

## BASIC PROGRAMLAMA DİLİ İLE L.TURC'UN BUHARLAŞMA FORMÜLÜNÜN PROGRAMLANMASI VE COĞRAFYADA BİLGİSAYAR KULANIMI

*The Formulation of L. Turc's Evaporation Formula with the Language of  
Basic Programme and the Using Computer at the Science of Geography*

Arş. Gör. Kemalettin ŞAHİN\*

### ÖZET

Yağış miktarı ile buharlaşma arasındaki ilişki hem iklim tipini belirlemede hem de kuraklık koşullarını açıklamada önemli rol oynar. Ayrıca buharlaşma, enerji bilançosunda da esas rol oynar, yağış miktarı ile buharlaşma arasındaki ilişkinin oranı (indisi) bazı ürünlerin su isteklerini ortaya koymak için de bilinmesi gereklidir.

Ülkemizde genellikle buharlaşma ölçen aletler bulunmakla beraber yeterli olmadığı için çeşitli formüllerle buharlaşma ölçümü yapılmaktadır. Bu formüller yardımıyla adigeçen istasyonların yer aldığı sahalara ait değerler elde edilebilir. Bunun için hesaplama yöntemlerinden biri L. Turc tarafından ortaya konulanıdır. Ancak bu işlem uzun zaman zaman alabilmektedir. Bilgisayarla adı geçen formülün programlanması yapılmak suretiyle daha kısa zamanda sonuca ulaşılabilme mümkünüdür. L. Turc'un programı yapılan buharlaşma formülü aşağıdaki şekildedir;

$$E = V \cdot (B+2) + \text{SQR} (12.5 \cdot (DN+11) + 25 \cdot (C-D))$$

B= buharlaşma değeri istenen ayın aylık ort. sıcaklık değeri.

DN= Deniz seviyesine indirgenmiş sıcaklık

D= Yıllık ortalama sıcaklık

C= Buharlaşma değeri istenen aydan sonraki ayın aylık ort. sıcaklık değeri.

V= Katsayı

Ayrıca, Kurak ve yağışlı iklimlerin ayırt edilmesinde kullanılan De Martonne'nin yıllık kuraklık indisi formülüne dayalı programda qbasic programlama diliyle yapılmıştır. Kullanılan formül aşağıdaki biçimdedir.

$$I = P/T + 10, \quad I = \text{Kuraklık indisi}, \quad P = \text{Yıllık yağış miktarı (mm)}$$

\* Ondokuzmayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.

$T$  = Yıllık ortalama sıcaklıktır ( $^{\circ}\text{C}$ )

Çıkan indis değerine göre, O yerin hangi iklim tipine (kurak, yarı kurak, yarı nemli veya nemli) girdiği ifade edilmektedir.

### SUMMARY

Evaporation plays a very important role to determine the climate type and express drought conditions. And also, evaporation has a main role in heat budget. It's necessary to know its ratio in order to put forth the requirements of certain crops.

It's possible to measure evaporation by using an open container filled with water. In most meteorological stations, evaporation is measured this way. Thus, loss of water can be calculated due to evaporation. As this kind of measurement is not made in all meteorological stations, by means of formulas the result can be reached. About this, a common calculation method was put forth by L. Turc. However, this procedure takes a long time. In order to prevent this disadvantage, the result is reached in a short time by making a program based on the formula mentioned, in computer.

L. Turc's evaporation formula is taken as follows:

$$E = V * (B+2) + \text{SQR} (12.5 * (DN+11) + 25 * (C-D))$$

$B$  = The value of evaporation and average temperature of that selected month.

$DN$  = Temperature reduced to the sea level.

$D$  = Annual average temperature.

$C$  = The value of temperature for which belongs the month that is after the selected one.

$V$  = Coefficient

Next to these, De Mortann's annual arbitrarily average value for drought, which is used for division of rainy climate, is chosen as a programme of second example. The result that is obtained, though it means a general sense, it is important of that the essence of using the computer in geography. For this kind of purposes, the formula which is used is as follows;  $I = P/T + 10$ ,  $I$  = The arbitrarily chosen draught value,

$P$  = Annual rainfall (mm),  $T$  = Annual average temperature.

According to the value which is obtained from the formula, defines the climatical features of studied zone (as arid, semi arid, between semi arid with humid climates, and humid climates).

## Giriş

Günümüzde bilgiye ulaşmak daha kolay ve hızlı olmaktadır. Kuşkusuz bu durum teknolojinin ilerlemesi yanında getirdiklerinden azami bir şekilde yararlanılma ile ancak mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda bilgisayarlar önemli bir işlevi üstlenmektedirler. Bilgisayar kullanımının 1950'lerden itibaren günlük yaşamımıza girmesiyle<sup>(1)</sup> pek çok kolaylığı da beraberinde getirmiştir. Bu konuda tüm bilim dallarında olduğu gibi coğrafyada da yazım ve grafik gibi işlemleri uygulama yanında, bazı matematiksel verilere dayalı işlemlerde kullanılan formülleri programlamak suretiyle de yararlanabilmek mümkün olabilmektedir. Nitekim Coğrafya bilimi içerisinde bilhassa Klimatolojide de çoğunlukla verilerle çalışıldığından sonuca daha sağlıklı ve daha kısa zamanda ulaşmak ancak bilgisayar kullanım alanına girmekle mümkün olabilecektir.

## Amaç

Klimatolojide yer alan pek çok formülün (bilhassa iklim tipi belirlemede) değerlendirilmesi uzun zamana gereksinim göstermektedir. Bu nedenle süreyi kısaltmak için IBM uyumlu microsoft BASIC esas alınarak bazı formülleri programlaştırmak ve neticede sonuca daha kısa süre ve daha güvenilir bir şekilde ulaşılabilmek mümkündür. Bu bağlamda tarımsal faaliyetler yanında beşeri faaliyetleri de sınırlayıcı bir etken olan kuraklığın ortaya konulması bakımından buharlaşma değerleri önemli bir kantitatif değişkendir. Ayrıca, iklim tipi belirlemede (Arazi iklim çalışmalarında) buharlaşma önemli bir unsurdur. Fakat Türkiye'de çoğu istasyonlarda "buharlaşma" değerlerinin bulunmaması nedeniyle L. Turc'un aylık buharlaşmayı bulmaya yarayan formülünü ifade eden program, bu sahada çalışanlara yarar sağlayacaktır. Ayrıca "İklim tipi" belirlemede kullanılan De Martonne'nin yaklaşımına dayalı olarak<sup>(2)</sup> yapılan programda, iklim çalışmalarında ve coğrafyada bilgisayar kullanımı konusunda yardımcı olacaktır.

## Buharlaşmanın Önemi

Buharlaşma (Evaporasyon), herhangi bir yerin (Makro, meso veya mikro) ikliminin özelliklerini belirleyen unsurlardan biridir. Başka bir anlatımla buharlaşma, o yerin kurak veya nemliliğinin ortaya konmasında önemli bir kıstastır.

Griffiths (1976)'ya göre<sup>(3)</sup> buharlaşma; suyun hem topraktan hem de açık su yüzeylerinden kaybolması olarak tanımlamaktadır. Yani buharlaşma, suyun sıvı durumdan havada buhar duruma dönüşümüdür. Griffiths aynı adlı eserinde buharlaşmayı da kendi aralarında alt bölümlere ayırmıştır. O'na göre, açık su yüzeylerinden olan kaybolmaya buharlaşma kavramını kullanırken; yeterli

(1) KARABELLİ H., (1990) Basic Programlama Dili, s.1, İstanbul.

(2) De Martonne'nin 1926 yılında ortaya koyduğu sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkiye dayalı yıllık ve aylık kuraklık indisi ile yapılan iklimleri ayırıcı çalışmalardır ki; yıllık kuraklık indisi  $I=P/T+10$  ile aylık kuraklık indisi  $i=p/(t+10)*12$  yardımıyla bulunmaktadır. (ERİNÇ, 1984)

(3) GRIFFITHS J. F. (1976): Climate And Environment, s.108, London

neme sahip toprak yüzeyinden olan su kaybına ise, "Potansiyel Evaporasyon" ifadesini kullanmaktadır. Mevcut tabii koşullar altında toprak yüzeyinden olan su kaybına ise "Aktüel Evaporasyon" demektir.

Buharlaşmayı ve dolayısıyla buharlaşma ölçümlerinin sonuçlarını (değerlerini) etkileyen etkenler daha çok fiziki koşullardır. Nitekim Boucher (1975)<sup>(4)</sup> buharlaşmayı, rüzgar hızı ve albedo etkilemektedir diye ifade etmiştir. Petterssen (1969)<sup>(5)</sup> ise etkili faktörleri daha da genişletmiş; karalarda açık su yüzeylerinden olan buharlaşmanın oranını hava sıcaklığı ile açık su yüzeyi sıcaklığına, nisbi nemlilik yahut havadaki doyma (saturasyon) eksikliğine ve rüzgar hızına bağlı olduğunu açıklamıştır.

Buharlaşma değerlerinin elde edilmesinde Griffiths'a göre<sup>(6)</sup> iki metotla ulaşılmaktadır. Bunlardan birincisi çoğu araştırmacıların çalıştıkları hesaplama yöntemi, diğeri ölçümlerdir. Ülkemizde çoğu istasyonlarda buharlaşma ile ilgili ölçüm değerleri yetersiz oluşu nedeniyle, hesaplama suretiyle sonuca ulaşma zorunluluğunu ortaya koymaktadır.

Bu programın buharlaşma değerlerinin bulunması üzerine yapılması, yukarıda da genel olarak değinildiği gibi, ekonomik yönden, toprağa bağlı faaliyetler (ziraat, hayvancılık, ormancılık) sırasında büyük problemler oluşturan kuraklığın ortaya konulması açısından önem arz etmesindedir. Nitekim NİŞANCI'nın (1986)<sup>(7)</sup> belirttiği gibi, "A. Penck'in tanımlamasına uygun olarak kuraklıktan belli bir bölgede yağışların buharlaşmadan az olması durumu anlaşılmaktadır" şeklinde kuraklığın tanımı yanında kuraklığı oluşturan unsurlar üzerinde (bilhassa buharlaşma) durmaktadır. Ayrıca aynı makalede yağış-buharlaşma arasındaki ilişkiyi bir bakıma hava olaylarının bir sentezi ve klimatolojik su bilançosunun bir ifadesi olmaktadır, şeklinde vurgulamaktadır (NİŞANCI: 1986, s. 73). Aynı şekilde ERİNÇ'de<sup>(8)</sup> herhangi bir sahanın hidroklimatolojik bilançonun hesaplanmasında buharlaşmanın tesbitinin önemli olduğunu ifade etmiştir.

#### **a) Qbasic programı ile (L. Turc Formülüne göre buharlaşma değeri bulma) sonuca ulaşmada bilgisayar metodu**

Qbasic programlama diliyle yapılan metotta takip edilen yolda iki unsur yardımcı olmaktadır. Bunlardan ilki, değişken (varieble) unsurlar, diğeri ise, değişmeyen yani sabit değerlerdir. Değişken unsurlar buharlaşması istenen ay, müteakip ay, yıllık ortalama sıcaklık, istasyonun deniz seviyesinden yükseltisi ve her istasyonun yer aldığı bölge ile istasyonun kıyı-iç kesimde bulunması; soğuk ve sıcak mevsimde değişen sabit katsayılardır.

(4) BOUCHER K. (1975): Global Climate, s. 23.

(5) PETERSSSEN S. (1969): Introduction to Meteorology, s.306, Tokyo.

(6) GRIFFITHS J. F. (1975): Applied Climatology An Introduction, UK, s. 19.

(7) NİŞANCI A. (1986): "Türkiye'nin Kurak Aylar Sayasına Göre Belirli İklim Bölgeleri ve Bitki Örtüsü", Edebiyat Fak. Araştırma Dergisi, Fen-Ed. Fak. Yay. Fasikül:2, s.15, Erzurum (s. 73-88). s. 73.

(8) ERİNÇ, S. (1984) Klimatoloji ve Metodları İst. Üniv. Yay. No: 3278, s. 466, İstanbul.

Değişmeyen unsurlar ise, deniz seviyesine göre hesaplanmış sıcaklığın bulunmasında kullanılan formül:

$$DN = (F/200) + D$$

DN= Deniz seviyesine indirilmiş sıcaklıktır.

F= Yükselti

D= Yıllık ortalama sıcaklıktır.

Ayrıca, L. Turc formülünde kullanılan sabit değerler ki, Formül yazılacak olursa;

$$E = V * (B+2) + \text{SQR} (12.5 * (DN+11) + 25 * (C-D))$$

E= Buharlaşma miktarını (mm)

V= Her istasyon için verilecek (soğuk-sıcak mevsime göre değişen sabit katsayı

B= Buharlaşma değeri istenen ayın ortalama sıcaklığı

DN= Deniz seviyesine indirgenmiş yıllık sıcaklık ortalamasıdır.

C= Buharlaşma değeri istenen aydan sonraki ayın ortalama sıcaklığı

D= Yıllık ortalama sıcaklıktır.<sup>(9)</sup>

Program yapılırken, değişken unsurların isteneceği ifadeler yazılarak soru cevap şeklinde değerlere ulaşılır. Daha sonra istasyonların sabit katsayılar programda kullanılmak üzere "PRINT" ifadesi ile tablosu hazırlanır. "INPUT" yardımıyla sorulan bu sabit değer tablo aracılığı vasıtasıyla işleme sokulur. İşlem aşaması sonucu buharlaşma değeri 1-2 saniye içinde ekrana gelecektir. Bu program daha da çeşitlendirilebilir. Örneğin "BAŞKA YAPILACAK İŞLEM VAR MI?" sorusuyla (E/H) kodlarıyla verilecek cevaba dayalı olarak program ya tekrar başa döner ya da "BU İSTASYONUN AYLIK BUHARLAŞMA DEĞERİ ..... mm'dir." şeklinde son (END) bulur. Sonuç olarak bir istasyonun ay ay hesaplamak suretiyle yıllık buharlaşma değerleri de kısa sürede elde edilir.

Sonuç olarak, kısaca buharlaşma miktarını bulmak için kullanılacak bilgisayar programı sade ve yalın olarak aşağıdaki şekilde olabilir;

10 INPUT "Birinci ay"; B

20 INPUT "İkinci ay"; C

30 INPUT "Yıllık Ortalama"; D

40 INPUT "Yükselti"; F

(9) Formüllerde yer alan harfler (semboller) bilgisayar kullanımında kolaylık olması bakımından değiştirilmiştir.

50 PRINT "İstasyon değerleri için kullanılan sabit katsayıya ait tablonun hazırlanması....."

60 LET DN= (F/200)+D

70 LET E= V\*(B+2)\*SQR (12.5(DN+11)25\*(C-D)

80 PRINT "Buharlaşma miktarı"; E "mm"dir.

90 END

Aynı şekilde De Martonne'nin iklim tipi belirlemede kullanılan programın yapılışı aşağıdaki şekilde olacaktır;

10 CLS

20 INPUT "YILLIK YAĞIŞ MİKTARINI GİRİNİZ"; P

30 INPUT "YILLIK ORTALAMA SICAKLIK DEĞERİNİ YAZINIZ"; T

40 LET I=P/(T+10)

50 PRINT I\$;I

60 IF I<10 THEN "KURAK İKLİM"

70 IF I>10 AND I<20 THEN "YARI KURAK"

80 IF I>20 AND I<30 THEN "YARI NEMLİ İKLİM"

90 IF I>30 THEN "NEMLİ İKLİM"

100 END

### Sonuç

Yapılan programlama sonucunda klimatoloji alanında yapılacak daha çok Meso ve Yerel İklim çalışmaları esnasında buharlaşma değerlerinin ülkemizdeki bütün istasyonlarda bulunmayışı nedeniyle bilhassa iklim tipi belirlemede önemli işlevi ve yeri bulunan "Buharlaşmanın" (Evaporasyonun) daha kısa zaman ve sürede sonuca ulaşmaya yararı olacaktır. Aynı sistem ve metot yoluyla (Microsoft BASIC programlama ile) De Martonne'nin Kuraklık indisi (1926) (Sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkiye dayanan  $I=P/T+10$  I= İndis, P= Yıllık yağış miktarı (mm), T= yıllık ortalama sıcaklık (°C), 10= sabit sayıdır) ve değerlendirilmesi de yapılmış olup, sonuç olarak "BU YER..... İKLİMLERİ ARASINDADIR" şeklinde son bulmaktadır.

**Kaynakça**

- BİRSOY Y.Q., ÖLGEN M.K (1992), "Thorntwaite Yöntemi ile Su Bilançosunun ve İklim Tipinin Belirlenmesinde Bilgisayar Kullanımı" Ege Coğrafya Dergisi", Ege Üniv. Ed. Fak. s. 6, İzmir (153-178).
- BOUCHER K. (1975): Global Climate, Loughborough College Of Education, The Universities Press Ltd. London.
- ERİNÇ, S. (1984) Klimatoloji ve Metodları İst. Üniv. Yay. No: 3278, Deniz Bilimleri ve Coğ. Enst. Yay. No: 2 İstanbul.
- GRIFFITHS J.F (1976): Applied Climatology An Introduction, Second Edition, Oxford University Press UK.
- GRIFFITHS J. F. (1976): Climate And Environment, The Atmospheric Impact On Man, Elek Books, Ltd., London
- KARABELLİ H., (1990) Basic Programlama Dili, Yayın No: 229 Bilgisayar Dizisi:9, 2. baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş. İstanbul.
- KESKİNEL F. (1988): Açıklamalı Örnekleriyle Basic Programlama Dili Birsen Yayınevi, Üçüncü baskı İstanbul.
- KOÇMAN, A., (1993): "Türkiye'de Yağış Yetersizliğine Bağlı Kuraklık Sorunu" Ege Coğrafya Dergisi, Ege. Üniv. Ed. Fak., s. 7, İzmir (s. 77-100).
- NİŞANCI A. (1986): "Türkiye'nin Kurak Aylar Sayısına Göre Belirli İklim Bölgeleri ve Bitki Örtüsü", Edebiyat Fak. Araştırma Dergisi, Fen-Ed. Fak. Yay. Fasikül:2, s.15, Erzurum (s. 73-88).
- NİŞANCI A. (1976) "Türkiye'de Kurak (yada nemli) Alanların Dağılışı" Edebiyat Fakültesi Araştırma Dergisi, Atatürk Üniv. Ed. Fak. Yayını, s. 7, Ankara (s. 235-247).
- PETTERSEN S. (1969): Introduction to Meteorology, 3 rd Edition, International Student Edition, Tusho Printing Co. Ltd. Tokyo.
- TUROĞLU, H. (1992) "Coğrafya'da Bilgisayar Kullanımı" (Use of Computer in Geography), Türk Coğrafya Dergisi, s. 27, İstanbul (s. 211-214).

