

# Akdeniz Bölgesinde Güvenilir Yağışın Belirlenmesi\*

Emel EMRE

M.Fatih SELENAY<sup>1</sup>

Geliş Tarihi : 18.06.1998

**Özet:** Bu çalışmada Akdeniz Bölgesinde bulunan Adana, Antalya, Isparta, Mersin, İç Anadolu Bölgesinde bulunan Kayseri, Nevşehir, Niğde ve Ege Bölgesinde bulunan Muğla ili ile bu illere bağlı meteoroloji istasyonlarından elde edilen verilere göre, güvenilir yağış değerlerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Araştırmada bilgisayar yardımıyla onar günlük yağış verileri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde geliştirilen " GÜVENYAĞ " isimli program yardımıyla değerlendirilmeye alınmış ve her istasyona ait onar günlük % 10 - 90 ihtimal aralığı ile güvenilir yağış değerleri hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, güvenilir yağış, GÜVENYAĞ.

## Determination of Dependable Rainfall in Mediterranean Region

**Abstract:** In this study, it was tried to determine dependable rainfall values related to Adana, Antalya, Isparta, Mersin in Mediterranean Region, Kayseri, Nevşehir, Niğde in Central Anatolia Region and Muğla in Aegean Region with meteorological station connected to these cities. Also in this study, by means of a computer 10 - day dependable rainfall data were evaluated with the help of a programme named " GÜVENYAĞ " developed by the Department of Farm Structures and Irrigation, Faculty of Agriculture, Ankara University, and 10 - day dependable rainfall values with 10 - 90 % probability interval related to each station were computed.

**Key Words:** Mediterranean Region, Central Anatolia Region, Aegean Region, dependable rainfall, GÜVENYAĞ.

### Giriş

Dünyadaki ve ülkemizdeki nüfusun hızla artması yanında besin ve enerji kaynaklarının son yıllarda giderek kirlenmesi ve tükenmesi karşısında beslenme ve sanayinin hammadde gereksiniminin karşılanması için birim alandan yüksek verim alınması gerekmektedir. Kurak ve yarıkurak bölgelerde birim alandan çok ürün alınabilmesi için sulama zorunludur.

Sulama, bitkilerin normal gelişimleri için ihtiyaç duydukları suyun doğal yağışlarla karşılanamayan kısmının toprağa verilmesi biçiminde tanımlanmaktadır ( Güngör ve Yıldırım 1987 ). Tarımsal mekanizasyon, kaliteli ve yüksek verimli tohumluk kullanma, gübreleme, tarımsal mücadele gibi diğer tüm tarımsal girdilerin optimum olması koşulunda bile tarımsal üretimin sağlanması için sulama gereklidir. Sulama hem üretimin hem de diğer tarımsal girdilerin artırılmasında önemli bir faktör olmaktadır.

Türkiye 26 büyük su toplama havzasına ayrılmıştır. Yıllık kullanılabilir yerüstü su potansiyeli 95 milyar m<sup>3</sup> tür. Buna 12 milyar m<sup>3</sup> yeraltı su potansiyeli de eklenince ülkemizin yıllık su rezervi 107 milyar m<sup>3</sup> olmaktadır. Ülkemizde Doğu Karadeniz Bölgesindeki dar bir alan dışında Türkiye' nin tüm bölgeleri kurak ve yarıkurak iklim kuşağında yer almaktadır. Dolayısıyla, Türkiye' de sulama bitkisel üretim için önemlidir. Bitki için gerekli suyun sulama ile karşılanması gerekmektedir. Bugün tarım yapılan arazilerimizin 8.5 milyon hektarlık kısmının ekonomik olarak sulanabileceği kabul edilirken, halen 1.75 milyon hektarı DSİ tarafından olmak üzere toplam 4.2 milyon hektar alan sulanmaktadır ( Anonymous 1991 ).

Ülkemizde sulama suyu ihtiyacının hesaplanmasında ve sulama sistemlerinin planlanmasında aylık ortalama yağış değerleri kullanılmaktadır. Yağışın bitki kök

bölgesinde depolanan ve bitkilerin yararlandığı kısmı etkili yağış olarak tanımlanmakta, etkili yağış değeri bitki su tüketiminin sulama ile karşılanacak kısmının hesaplanmasında kullanılmaktadır.

Sulama sistemlerinin kapasitesi hesaplanırken uzun yıllar ortalaması yağış değerleri kullanıldığında, ortalamaya göre kurak geçen yıllarda sistem kapasitesi yetersiz kalmakta, bu ise kısıtlı su uygulamalarına veya tarım yapılan alanın tamamının sulanamamasına yol açmaktadır. Bu durumda gerekli suyu topraktan alamayan bitkide su eksikliğine karşı bir gerilim oluşmakta, bunun sonucunda hem ürün kalitesinde bozulma hem de bitki veriminde azalma görülmektedir. Birçok ülkede bu riskleri minimize etmek ve sistem kapasitesinin yeterliliğini sağlamak amacıyla uzun yıllar ortalaması yağış değerleri yerine güvenilir yağış değerleri kullanılmaktadır ( Türker ve Tokgöz 1997 ).

İklim faktörlerinin fonksiyonu olan bitki su tüketimi değerleri, aynı yörede yıldan yıla az da olsa değişim göstermektedir. Yağış değerlerindeki değişim ise, su tüketimine oranla daha fazla olmaktadır. Bitkilere verilmesi gereken sulama suyunun yıldan yıla değişiminin belirlenebilmesi açısından su tüketimi ve yağış değerlerinin analizi önem taşımaktadır ( Kodal ve ark. 1997 ).

Güvenilir yağış, toplam yıl sayısı içindeki belirli yıllarda olması beklenen yağıştır. Örneğin, on yılın yedi yılında oluşması beklenen yağış % 70 ihtimalli güvenilir yağıştır. Tarımda genellikle % 75 veya daha yüksek ihtimalli yağışlar kullanılır. Ekonomik değeri yüksek bitkiler için bu değer % 90' a çıkabilir.

Sulama çalışmalarında ele alınan iklim parametreleri % 20, % 50 ve % 80 güvenilir sınırlar içinde ayrı ayrı

\* A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalında 1995 yılında yapılan aynı isimli Yüksek Lisans Tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır ( Emre, 1995 ).

<sup>1</sup> Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara

değerlendirilirler. Özellikle yağış değerlerinin kullanılmasında bu güvenilir yağış sınırları dikkate alınır. Hesaplamalar kurak dönem için yapılacaksa % 80 güvenilir yağış sınırı dikkate alınır ( Sönmez 1997 ).

Abdülmin ve Bastiansen ( 1991 )' e göre, çiğlenme yoğunluğu belirli mevsimlerde bitkiler için önemli bir rol oynasa da yağışın ana elemanları yağmur ve çisentedir. Bu nedenle sulama konusunda değinilen yağış yağmurdur.

Raes ve ark.(1988), Smith (1992), yağış miktarının yıllara göre farklılık göstermesi, yağış şiddetinin belirsizliği, yüzey akış ve derine sızma nedeniyle bitkilerin düşen yağışın tamamından yararlanamadığını belirtmişlerdir. Bu nedenle sulama suyu ihtiyacının belirlenmesinde kullanılacak yağış miktarının uzun bir dönemde tutulan yağış ölçüm kayıtlarına dayalı bir istatistiksel analiz yapılmasını gerektirdiğini belirtmişler ve güvenilir yağışı dört yıl üzerinden üç yıl veya beş yıl üzerinden dört yılda meydana gelebilecek yağış olarak, başka bir deyişle % 75-80 ihtimalle oluşabilecek yağış olarak tanımlamışlardır.

Okman (1982), hidrolojik bir verinin meydana gelmesinde elverişli olayların mümkün olan bütün olaylar sayısına oranını olasılık olarak tanımlamış ve bu görüşten hareket ederek hidrolojik olayların meydana gelme olasılıklarının değişik matematiksel ilişkilerle açıklanabileceğini belirtmiştir.

Hidrolojik olayların olasılıklarının belirlenmesi ve güvenilir yağış değerlerinin hesaplanması için geliştirilen bazı amprik eşitlikler Çizelge 1'de verilmiştir (Raes ve ark. 1988).

Çizelge 1. Olasılık değerlerinin hesaplanmasında kullanılan eşitlikler (Raes ve ark.1988)

| Yöntem     | Olasılık, $F_a ( P \geq P_1 )$      |
|------------|-------------------------------------|
| California | $F_a = m / n$                       |
| Hazen      | $F_a = ( m - 0.5 ) / n$             |
| Gringorten | $F_a = ( m - 0.44 ) / ( n + 0.12 )$ |
| Weibull    | $F_a = m / ( n + 1 )$               |

Eşitliklerde;

- $F_a ( P \geq P_1 )$  : Belirli bir değere (  $P_1$  ) eşit veya daha büyük verilerin (  $P$  ) meydana gelme olasılığı,  
 m : Büyükten küçüğe doğru sıralanmış her bir verinin sıra numarası,  
 n : Toplam veri sayısını göstermektedir.

Doorenbos ve Kassam (1986), sulama sistemlerinin planlanmasında dört yılın üçünde oluşacak % 75 ihtimalli aylık güvenilir yağış ve ortalama  $ET_0$  değerlerinin kullanılmasını önermişlerdir. Yetiştirme periyodu başlangıcında veya siğ topraklarda kök derinliğinin kısa olması nedeniyle bitki kök bölgesinin yağış depolama kapasitesinin daha sınırlı olacağını, bu koşullar altında sulama sistemlerinin planlanmasında aylık % 50 ihtimalli güvenilir yağış değerlerinin kullanılmasına yerine % 75-80 ihtimalli on günlük güvenilir yağış değerlerinin dikkate alınmasının gerekli olduğunu belirtmişler ve sulama şebekelerinin planlanması ve sulama ihtiyacının belirlenmesinde dikkate alınması gereken bazı güvenilir yağış seviyelerini aşağıda vermişlerdir.

- Kurak koşullar için : % 80 ihtimalli güvenilir yağış  
 Normal koşullar için : % 50 ihtimalli güvenilir yağış  
 Yağışlı koşullar için : % 20 ihtimalli güvenilir yağış

Sulama zamanı planlanması çalışmalarında gelecek mevsimde oluşacak yağışın miktarı açısından sınıfları temsil eden üç terim kullanılmaktadır. Bu terimler ve güvenilir yağış olasılıkları şöyle ifade edilebilir.

- Kurak yıl : % 80 ihtimal ile oluşacak yağışa sahip yıldır. Yağışların, yetiştirilmesi düşünülen bitkiler için yeterli olup olmadığının kontrolü ile destekleyici sulamanın gerekli olup olmadığının belirlenmesinde kullanılan bir terimdir. Ayrıca kurak yıl için oluşturulabilecek yağış ile bitki su tüketimi arasındaki fark maksimum şebeke suyu ihtiyacının belirlenmesinde kullanılmaktadır.
- Normal yıl : % 50 ihtimal ile oluşacak yağışa sahip yıldır. Bu değer, planlama amaçları için sulama şebekesi göstergelerinin ve sistem işletme kriterlerinin geliştirilmesinde kullanılmaktadır.
- Yağışlı yıl : % 20 ihtimal ile oluşacak yağışa sahip yıldır ve sulamanın her zaman yeterli olup olmadığının belirlenmesinde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Akdeniz Bölgesi ve çevresinde yer alan Adana, Antalya, Isparta, Mersin, Kayseri, Niğde, Nevşehir, Muğla ili sınırları içerisinde yer alan tüm meteoroloji istasyonlarında ölçülen onar günlük toplamlardan yararlanarak güvenilir yağış değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

#### Materyal ve Yöntem

Çalışmada temel materyal olarak Adana, Antalya, Isparta, Mersin, Kayseri, Niğde, Nevşehir, Muğla ili sınırları içerisinde yer alan toplam 137 büyük klimatoloji, küçük klimatoloji ve yağış istasyonunda rasat yapılan yıllardaki onar günlük toplam yağış değerleri alınmıştır. Söz konusu 137 meteoroloji istasyonuna ilişkin veriler Devlet Meteoroloji İşleri Araştırma ve Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığından sağlanmıştır.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden alınan yağış verileri bilgisayarda MICROSOFT WORD yazılımı ile gruplara ayrılmış ve QPRO yazılımıyla onar günlük yağış değerleri sütunlar halinde düzenlenmiştir.

Sulama çalışmalarında kullanılacak güvenilir yağış, ancak yağış ihtimali veya frekansının bulunması ile belirlenebilir. Frekans analizi ise mevcut olan sınırlı yağış verilerinden yararlanarak gelecekte meydana gelmesi olası yağışı tahmin etmektedir. Yağış frekans analizlerinin yapılabilmesi için öncelikle Çizelge 1' de verilen yöntemlerden uygun olan birisinin seçilmesi gerekmektedir. Hangi yöntemin seçilmesi gerektiği, öncelikle mevcut kullanılabilir veri sayısı ile ilgilidir. Uzun süreli gözlemlerin yapıldığı yağış istasyonlarından elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olduğu kaydedilmektedir. Gözlemlerin uzun süreli olduğunu söyleyebilmek için en az 30 yıllık kayıtların bulunması gerektiği belirtilmektedir. Bununla beraber tanımsal amaçlı yağış analizlerinde sıralı analiz yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir ( Anonymous 1991 ). Bu yöntemlerde izlenen yol;

- Önce toplam n adet yağış ( P ) verisi büyükten küçüğe doğru sıralanır.
- Sıralanan her bir yağış için bir sıra numarası ( m ) verilir. Diğer bir deyişle, en başta yer alan

en büyük yağışa (  $m=1$  ), en küçük yağışa ise (  $m=n$  ) sıra numarası verilir.

- Belli bir yağış ihtimalini aşan frekans (  $F_a$  ) değeri bulunur.  $F_a$  değerlerinin saptanmasında Çizelge 1' deki eşitliklerden yararlanılmaktadır.

Eşitlikler yardımıyla bulunan  $F_a$  değerlerinin nasıl bir istatistiksel dağılıma benzediği araştırılarak bir dağılım kağıdında işaretlenir. Böylece elde edilen eğri yardımıyla istenilen olasılığa karşılık gelen yağış değerleri saptanır.

Olasılık dağılım grafiği "  $F_a$  " yardımıyla sadece yağış olan yılların toplamı için hesaplanarak çizilir. Eğer yağışsız yıl varsa "  $G_a$  " gibi yeni bir olasılık değeri ile düzeltilerek güvenilir yağış belirlenmektedir ( Raes ve ark. 1988, Anonymous 1991 ).

$$G_a = P_0 + (1 + P) \cdot F_a \quad \text{ve} \quad P_0 = k / (n + k)$$

Eşitliklerde;

- $G_a$  : Düzeltilmiş olasılık değeri,
- $P_0$  : Sıfır yağıştaki ihtimal,
- $k$  : Sıfır yağışlı yıl sayısı,
- $n$  : Yağış kaydı olan yıl sayısı,
- $F_a$  : Frekans değerini belirtmektedir.

Bu çalışmanın yürütüldüğü bölgede güvenilir yağış hesaplamaları Weibull yöntemi esas alınarak yapılmış, meydana gelen yağışlar logaritmik dağılıma göre değerlendirilmiştir. Logaritmik dağılım katsayılarının hesaplanmasında ise aşağıda verilen matematiksel ilişkilerden yararlanılmıştır ( Anonymous 1991 ).

$$P = cx + d$$

$$x = \log F_a$$

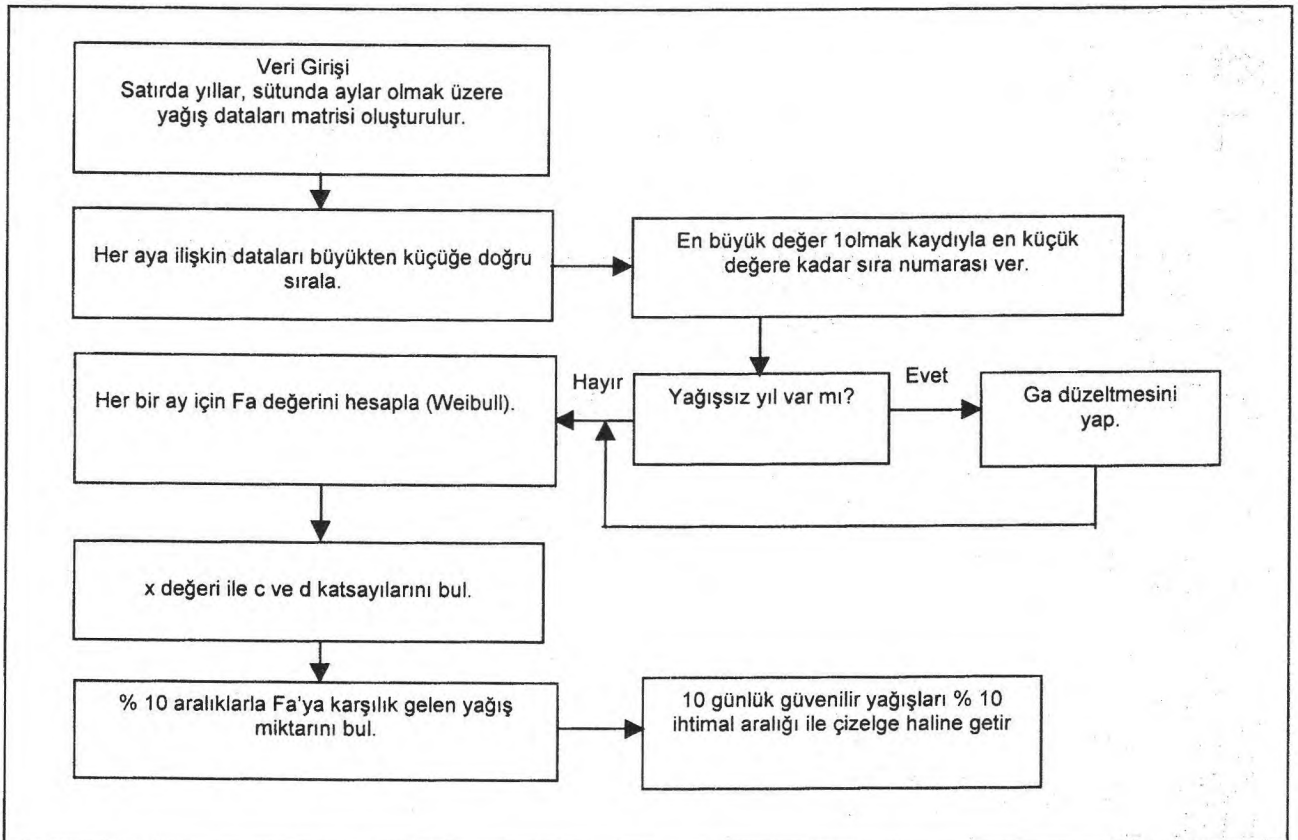
$$c = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$d = \bar{P} - c\bar{x}$$

Eşitliklerde;

- $P$  : Gözlenen yağış miktarı ( mm ),
- $F_a$  : Belli bir yağış değerini aşan frekans,
- $c$  ve  $d$  : Logaritmik dağılım katsayıları,
- $\bar{P}$  : Gözlem süresi boyunca söz konusu aya ilişkin yağışların ortalaması,
- $\bar{x}$  : Hesaplanan  $x$  değerlerinin ortalamasını belirtmektedir.

Yağış verilerinin hangi dağılıma daha uygun bir yapı gösterdiği konusunda kesin bir yargı verilmesinin mümkün olamayacağı belirtilmekte ise de sulama amacıyla güvenilir yağış hesaplamalarında QPRO yazılım programı altında logaritmik dağılım yaklaşımına göre hazırlanan GÜVENYAĞ alt yazılım programından yararlanılmıştır ( Şekil 1 ). Yazılım programının sonunda güvenilir yağış değerleri % 10 – 90 arasında onar sayılık artışlarla elde edilmiştir.



Şekil 1 Güvenilir yağış hesaplamasında izlenen akış şeması (Sönmez, 1993).

## Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada, Adana, Antalya, Isparta, Mersin, Niğde, Nevşehir, Kayseri ve Muğla ili sınırları içerisinde yer alan 137 meteoroloji istasyonu için güvenilir yağış ayrı ayrı saptanmıştır. Güvenilir yağış değerleri onar günlük zaman aralığı için ve % 10 dan başlayarak onar onar artışla % 90 a kadar oluşum ihtimalleri hesaplanmıştır. Ancak burada tüm meteoroloji istasyonlarına ilişkin sonuçları vermek olanaksız olduğu için sadece 42 meteoroloji istasyonu için % 20 (yağışlı yıl), % 50 (normal yıl) ve % 80 (kurak yıl) oluşum ihtimaline göre güvenilir yağış değerleri Çizelge 2 de verilmiştir.

Çalışmada yer alan illerde % 80 ihtimalle en yüksek, en düşük güvenilir yağış değerleri olan istasyonlar ile ortalama güvenilir yağış değerlerinin iller bazındaki dağılımı aşağıda verilmiştir.

Adana: En yüksek toplam 132 mm ile Yarpuz, en düşük 4 mm ile İmamolu istasyonundan elde edilmiştir. Ortalama değer 60 mm dir.

Antalya: En yüksek toplam 323 mm ile Aydınkent, en düşük 2 mm ile Dağ istasyonundan elde edilmiştir. Ortalama değer 118 mm dir.

Isparta: En yüksek toplam 130 mm ile Kasımlar, en düşük 19 mm ile Kumdanlı istasyonundan elde edilmiştir. Ortalama değer 65 mm dir.

Mersin: En yüksek toplam 226 mm ile Ovacık, en düşük 4 mm ile Tarsus istasyonundan elde edilmiştir. Ortalama değer 50 mm dir.

Niğde: En yüksek toplam 45 mm ile Merkez, en düşük 0 mm ile Çiftahan istasyonundan elde edilmiştir. Ortalama değer 32 mm dir.

Nevşehir: En yüksek toplam 91 mm ile Merkez, en düşük 37 mm ile Kazaklı ve Topaklı istasyonlarından elde edilmiştir. Ortalama değer 56 mm dir.

Kayseri: En yüksek toplam 174 mm ile Pınarbaşı, en düşük 7 mm ile Himmetdede istasyonundan elde edilmiştir. Ortalama değer 59 mm dir.

Muğla: En yüksek toplam 231 mm ile Ula, en düşük 42 mm ile Kemer-Fethiye istasyonlarından elde edilmiştir. Ortalama değer 138 mm dir.

## Sonuç

Sonuç olarak Çizelge 2 de belirtilen % 80 oluşum ihtimali kurak yıla karşılık gelen güvenilir yağış değerlerinin sulama sistemlerinin projelendirilmesinde ve sistem kapasitesinin belirlenmesinde kullanılması ile sulama sistemi ekonomik ömrünün büyük bir bölümünde proje alanı için gerekli sulama suyunu karşılayacak kapasiteye sahip olacaktır. Çizelgedeki diğer değerler de sulama sistemlerinin işletilmesi sırasında kurak, normal ve yağışlı yıllar için sulama zamanı planlarının elde edilmesinde kullanılması yararlı olacaktır.

Çizelge 2. Seçilen istasyonlara ilişkin onar günlük güvenilir yağış değerleri ( mm )

| DÖNEM<br>(ON GÜN) | OLUŞUM İHTİMALİ (%) |      |     |                     |      |      |                     |      |      |                     |      |      |                   |      |      |                     |      |     |
|-------------------|---------------------|------|-----|---------------------|------|------|---------------------|------|------|---------------------|------|------|-------------------|------|------|---------------------|------|-----|
|                   | ADANA<br>(Merkez)   |      |     | ADANA<br>(Osmaniye) |      |      | ANTALYA<br>(Merkez) |      |      | ANTALYA<br>(Alanya) |      |      | ANTALYA<br>(Kale) |      |      | ANTALYA<br>(Elmalı) |      |     |
|                   | 20                  | 50   | 80  | 20                  | 50   | 80   | 20                  | 50   | 80   | 20                  | 50   | 80   | 20                | 50   | 80   | 20                  | 50   | 80  |
| OCAK 1            | 80.8                | 18.7 | 0.0 | 84.1                | 15.4 | 0.0  | 129.4               | 36.3 | 0.0  | 147.5               | 66.1 | 24.4 | 101.3             | 34.5 | 0.3  | 63.8                | 14.8 | 0.0 |
| OCAK 2            | 76.0                | 27.8 | 3.1 | 55.0                | 15.5 | 0.0  | 224.8               | 67.2 | 0.0  | 141.5               | 51.5 | 5.4  | 132.2             | 53.0 | 12.4 | 56.6                | 18.5 | 0.0 |
| OCAK 3            | 98.5                | 37.6 | 6.4 | 41.7                | 17.4 | 5.0  | 174.7               | 63.3 | 6.2  | 142.6               | 76.2 | 42.2 | 99.8              | 50.5 | 25.2 | 63.8                | 20.7 | 0.0 |
| ŞUBAT 1           | 56.2                | 21.9 | 4.4 | 72.5                | 21.6 | 0.0  | 138.1               | 44.8 | 0.0  | 91.1                | 40.8 | 15.0 | 90.9              | 40.9 | 15.2 | 43.4                | 15.4 | 1.1 |
| ŞUBAT 2           | 52.1                | 20.2 | 3.8 | 47.7                | 16.2 | 0.1  | 97.7                | 39.5 | 9.7  | 85.6                | 38.6 | 14.6 | 87.7              | 32.9 | 4.9  | 28.6                | 15.4 | 8.6 |
| ŞUBAT 3           | 23.8                | 5.8  | 0.0 | 29.6                | 2.8  | 0.0  | 121.0               | 22.8 | 0.0  | 77.1                | 28.2 | 3.1  | 59.0              | 19.6 | 0.0  | 33.1                | 9.5  | 0.0 |
| MART 1            | 31.2                | 14.9 | 6.5 | 40.6                | 14.4 | 1.0  | 46.9                | 15.2 | 0.0  | 51.9                | 26.4 | 13.3 | 59.1              | 13.7 | 0.0  | 28.2                | 9.2  | 0.0 |
| MART 2            | 31.7                | 16.8 | 9.1 | 53.2                | 21.5 | 5.2  | 98.9                | 36.7 | 4.8  | 66.4                | 30.8 | 12.6 | 88.5              | 36.0 | 9.0  | 36.8                | 16.8 | 6.6 |
| MART 3            | 44.0                | 18.0 | 4.7 | 64.6                | 30.0 | 12.2 | 42.7                | 15.4 | 1.5  | 64.1                | 19.3 | 0.0  | 29.5              | 6.2  | 0.0  | 26.6                | 8.4  | 0.0 |
| NİSAN 1           | 41.4                | 13.8 | 0.0 | 60.4                | 25.8 | 8.1  | 30.7                | 7.9  | 0.0  | 44.4                | 9.0  | 0.0  | 13.5              | 4.6  | 0.0  | 23.0                | 7.2  | 0.0 |
| NİSAN 2           | 54.0                | 16.3 | 0.0 | 54.4                | 24.0 | 8.4  | 25.9                | 7.5  | 0.0  | 46.0                | 15.0 | 0.0  | 16.3              | 4.3  | 0.0  | 18.8                | 8.2  | 2.8 |
| NİSAN 3           | 42.8                | 11.3 | 0.0 | 56.1                | 19.1 | 0.0  | 24.8                | 5.5  | 0.0  | 39.5                | 5.9  | 0.0  | 17.7              | 0.0  | 0.0  | 20.6                | 5.4  | 0.0 |
| MAYIS 1           | 11.9                | 0.0  | 0.0 | 37.4                | 2.0  | 0.0  | 9.9                 | 0.0  | 0.0  | 8.2                 | 0.0  | 0.0  | 6.6               | 0.0  | 0.0  | 11.9                | 1.2  | 0.0 |
| MAYIS 2           | 34.5                | 11.5 | 0.0 | 41.4                | 8.1  | 0.0  | 13.9                | 3.7  | 0.0  | 19.8                | 0.9  | 0.0  | 11.7              | 0.0  | 0.0  | 20.6                | 7.5  | 0.7 |
| MAYIS 3           | 24.2                | 0.0  | 0.0 | 19.6                | 0.0  | 0.0  | 8.8                 | 0.0  | 0.0  | 5.7                 | 0.0  | 0.0  | 0.2               | 0.0  | 0.0  | 11.1                | 3.2  | 0.0 |
| HAZİRAN 1         | 7.5                 | 0.0  | 0.0 | 14.3                | 0.0  | 0.0  | 8.8                 | 0.0  | 0.0  | 10.6                | 0.7  | 0.0  | 6.2               | 0.0  | 0.0  | 37.1                | 5.3  | 0.0 |
| HAZİRAN 2         | 25.1                | 0.0  | 0.0 | 17.5                | 0.0  | 0.0  | 1.9                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0               | 0.0  | 0.0  | 3.7                 | 0.0  | 0.0 |
| HAZİRAN 3         | 3.4                 | 0.0  | 0.0 | 3.3                 | 0.0  | 0.0  | 0.2                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0               | 0.0  | 0.0  | 8.7                 | 0.0  | 0.0 |
| TEMMUZ 1          | 0.0                 | 0.0  | 0.0 | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0               | 0.0  | 0.0  | 3.1                 | 0.0  | 0.0 |
| TEMMUZ 2          | 0.0                 | 0.0  | 0.0 | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0               | 0.0  | 0.0  | 3.2                 | 0.0  | 0.0 |
| TEMMUZ 3          | 0.0                 | 0.0  | 0.0 | 0.2                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0               | 0.0  | 0.0  | 4.4                 | 0.0  | 0.0 |
| AĞUSTOS 1         | 0.0                 | 0.0  | 0.0 | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0               | 0.0  | 0.0  | 2.8                 | 0.0  | 0.0 |
| AĞUSTOS 2         | 0.0                 | 0.0  | 0.0 | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0               | 0.0  | 0.0  | 1.9                 | 0.0  | 0.0 |
| AĞUSTOS 3         | 0.0                 | 0.0  | 0.0 | 0.2                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0               | 0.0  | 0.0  | 2.6                 | 0.0  | 0.0 |
| EYLÜL 1           | 7.3                 | 0.0  | 0.0 | 3.4                 | 0.0  | 0.0  | 1.4                 | 0.0  | 0.0  | 1.6                 | 0.0  | 0.0  | 0.0               | 0.0  | 0.0  | 9.1                 | 0.0  | 0.0 |
| EYLÜL 2           | 3.3                 | 0.0  | 0.0 | 6.5                 | 0.0  | 0.0  | 1.1                 | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0  | 0.0               | 0.0  | 0.0  | 0.0                 | 0.0  | 0.0 |
| EYLÜL 3           | 10.2                | 0.0  | 0.0 | 12.4                | 0.0  | 0.0  | 3.2                 | 0.0  | 0.0  | 10.1                | 0.0  | 0.0  | 0.3               | 0.0  | 0.0  | 4.2                 | 0.0  | 0.0 |
| EKİM 1            | 5.0                 | 0.0  | 0.0 | 15.6                | 0.0  | 0.0  | 10.5                | 0.0  | 0.0  | 19.8                | 0.0  | 0.0  | 6.6               | 0.0  | 0.0  | 4.5                 | 0.0  | 0.0 |
| EKİM 2            | 38.0                | 7.9  | 0.0 | 41.5                | 7.0  | 0.0  | 31.6                | 0.0  | 0.0  | 48.4                | 0.1  | 0.0  | 25.3              | 0.0  | 0.0  | 16.1                | 0.0  | 0.0 |
| EKİM 3            | 36.1                | 6.0  | 0.0 | 26.2                | 3.8  | 0.0  | 89.1                | 2.6  | 0.0  | 86.0                | 0.0  | 0.0  | 42.1              | 0.0  | 0.0  | 34.8                | 5.2  | 0.0 |
| KASIM 1           | 37.1                | 6.3  | 0.0 | 21.1                | 0.0  | 0.0  | 82.9                | 0.0  | 0.0  | 93.9                | 10.8 | 0.0  | 46.1              | 5.3  | 0.0  | 26.0                | 0.0  | 0.0 |
| KASIM 2           | 34.8                | 8.4  | 0.0 | 33.6                | 1.2  | 0.0  | 78.9                | 0.0  | 0.0  | 60.4                | 17.2 | 0.0  | 37.6              | 3.2  | 0.0  | 14.9                | 3.0  | 0.0 |
| KASIM 3           | 95.0                | 28.0 | 0.0 | 43.8                | 19.2 | 6.5  | 156.1               | 58.6 | 8.5  | 169.5               | 64.2 | 10.2 | 81.3              | 47.0 | 29.4 | 39.5                | 18.2 | 7.2 |
| ARALIK 1          | 64.1                | 23.9 | 3.3 | 57.2                | 20.3 | 1.3  | 98.8                | 19.7 | 0.0  | 106.7               | 43.3 | 10.8 | 76.3              | 32.2 | 9.6  | 39.7                | 13.2 | 0.0 |
| ARALIK 2          | 81.1                | 24.5 | 0.0 | 64.9                | 18.9 | 0.0  | 99.6                | 46.7 | 19.6 | 111.4               | 42.6 | 7.3  | 115.1             | 35.8 | 0.0  | 50.8                | 17.8 | 0.8 |
| ARALIK 3          | 97.1                | 21.2 | 0.0 | 70.3                | 10.0 | 0.0  | 206.9               | 95.0 | 37.7 | 123.9               | 61.5 | 29.5 | 111.6             | 56.8 | 28.7 | 58.5                | 22.6 | 4.1 |







#### Kaynaklar

- Abdülmümin, O. Y. and X. Bastiansen, 1991. **Application of Climatic Data for Effective Irrigation Planning and Management**. FAO and WHO, Ankara.
- Anonymous, 1991. **Seminar on Application of Climatic Data for Effective Irrigation Planning and Management, Training Manual**. DSİ, Ankara.
- Doorenbos, J. and A. H. Kassam, 1986. **Yield Response to Water**. FAO Irrigation and Drainage Paper 33, SI-193, Rome.
- Emre, E., 1995. **Akdeniz Bölgesinde Güvenilir Yağışın Belirlenmesi**. Ank. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, ( Basılmamış ), Ankara.
- Güngör, Y. ve O. Yıldırım, 1987. **Tarla Sulama Sistemi**. Ank. Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, 1022, Ankara.
- Kodal, S., M. F. Selenay, F. K. Sönmez ve Y. E. Yıldırım, 1997. **Sulama Suyu İhtiyacı Açısından Su Tüketimi ve Yağış Analizi**. Ank. Üniv. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 3 ( 1 ) 59-68, Ankara.
- Okman, C., 1982. **Hidroloji**. Ank. Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, 87, Ankara.
- Raes, D., H. Lemmens, P. V. Aelst, M. V. Buicke, M. Smith, 1988. **IRSI Manual**. Volume 1. Laboratory of Land Management, Faculty of Agricultural Sciences, K. U. Leuven, Belgium.
- Smith, M. 1992. **CROPWAT Un Logiciel Pour La Planification et al Gestion des Systems**. D' irrigation, Bulletin FAO D' irrigation et de Drainage 48, SI- 133, Rome.
- Sönmez, F. K., 1993. **Sulama Şebekelerinde Optimal Tersiyer Kanal Güzergahının Saptanması**. Ank. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, ( Basılmamış ), Ankara.
- Sönmez, F. K., 1997. **Sulamada Yağış ve İklim Faktörleri Analizi**. Ank. Üniv. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 3 ( 1 ) 29-37, Ankara.
- Türker, T. ve M. A. Tokgöz, 1997. **Doğu Anadolu Bölgesinde Güvenilir Yağışın Belirlenmesi**. Ank. Üniv. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 3 ( 2 ) 77-82, Ankara.



## ANKARA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ TARIM BİLİMLERİ DERGİSİ YAYIN İLKELERİ

1. Dergide tarım bilimleri alanında yapılmış orijinal araştırmalar yayınlanır.
2. Dergide yayınlanacak eserler Türkçe, İngilizce, Almanca ya da Fransızca dillerinden birinde yazılabilir.
3. Dergiye gelen eserlerin basımı öncesinde hakem görüşü alınır. Yayın komisyonuna gönderilen makalelerin dergide yayınlanabilmesi için Editörler Kurulunca (yayın komisyonu) bilimsel içerik ve şekil bakımından uygun görülmesi ve hakemler tarafından kabul edilmesi gerekir. Yayınlanması uygun bulunmayan eserler yazarına/yazarlarına geri gönderilir.
4. Dergide yayınlanacak eserin daha önce hiçbir yaygın organında yayınlanmamış ya da yaygın hakkının verilmemiş olması gerekir.
5. Yayınlanması istenen eser dergiye; Microsoft Word Windows programında, Arial yazı karakterinde yazılarak; disketiyle birlikte, 1 bilgisayar çıktısı, 2 fotokopi olmak üzere toplam 3 nüsha gönderilir.
6. Dergide yayınlanan eserin yazarına/yazarlarına 5 (beş) adet ücretsiz ayrı baskı verilir. Yazar/ yazarlar isterlerse baskıdan önce haber vermek koşuluyla ücreti karşılığı daha fazla ayrı baskı yaptırabilirler.
7. Yazar soyadlarının son harfi üzerine rakam koyularak adresleri ilk sayfanın altında dipnot olarak verilir.
8. Yapılan çalışma bir kurum/kuruluş tarafından desteklenmiş ya da doktora/yüksek lisans tezinden hazırlanmış ise, bu durum ilk sayfanın altında dipnot olarak verilir.
9. Dergiye gönderilecek eser, ÖZET, ABSTRACT, GİRİŞ, MATERYAL ve YÖNTEM, BULGULAR ve TARTIŞMA, SONUÇ, TEŞEKKÜR (gerekirse), KAYNAKLAR şeklinde düzenlenir.
10. Dergiye gönderilecek eser, A4 normunda birinci hamur kağıda, 170x250 mm'lik alanı kapsayacak şekilde ortada 0,5 cm boşluk bırakılarak 8,25 cm'lik iki sütun halinde hazırlanmalı ve 8 sayfayı geçmemelidir.
11. Eser hangi dilde yazılırsa yazılsın, Türkçe özet ve İngilizce abstract içermeli, özetlere aynı dilde başlık koyulmalı ve 200'er kelimeyi geçmemelidir. Özetler, 15 cm'lik tek sütun halinde 8 punto ve 1 aralık ile yazılmalıdır.
12. Metin, 9 punto ve 1 aralık ile yazılmalıdır. Şekiller, grafikler, fotoğraflar ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak belirtilir ve metin içerisine yerleştirilir. Şekil ve çizelgelerin eni 7,5 cm ya da 15,5 cm'yi geçmemelidir. Şekil, Çizelge, dipnot ve kaynaklar da kullanılan harf büyüklüğü 8 punto olmalıdır.
13. Eserde yararlanılan kaynaklara ilişkin yazım "yazar ve yıl" yöntemine göre yapılır. Üç ya da daha fazla yazarın kaynağı ifade edilmek istenirse "ve ark." kısaltması kullanılır, "kaynaklar" bölümünde tüm yazarlar belirtilir.
14. Yazarın/yazarların yaptığı sözlü görüşmeler ve yayınlanmış eserlere ait bildirimler, ilgili cümlelerin son kelimesinin üzerine koyulacak rakam ile o sayfanın altında dipnot olarak belirtilir.
15. Kaynaklar listesi ilk yazarın soyadına göre alfabetik olarak düzenlenir ve numaralama yapılmaz. Yararlanılan kaynak;  
Dergiden alınmışsa:  
Yetiştirmeyen, A., N. Arıöz, 1995. Farklı koyulaştırma oranı ve kurutma sıcaklığında elde edilen yayıkaltı tozunun kalite kriterlerinin belirlenmesi. Gıda, 20(2)117-122.  
Kitaptan alınmışsa:  
Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 1021, Ankara, 381 s.  
Kitabın bir bölümünden alınmışsa:  
Fıratlı, Ç. 1993. Arı Yetiştirme. "Ed. M. Ertuğrul, Hayvan Yetiştirme (yetiştiricilik)", s. 239-270, Ankara.  
Yazarı bilinmeyen bir kaynaktan:  
Anonim, 1993. Tarım İstatistikleri Özeti 1991. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 1579, Ankara.
16. Son düzeltme için yazarına/ yazarlarına gönderilen esre, ekleme ya da çıkarma yapılamaz.
17. İşlemi tamamlanan eserler geliş tarihi esas alınarak yayınlanır.
18. Bir yazarın, aynı sayıda ilk isim olarak en çok 2 (iki), ikinci ve diğer isim sıralamasında olmak üzere toplam 3 (üç) eseri basılabilir.
19. Eserin tüm sorumluluğu yazar/yazarlarına aittir.
20. Baskıya hazırlama, hakem ücreti ve posta giderleri eser sahibinden alınır.