün üzerindedir.

Ortalama vejetasyon süreleri ve vejetasyon süresinin başlama/bitiş tarihleri deniz kıyısından içerilere gidildikçe değişiklik gösterir. Özellikle vejetasyon sürelerinin ortalama başlama tarihlerinin yıldan yıla önemli değişiklik gösterdiği görülür. Bu durum, eğilim grafikleri ile desteklenerek Trakya ve çevresinde ortalama vejetasyon sürelerinde 1990'lı yıllardan itibaren artma eğilimi olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre vejetasyon sürelerinin başlangıç ve bitiş tarihleri arasındaki farkın giderek attığı, yani vejetasyon süresinin giderek uzadığı, vejetasyon döneminin daha erken başladığı ve daha geç bittiği trend analiziyle tespit edilmiştir.

Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak sıcaklıkların artmasıyla yıllar içinde fenolojik dönemde mevsimlik olayların eğilimleri de artmaya devam edecektir. İnceleme alanında vejetasyon döneminin uzaması, sahada yayılış gösteren türlerin tomurcuklanma, yapraklanma, meyve verme gibi süreçlerinin daha erken başlamasına; yapraksız ve meyvesiz kalma gibi süreçlerinin ise daha geç bitmesine neden olabilir. Her bitkinin farklı fenolojik istekleri olduğu göz önünde bulundurulduğunda uzun vadede inceleme alanındaki bitki örtüsü dağılışının ve bitki türlerinin değişebileceği (bazı türler azalabilir/yok olabilir ve yeni türler kendilerine yer açabilir) öngörülmektedir. Bu durumun son yıllarda özellikle sıcaklık artışına bağlı olarak yaşanan iklim değişikliğinin doğal bir sonucu olduğu düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Atalay, İ. (1994). *Türkiye vejetasyon coğrafyası*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Ardel, A. (1957). Trakya'nın jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 17, 152-158.
- Avcı, M. (1993). Türkiye'nin flora bölgeleri ve Anadolu Diagonali'ne coğrafi bir yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, 28, 225-248.
- Aydınözü, D. (2010). Trakya'da vejetasyon devresi ve bu devredeki yağışlar, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18/1, 227-232.
- Beaubien, E. G. ve Freeland, H. J. (2000). Spring phenology trends in Alberta, Canada: links to ocean temperature. *International Journal of Biometeorology*, 44/2, 53-59.
- Bradley, N. L.; Leopold, A. C.; Ross, J. ve Huffaker, W. (1999). Phenological changes reflect climate change in Wisconsin. *Proc Natl Acad Sci. USA*, 96, 9701-9704.
- Chmielewski, F. M. ve Rotzer, T. (2002). Annual and spatial variability of the beginning of growing season in Europe in relation to air temperature changes. *Climate Research*, 19, 257-264.
- Chmielewski, F. M.; Muller, A. ve BRuns, E. (2004). Climate changes and trends in phenology of fruit trees and field crops in Germany, 1961-2000. *Agricultural and Forest Meteorology*, 121, 69-78.
- Chmielewski, F. M.; Muller, A. ve Kuchler, W. (2005). Possible impacts of climate change on natural vegetation in Saxony (Germany). *International Journal of Biometeorology*, 50, 96-104.

- Davis, P.H. (1965). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol: 1, Edinburgh: Edinburgh at the University Press.
- Dönmez, Y.; Aydınöz, D.; Büyükoğlan, F. ve İbret, Ü. (2012). Floristik bölgeler açısından Trakya'nın bitki toplulukları. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 25, 1-13.
- Dönmez, Y. (1985). *Bitki coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 3319.
- Dönmez, Y. (1968). *Trakya'nın bitki coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 52.
- EEA. (2004). *Impacts of Europe's changing climate (an indicator-based assesment)*, Denmark, European Environment Agency.
- Erinç, S. (1996). *Klimatoloji ve metotlar*. İstanbul: Alfa Yayınevi.
- Erlat, E. (2010). *İklim sistemi ve iklim değişimleri*. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınlar, Yayın No: 155.
- Erlat, E. ve Türkeş, M. (2013). Observed changes and trends in numbers of summer and tropical days, and the 2010 hot summer in Turkey. *International Journal of Climatology*, 33,1898-1908.
- İkiel, C. (2005). Rainfall regime regions in Turkey (a statistical climate study), *Forest Impact on Hydrological Process and Soil Erosion Symposium*. October 2005, 109-116, Yundola- Bulgaria.
- İkiel, C. ve Kılıç, D. E. (2012). Kuzeydoğu Anadolu'da vejetasyon sürelerinin değişimi (1940-2011). *1. Ulusal Coğrafya Sempozyumu*, Mayıs 2012, 587-584, Erzurum.
- Johnston, K., Hoef Ver, J., Krivoruchko, K. ve Lucas, N. (2001). *Using ArcGIS Geostatistical Analyst*, Kaliforniya, ESRI.
- Menzel, A. (2000). Trends in phenological phases in Europe between 1951 and 1996. *International Journal of Biometeorology*, 44/2, 76-81.
- Sparks, T. H.; Jeffree, E. P. ve Jeffree, C. E. (2000). An examination of the relationship between flowering times and temperature at the national scale using long-term phonological records from the UK. *International Journal of Biometeorology*, 44, 82-87.
- Tanoğlu, A. (1947). Türkiye'nin irtifa kuşakları. *Türk Coğrafya Dergisi*, IX-X, Yıl 3, 33-55.
- Oliver, John E. (2005). *Encyclopedia of world climatology*. New York: Springer.
- Ustaoglu, B.ve Karaca, M. (2010). Türkiye'de sıcaklık koşullarının fındık tarımına olası etkileri. *İTÜ Dergisi/d mühendislik*, 9/3, 153-161.

Extended English Abstract

The existence and distribution of natural vegetation, which is one of the significant elements of ecosystem, is determined by climate, soil structure, geographical formations and biological factors. Climate condition is the main parameter among these factors and it gives shape to local and regional vegetation. Amongst climatic elements, temperature degree, its duration and its distribution primarily have close relation to species and plant communities that constitute natural vegetation. In this context, the effect of temperate conditions on plants in Thrace is examined according to the certain temperature degrees and their durations. The purpose of this study is to determine the vegetation period in Thrace by statistical parameter and to show the vegetation period in the research area along with the spatial distribution of average start and end dates of the of vegetation period.

The area of investigation is located in the northwest of Turkey roughly between 26° 08' 00"-29° 09' 50" E longitudes and 39° 59' 00"-42° 05' 00" N latitudes. The research area contains the area of Thracian Peninsula within the borders of Turkey. With the average altitude of 180 m, Thrace is composed of mountains and hills creating different heights and low plateau areas and plains with different width. In the research area, "Marmara Thermal Regime" has been observed in terms of temperature and "Black Sea Precipitation Regime" and "Mediterranean Precipitation Regime" has been observed in terms of precipitation (Koçman, 1993; İkiel, 2005).

The natural vegetation of the research area is composed of grass formations (anthropogenic steppe, shore plants), shrub formations (maquis, pseudo maquis) and forest formations (dry forest, humid forest). The effect of temperature conditions, which is the main factor in the distribution of these formations, on the plants are examined according to certain temperature degrees and the vegetation period.

The temperature data of 9 meteorological stations within the borders of the research area has been used in this study. Average daily temperature data between the years 1965-2011 of the meteorological stations in Çorlu, Edirne, Florya, Gökçeada, İpsala, Kırklareli, Kumköy, Tekirdağ, Uzunköprü in the research area has been studied upon.

In this study, the daily average temperature data is analyzed according to the temperature degrees +5°C and +8°C and above in a period in which the vegetation period continued uninterruptedly; the vegetation period has been determined; standard deviation and z score of the average vegetation length has been calculated. Besides temporal change (1965-2011) has been obtained by determining whether there is a significant temporal change in the vegetation period in the research area by the trend analysis of the calculated z score. The analysis about climate data has been made by using a program called MATLAB R2013b. The average starts and end dates of the calculated average vegetation period concerning the research area has been mapped using ArcGIS 10.1. While mapping, the areas that have been affected by the meteorological stations in the research area have been determined by Thiessen polygon and the interpolation method has been carried out by geostatistical analysis method entering the calculated daily average temperature data of the meteorological stations into polygons. Kernel Smoothing Interpolation technique has been applied in the mapping of the average start and end dates of the vegetation period and the average vegetation period in terms of +5°C and +8°C.

Since there is roughly 200 m difference between the heights on which meteorological stations are located in the research area, the heights have not been taken into account. In order to compare the change of vegetation period between the stations easily, the calculated vegetation period in the meters of 0-250-750-500 and 1000 of each station have been dwelled on apart from the real heights of the meteorological stations.

According to the analysis of average daily temperature data, vegetation period in the southern part of Thrace is longer than the Northern parts. When we look at the average calculated vegetation period according to +5°C in the research area, in the northern parts of the meteorological stations, it is 287 days in Edirne (25 February-8 December), 276 days in Kırklareli (3 March-4 December), 292 days in İpsala (21 February-8 December), 290 days in Uzunköprü (24 February-9 December) and 321 days in Kumköy (9 February-25 December). In the southern parts of the area, it is 282 days in Çorlu (1 March-8 December), 324 days in Florya (8 February-28 December), 326 days in Gökçeada (4 February-25 December) and 308 days in Tekirdağ (17 February-20 December). When we look at the average calculated vegetation period according to +8°C in the research area, in the northern parts of the meteorological stations, it is 273 days in Edirne (5 March-2 December), 261 days in Kırklareli (13 March-28 November), 281 days in İpsala (26 February-3 December), 277 days in Uzunköprü (3 March-4 December) and 304 days in Kumköy (20 February-20 December). In the southern parts of the area, it is 266 days in Çorlu (12 March-3 December), 310 days in Florya (18 February-23 December), 316 days in Gökçeada (9 February-21 December) and 292 days in Tekirdağ (28 February-16 December).

Average vegetation period is more than 292, 270, 256 days respectively in 0 m-250 m and 500 m according to +5°C and it is more than 278, 259, 243 days according to +8°C.

There is roughly 35 day difference in +5°C and +8°C for all heights between the average vegetation period of the meteorological stations in the northern and southern parts of the area. The main reason of this situation is that the vegetation period changes depending on altitude, exposure and orography.

According to the obtained results; it is determined that the difference between the start and end dates of the vegetation period has increased, in other words the vegetation period has extended; the vegetation period has started earlier and finished more late. Within the studied period, the start date of the average vegetation period has been determined as the earliest 4th February in Gökçeada, 3rd March in Kırklareli as the latest according to +5°C. As for +8°C, the start date of the average vegetation period has been determined 9th February as the earliest in Gökçeada, 13th March as the latest in Kırklareli. The average start date of the vegetation period has been observed in February and March in all stations in the research area according to +5°C and +8°C. The average finish date of the vegetation period has been determined 4th December as the earliest in Kırklareli, 28th December as the latest in Florya according to +5°C. The finish date of the vegetation period has been determined 28th November as the earliest in Kırklareli, 23rd December as the latest in Florya according to +8°C. In all the stations in the research area, the average finish date of the vegetation period has been observed in December according to +5°C, and it has been observed in all stations in the research area in November and December according to +8°C.

Average vegetation period and start and end dates show difference in the inside parts from the shoreline. According to the obtained results, it is thought that the progressive increase in the difference between the start and end dates of the vegetation period is the natural result of the climate change related to especially temperature increase in the last few years.