

DÜNYA ve TÜRKİYE İKLİMİ

Yrd. Doç. Dr. Erkan Yılmaz

- DÜNYA İKLİMİ
- Thornthwaite İklim Sınıflandırması
 - Yağış Etkinlik İndisi
 - Sıcaklık Tesiri İndisi
 - Kuraklık-Nemlilik İndisi
 - PE Oranı İndisi

Thornthwaite İklim Sınıflandırması

Thornthwaite (1948), Amerika Birleşik Devletleri'nde istasyonlardan elde edilen değerlere göre iklim tasnifi yapmış, bu iklim tasnifi birçok iklimsel değişkeni de içermiştir. Thornthwaite iklim sınıflandırması yapılabilmesi için öncelikli olarak bir alanın su bütçesine ait elemanlar hesaplanmakta ve bir tablo üretilmektedir (Akman, 1990; Ardel, Kunter, ve Dönmez, 1969; Thornthwaite, 1948). Üretilen tablodan yıllık su fazlası (s), yıllık su noksanı (d), yıllık potansiyel evapotranspirasyon (n), nemlilik indisi (Ih) ve kuraklık indisi (Ia) elde edilir (Çizelge 1).

Bu değerlere göre her istasyon için 4 farklı tasnif yapılır ve bunlar birleştirilerek “**tümleşik iklim sınıfı**” elde edilir.

Yağış Etkinlik İndisi

Par.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Yıl.
AYT	0.30	1.80	5.90	11.20	15.90	19.90	23.30	23.00	18.50	12.80	6.60	2.20	11.78
ASI	0.0	0.2	1.3	3.4	5.8	8.1	10.3	10.1	7.2	4.2	1.5	0.3	52.3
Etp	0.4	3.9	18.7	43.5	69.0	92.8	114.2	112.2	84.3	51.9	21.7	5.1	617.8
EDK	0.8	0.8	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	
Etpd	0.3	3.2	19.0	47.5	84.4	114.3	142.6	130.9	86.6	49.2	17.8	4.1	699.9
AOY	40.0	32.1	36.1	51.7	49.4	32.8	14.4	12.2	17.8	30.0	37.6	41.1	395.2
Bir. Su	43.2	0.0	0.0	0.0	-35.0	-65.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8	37.0	
FSY	96.5	100.0	100.0	100.0	65.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8	56.8	538.1
Etr	0.3	3.2	19.0	47.5	84.4	97.8	14.4	12.2	17.8	30.0	17.8	4.1	348.5
Sf	0.0	28.9	17.1	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.1
Sn	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	128.2	118.7	68.8	19.2	0.0	0.0	351.3
A	0.0	14.4	15.8	10.0	5.0	2.5	1.2	0.6	0.3	0.2	0.1	0.0	50.1
NO	130.5	8.9	0.9	0.1	-0.4	-0.7	-0.9	-0.9	-0.8	-0.4	1.1	9.1	

Çizelge 1: Ankara Meteoroloji istasyonu verilerine göre hazırlanan Thornthwaite su bilançosu tablosu

AYT- Aylık ortalama sıcaklık (°C), **ASI** - Aylık sıcaklık indisi, **Etp**- Potansiyel Evapotranspirasyon, **EDK**- Enlem düzeltme katsayısı, **Etpd** - Düzeltilmiş evapotranspirasyon (n), **AOY**-Aylık ortalama yağış, **Bir. Su** - Birikmiş su, **FSY**- Faydalı su yedeği, **Etr**- Hakiki evapotranspirasyon, **Sf**-Su fazlası (s), **Sn** - Su noksanı (d), **A**- Akış, **NO**-Nemlilik Oranı

$$lm = \frac{100s - 60d}{n} = \frac{100 * 50,1 - 60 * 351,3}{699,9} = -22,9566 \dots \dots \dots [1]$$

lm = yağış etkinlik indisini

s = yıllık su fazlasını,

d = yıllık su noksanını,

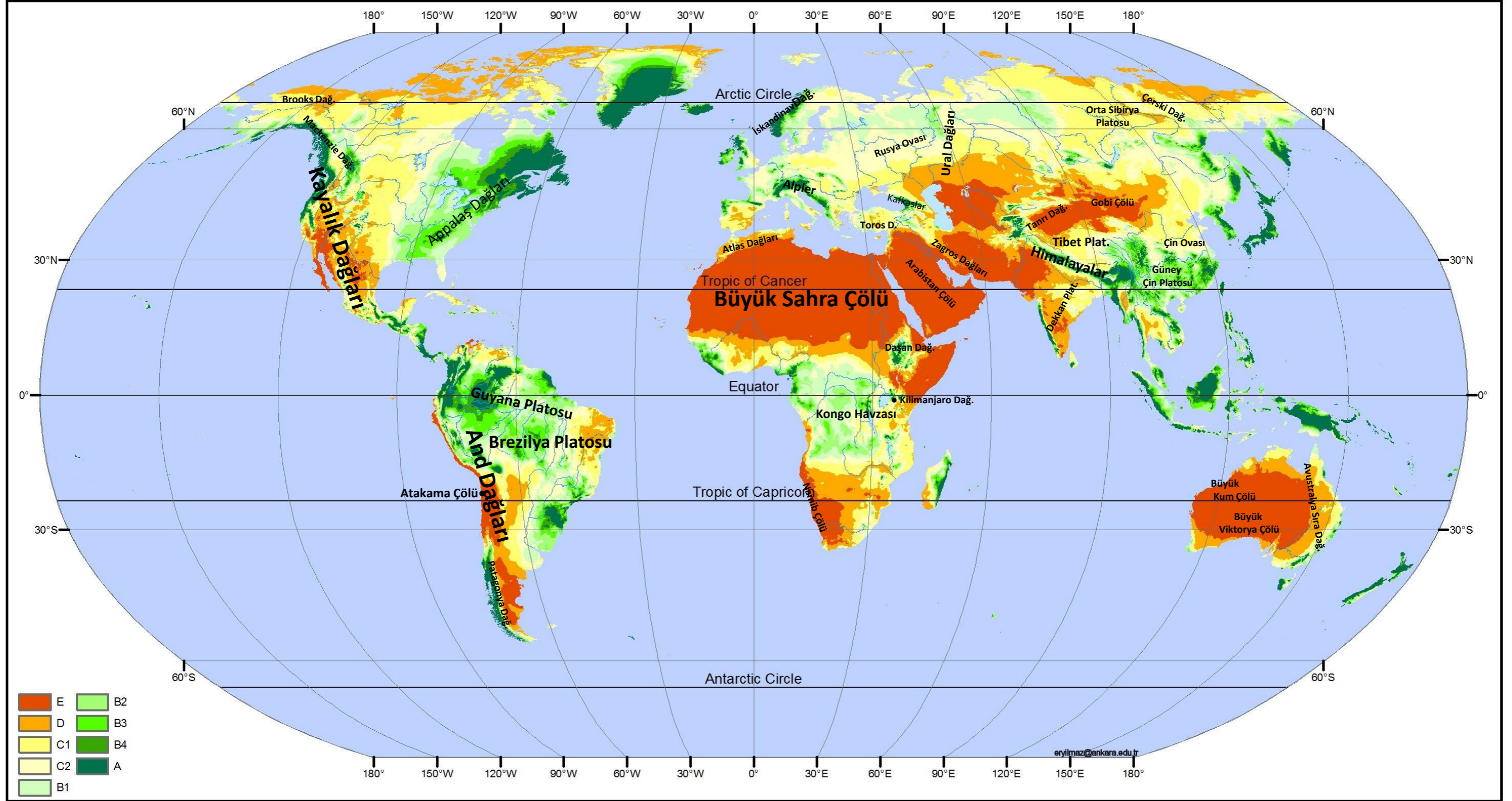
n = düzeltilmiş evapotranspirasyon ifade etmektedir.

Thornthwaite iklim sınıflandırmasında ilk aşama olan yağış etkinlik indisinin hesaplanması için eşitlik 1 kullanılır. Burada, lm yağış etkinlik indisini, s yıllık su fazlasını, d ise yıllık su noksanını ifade etmektedir.

Elde edilen değere göre sınıflandırma yapılır, Toplam 9 sınıf olarak nitelenen yağış etkinlik indisinde E, D ve C1 alanlar kurak, A, B4, B3, B2, B1 ve C2 alanlar ise nemli sahaları göstermektedir (Çizelge 2). Bu harfler tümleşik iklim sınıfının ilk kısmını oluşturur. Ankara için elde edilen lm değeri $-22,9566$ olduğundan, “**D**” yani *yarı kurak* olarak tanımlanmaktadır.

Çizelge 2: Thornthwaite Yağış Etkinlik Sınıfına göre Tanımlamalar.

Sembol 1	İklim Tipi 1	Yağış Etkinlik İndisi	Genel Nemlilik Tipi
A	Çok Nemli	>100	
B4	Nemli	80-100	
B3	Nemli	60-80	
B2	Nemli	40-60	Nemli İklimler
B1	Nemli	20-40	
C2	Yarı Nemli	0-20	
C1	Kurak-Yarı Nemli	(-20)-0	
D	Yarı kurak	(-40)-(-20)	Kurak İklimler
E	Kurak	<-40	



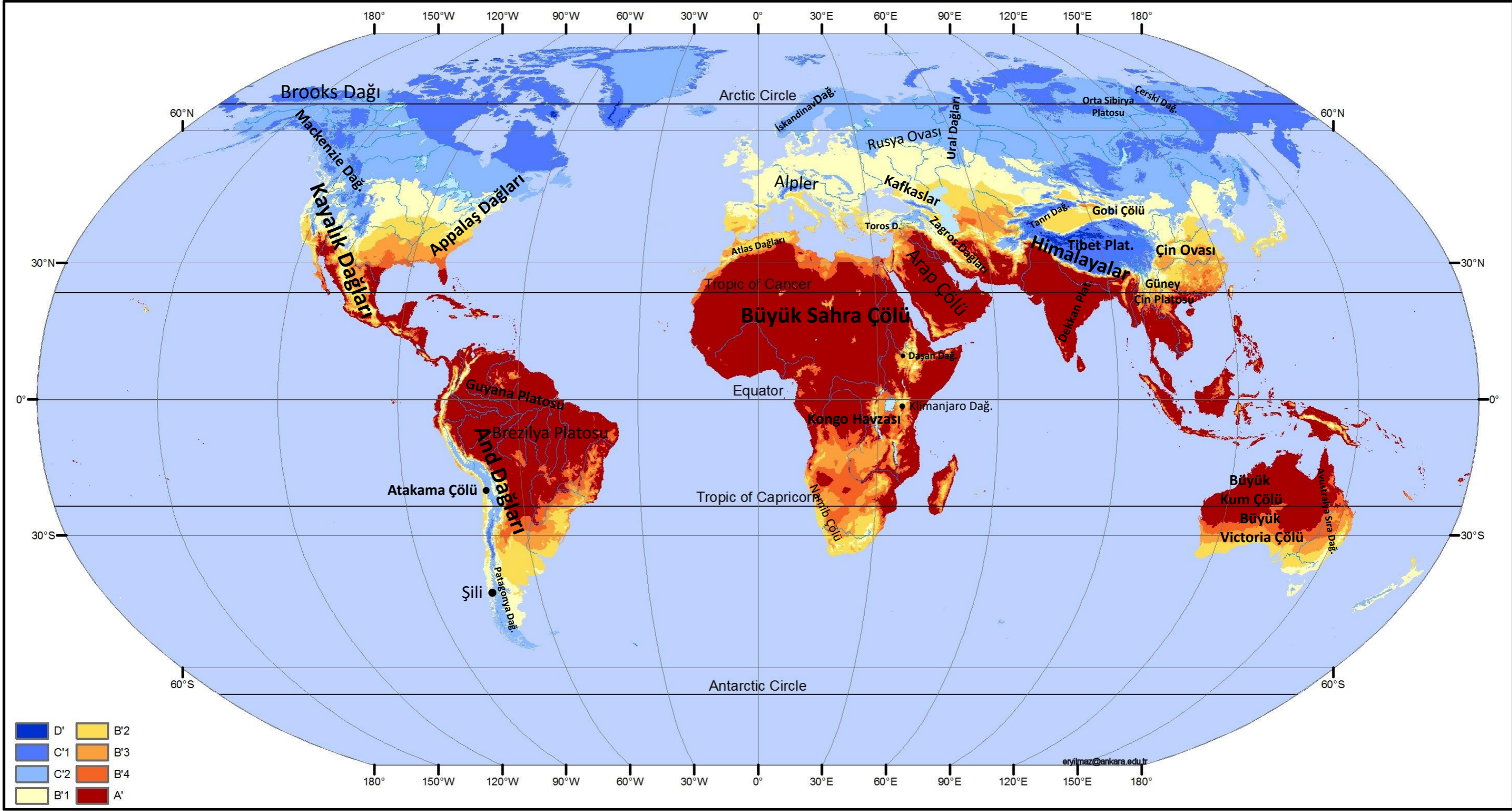
Sıcaklık Tesiri İndisi

İkinci aşama olan sıcaklık tesiri indisi, yıllık toplam potansiyel evapotranspirasyon değerine göre yapılır. Bu amaçla, tablodaki düzenlenmiş evapotranspirasyon değerleri kullanılır ve belli eşik değerlere göre sınıflandırılır (Çizelge 3). Yukarıdaki tabloda Ankara için 699,9 olarak hesaplanan değerdir ve *1. dereceden mezotermal* bir alan olarak tanımlanmaktadır.

Çizelge 3: Thornthwaite Sıcaklık Tesiri Sınıfına göre Tanımlamalar

Sembol 2	İklim Tipi 1	Sıcaklık Tesiri İndisi	Genel Sıcaklık Tipi
A'	Megatermal	>1140	Yüksek Sıcaklıktaki İklimler
B'4	4.Dereceden Mezotermal	997-1140	Orta Sıcaklıktaki İklimler
B'3	3.Dereceden Mezotermal	855-997	
B'2	2.Dereceden Mezotermal	712-855	
<u>B'1</u>	<u>1.Dereceden Mezotermal</u>	<u>570-712</u>	
C'2	2.Dereceden Mikrotermal	427-570	Düşük Sıcaklıktaki İklimler
C'1	1.Dereceden Mikrotermal	285-427	
D'	Tundra	142-285	Çok Düşük Sıcaklıktaki İklimler
E'	Don	<142	

• Sıcaklık Tesiri İndisi



Kuraklık-Nemlilik İndisi

Thornthwaite iklim sınıflandırmasının üçüncü aşamasında, nemli iklimler için kuraklık (Ih-humidity index), kurak iklimler için nemlilik indisi (Ia-aridity index) hesaplanır. Elde edilen değer eşik değerlere göre sınıflandırılarak, o yerin kuraklık-nemlilik derecesi belirlenir (Çizelge 4). Ankara meteoroloji istasyonu kurak iklim bölgesinde bulunduğundan bu istasyon için nemlilik indisi hesaplanmaktadır. Bu hesap da eşitlik 3 kullanılarak yapılmaktadır. Buna göre Ankara meteoroloji istasyonu için nemlilik indisi 7,2 olarak hesaplanır ve su fazlası yok veya az.

$$Ia = \frac{100d}{n} \dots \dots \dots [2]$$

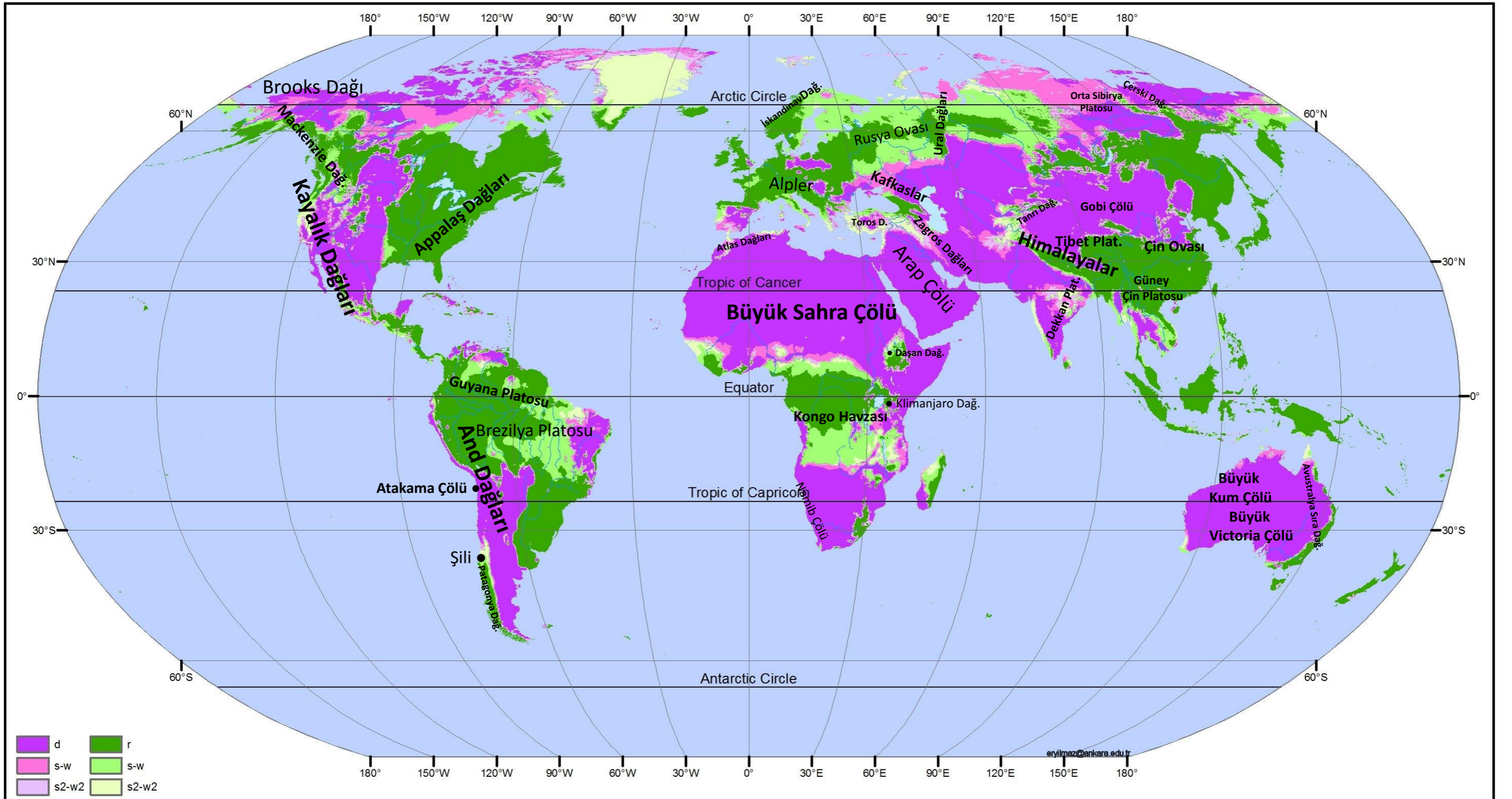
$$Ih = \frac{100s}{n} = \frac{100 * 50,1}{699,9} = 7,1582 \dots \dots \dots [3]$$

2 ve 3 numaralı eşitliklerde vermektedir.

Kuraklık indisi için Ia 'nın (Eşitlik 2), nemlilik indisi için Ih 'nin (Eşitlik 3) hesaplanması gerekmektedir. Hesaplama "n" yıllık potansiyel evapotranspirasyonu "d" yıllık toplam su noksanını, "s" ise yıllık su fazlasını ifade etmektedir. Ankara, yağış etkinlik indisine göre "D" yani yarı kurak olarak tanımlandığından, burada nemlilik indisi ile tanımlanır. Bunun için eşitlik 3 kullanıldığında Ankara için nemlilik indisi 7,2 bulunur. Buna göre Ankara meteoroloji istasyonu, "d- su fazlası yok ya da az olan" bir yerdedir. Her nokta ya da istasyon için kuraklık ve nemlilik indislerinden sadece biri hesaplanmalıdır.

Çizelge 4: Thornthwaite nemlilik ve kuraklık indisine göre tanımlamalar

Nemli İklimler			Kurak İklimler		
Sem. 3	Tali İklim Tipi	Ia	Sem. 3	Tali İklim Tipi	Ih
r	Su Noksanı Yok veya Az	0-16,7	d	Su Fazlası Yok veya Az	0-10
s	Yazın Orta Derecede Su Noksanı	16,7-33,3	s	Yazın Orta Derecede Su Fazlası	10-20
w	Kışın Orta Derecede Su Noksanı	16,7-33,3	w	Kışın Orta Derecede Su Fazlası	10-20
s2	Yazın Şiddetli Su Noksanı	>33,3	s2	Yazın Şiddetli Su Fazlası	>20
w2	Kışın Şiddetli Su Noksanı	>33,3	w2	Kışın Şiddetli Su Fazlası	>20



PE Oranı (Denizellik-Karasallık) İndisi

Thorntwaite iklim sınıflandırmasının dördüncü aşamasında denizellik-karasallık oranı (PE oranı) belirlenir. Bu da, en sıcak üç ayın potansiyel evapotranspirasyonunun yıllık potansiyel evapotranspirasyona oranlanmasıyla elde edilir. Yaz aylarına düşen evapotranspirasyon oranı arttıkça, denizel koşullardan kurak koşullara doğru bir gidiş olur.

$$PE \text{ Oranı} = \frac{Make1 + Make2 + Make3}{n} = \frac{115,91 + 114,93 + 132,43}{699,9} 100 = 55,4 \dots \dots \dots [4]$$

Eşitlik 4'te Make1 en yüksek aylık potansiyel evapotranspirasyonu, Make2, 2. en yüksek aylık potansiyel evapotranspirasyonu, Make3 ise 3. En yüksek en yüksek aylık potansiyel evapotranspirasyonu ifade etmektedir. PE Oranı eşitlik 4 kullanılarak hesap edilmekte ve Çizelge 5'e göre değerlendirilmektedir. Ankara'da en sıcak 3 ayın potansiyel evapotranspirasyon değeri toplamalarının yıllık potansiyel evapotranspirasyona oranı 55,4 olduğundan Ankara "b'3 - yarı denizel" iklim şartlarına sahip olarak ifade edilir.

Çizelge 5: Thorntwaite Oran İndisine göre (Denizellik-karasallık) Tanımlamalar

Sembol 4	PE oranı %	Tali İklim Tipi
a'	<48	Tam Denizel
b'4	48-51,9	Denizel
b'3	51,9-56,3	Yarı Denizel
b'2	56,3-61,6	Hafif Denizel
b'1	61,6-68,0	Hafif Karasal
c'2	68,0-76,3	Yarı Karasal
c'1	76,3-88,0	Karasal
c'	>88,0	Şiddetli Karasal

En sonda tüm değerler birleştirilerek **tümleşik iklim sınıfı indisi** elde edilir. Ankara yağış etkinlik indisinden "D", sıcaklık tesiri indisinden "B'1", nemlilik indisinden "d" ve denizellik-karasallık oranından (PE oranı) b'3 olduğundan tümleşik iklim indisi **DB'1db'3** olarak ifade edilir. Bu ifadenin açıklaması ise "Ankara yarı kurak, 1. dereceden mezotermal, su fazlası olmayan ya da az olan, yarı denizel şartlara sahip bir iklime sahiptir" şeklinde olur.

