

Ülkemizde Yağışın Arpa Verimi Üzerine Etkisi

M.Ali TOKGÖZ¹

Geliş Tarihi : 31.07.1997

Özet: Bu çalışma, Türkiye geneli için tarımsal açıdan yapılan sınıflandırmaya göre belirlenen 9 bölgede, her bölgeyi arpa üretimi açısından en iyi temsil edebilecek bir yöre seçilerek yapılmıştır. 1982-1992 yılları arasında yürütülen çalışmada yazlık veya kışlık olarak üretimi yapılan arpa bitkisinin yetiştirme dönemi içindeki onar günlük yağış değerleri ve bunların toplamı, verim üzerine etkili faktörler olarak kabul edilmiş ve MINITAB paket programı yardımıyla kademeli çoklu regresyon yöntemi kullanılarak bölgeler itibarıyla verim tahmin eşitlikleri geliştirilmiştir. Türkiye genelinde arpa verimine en fazla etkili yağış değerinin birinci sırada Ekim ayı birinci on günlük yağış değeri, ikinci sırada ise Mart ayı üçüncü on günlük yağış değeri olduğu saptanmıştır. Daha sonra gerçek ve elde edilen eşitliklerin yardımıyla bulunan verim değerleri karşılaştırılarak oluşan farklılıkların nedenleri tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Arpa verimi, on günlük yağış, kademeli çoklu regresyon yöntemi, verim tahmin eşitlikleri.

The Effect of Rainfall to Barley Yield in Turkey

Abstract: This study was carried out in 9 regions of Turkey which was divided according to Turkey's agricultural production. One country is selected from each region which represents barley production best. The time period for the study is 1982-1992. For each year the barley yield is thought to be effected by rainfall values, in other words the independent variables in the estimation equations were rainfall values. These rainfall values were taken in ten days interval and their total amounts. The estimation equations were obtained by the help of MINITAB packet programme using multiple stepwise regression method in computers. The most effective rainfall values to barley yield for Turkey were found as; the first ten days rainfall value in October and the third ten days rainfall value in March. Then the real and the estimated barley yield values were compared and the cause of the difference between them were discussed.

Key words: Barley yield, ten days rainfall, multiple stepwise regression method, yield estimation equations.

Giriş

Tüm dünyada hızla artan nüfusun beslenmesinde tarımsal üretimin artırılabilmesi için teknoloji ve girdilerin optimal biçimde kullanılması gerekir. Optimal kullanımda gözönüne alınması gereken noktalardan birisi de, yörenin iklimi ile yetiştirilecek bitki türü arasındaki ilişkidir. Bitkilerin verimi üzerinde, özellikle kurak koşullar altında yetiştirildiği durumlarda, iklim faktörlerinin ve bitki gelişme dönemi içerisindeki uygulanan kültürel işlemlerin etkisinin büyük olduğu bilinmektedir. Bir bölgede kültürel işlemlerin optimum düzeyde uygulandığı kabul edilirse, verimdeki değişime iklim faktörlerindeki farklılık neden olacaktır.

Ülkemizde 1994 yılı verilerine göre 3.5 milyon ha. alanda arpa ekimi yapılmakta, 7 milyon ton ürün ve 2000 kg/ha. lık bir verim elde edilmektedir (Anonymous 1994). Bu şekli ile arpa ekim alanları ülkemizde buğdaydan sonra ikinci sırayı almaktadır.

Son yıllarda verim ve buna bağlı olarak yapılan üretim tahminleri ya uzaya gönderilen uydulardan alınan veriler yardımıyla ya da verimi etkileyen iklim elemanlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi ile yapılmaktadır. Bunlardan ilki daha güvenilir olmasına rağmen oldukça masraflı olduğundan ikinci yöntem tüm dünyada daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Arpa verimine, diğer tüm bitki verimlerine olduğu gibi değişik iklim elemanları etkilidir. Ancak yapılan çalışmalar hububat (buğday+arpa) verimi üzerine etkili en önemli iklim elemanının, özellikle kurak koşullar altında üretim yapıldığı durumda, yağış olduğu belirlenmiştir.

FAO (1960), Türkiye ve Arjantin için iklim verileri yardımıyla buğday verim tahmini üzerine yapmış olduğu çalışma sonucunda, Türkiye için buğday verimine; suyun (yağış + sulama suyu) sıcaklıktan daha etkili olduğunu ve Ocak - Nisan aylarındaki iklim koşullarının diğer aylara oranla verim ile daha iyi kolerasyonlar verdiğini belirtmiştir.

Berkmen (1961), Ankara koşullarında buğday verimine etki eden suyun, nadas ile biriktirilen ve sonbahar ve kışın düşen yağışlardan çok, ilkbaharda düşen yağışlar olduğunu belirtmiştir.

Lindstrom (1976), Orta Anadolu koşullarında; Kasım' dan Mart'a kadar geçen süre içerisinde yıllık yağışların % 50'sinin alındığını, bu yağışın % 60'ının ürün için etkili olduğunu, Nisan'dan Haziran'a kadar geçen süre içerisinde ise yıllık yağışların % 30'unun alındığını, bunun ise % 85'inin bitkiye yararlı olduğunu belirtmektedir.

Benli ve Tokgöz (1981), Konya ili için iklim elemanları yardımıyla buğday üretimi için yapmış oldukları çoklu regresyon analizlerinde; Eylül - Haziran ayları arasındaki toplam yağış miktarının verim üzerine etkili en önemli iklim elemanlarından biri olduğunu belirlemişlerdir.

Richter (1984), Almanya'da 1974-1982 yıllarında killi - kumlu topraklarda yetiştirilen yazlık arpa verimi ile 10 Mayıs - 30 Haziran tarihleri içinde topraktaki su miktarı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Verim tahmini amacıyla quadratik bir regresyon eşitliği geliştiren araştırmacı,

¹ Ankara Üniv.Ziraat Fak.Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara

sonuçta en yüksek verimin toprakta düzenli olarak 140 - 160 mm. su temin edildiğinde gerçekleştiğini belirtmiştir.

Güler (1987), Orta Anadolu Bölgesi için yapmış olduğu çalışmada, 1976 - 1986 yılları arasındaki regresyon analizleri sonucunda buğday verimine; Ekim + Kasım ayları toplam yağışı, Kasım - Şubat ayı ortalama sıcaklığı, Şubat + Mart ayları yağış toplamı, Nisan + Mayıs ayları yağış toplamı ve Haziran ayı ortalama sıcaklığının etkili olduğunu saptamıştır.

Tanın (1987), Türkiye genelinde yoğun olarak buğday yetiştiriciliği yapılan 10 bölge için 1960 - 1975 yılları arasında verim ve verime etkili olabilecek iklim değişkenlerinden yararlanarak, doğrusal regresyon yöntemi yardımıyla verim tahmin eşitlikleri geliştirmeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda verime en fazla etkili iklim elemanlarını, ekim dönemindeki yağışlar ile Nisan - Mayıs - Haziran ayları yağışı olarak belirlemiştir.

Aküzüm ve Kodal (1988), İç Anadolu bölgesindeki Çiçekdağı Tarım İşletmesinde yetiştirilen arpa bitkisinin verimine etkili iklim faktörlerini belirlemeye çalışmışlardır. 1972 - 1987 yılları arasındaki dönemi kapsayan çalışmada verim üzerine en etkili iklim faktörünün Eylül - Haziran ayları toplam yağış miktarı olduğunu ($r = 0.71$) belirlemiştir.

Ağlamış (1990), Konya ili ve ilçelerindeki arpa verimine etkili iklim elemanlarını belirlemeye çalışmıştır. Sonuçta, arpa verimine sırasıyla en fazla etkili iklim elemanlarının; Aralık, Ekim, Mart, Haziran ayları yağışı, Eylül - Haziran ayları arası yağış toplamı, Nisan ayı nisbi nemi olduğunu belirlemiştir.

Tecirlioğlu (1994), Eskişehir ili ve ilçelerinde buğday verimine etkili iklim elemanlarını belirlemeye çalıştığı araştırmasında; Aralık ayı yağış miktarının, Ekim - Haziran ayları arasındaki yağışın 0.1 mm. nin üzerinde olduğu gün sayısının en önemli iki iklim elemanı olduğunu saptamıştır.

Bu çalışmada, tarımsal açıdan Türkiye geneli için esas kabul edilmiş bulunan 9 farklı bölgede yetiştirilen arpanın, gelişme süresi içerisindeki değişik dönemlerde düşen yağışların arpa verimine etkisi irdelenmiştir. Ayrıca, bu yağış değerleri yardımıyla bölgeler bazında arpa verimi tahmini eşitlikleri geliştirilmiş ve bunlar gerçek verim değerleri ile karşılaştırılarak söz konusu farklılıkların nedenleri tartışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma, Türkiye genelinde tarımsal açıdan yapılan sınıflandırmada oluşturulan 9 bölgede, 1982 - 1992 yılları arasında yürütülmüştür. Her bir bölgede bu dönem içerisinde arpa yetiştiriciliği açısından önemli yeri olan birer yöre belirlenmiş ve bu yörelerin o bölgeyi temsil ettiği kabul edilmiştir. Şekil 1'de araştırma alanı olarak seçilen 9 bölge, bu bölgeleri temsil eden yöreler ve bu yörelerden yetiştirilen arpanın yazlık veya kışlık olarak ekiliş durumları gösterilmiştir. Çizelge 1'de ise bu yörelere ilişkin yazlık ve kışlık arpanın ekim ve hasat tarihleri belirtilmiştir.

Yapılan çalışmada bölgeler itibarıyla gözönüne alınan yörelerdeki 1982 - 1992 yılları itibarıyla ortalama arpa verim değerlerinin tümü Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) Genel Müdürlüğü arşivlerinden derlenmiştir.

Arpa verimine etkili iklim elemanlarından en önemlisinin bitki gelişme dönemi içerisindeki yağış değerleri olduğu kabul edilerek bu dönem içerisindeki yağış değerleri, yağışın etkisini daha iyi belirleyebilmek amacıyla onar günlük dönemler içi ele alınmıştır. Söz konusu yörelere ilişkin araştırmanın devam ettiği süre içerisindeki onar günlük yağış değerleri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır. Ayrıca, arpa bitkisinin yetiştirme dönemi içerisinde önemli görülen bazı yağış değerleri toplamı da çalışmada bağımsız



Şekil 1. Araştırma alanı olarak seçilen 9 bölge ve bu bölgeleri temsil eden yörelerin Türkiye üzerindeki konumu

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan 9 yöre nin yazlık - kışlık ekiliş durumlarına göre ekim - hasat tarihleri

	Bölgeler	Yörelere	Ekiliş Tarihi	Hasat Tarihi
Kışlık Ekim	Güneydoğu	Batman	1 Eylül	31 Mayıs
	Ortağüney	Beyşehir	15 Eylül	30 Haziran
	Ortakuzey	Çubuk	15 Eylül	15 Temmuz
	Kuzeydoğu	Horasan	15 Eylül	20 Temmuz
	Ortadoğu	Şarkışla	1 Eylül	15 Temmuz
Yazlık Ekim	Ege	Balıkesir	25 Mart	25 Haziran
	Marmara	Çorlu	20 Nisan	10 Temmuz
	Akdeniz	Korkuteli	1 Ocak	31 Mayıs
	Karadeniz	Vezirköprü	1 Nisan	30 Haziran

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan değişkenler

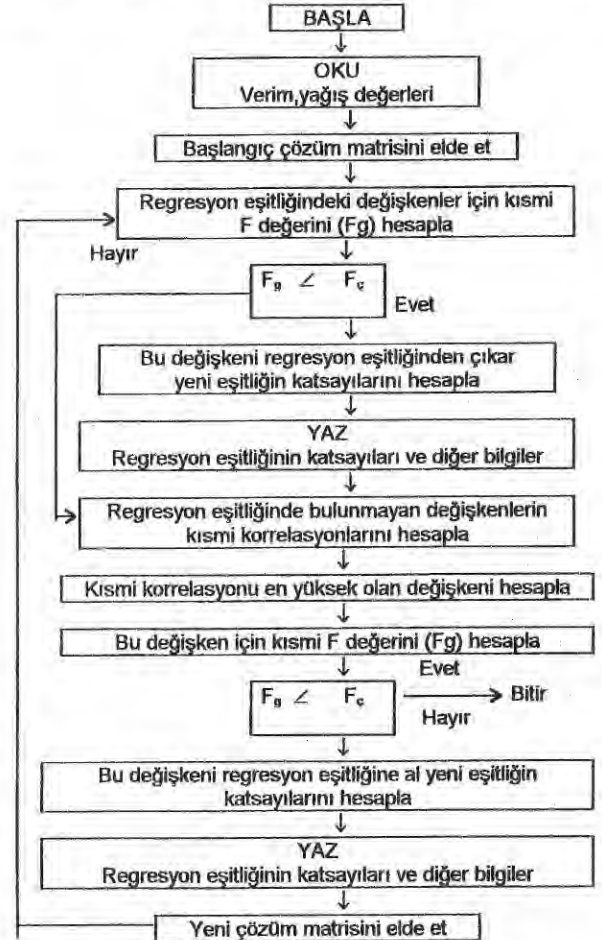
NO	Değişken Adı	Simge
1	Ekim ayı birinci 10 günlük yağış miktarı (T-1)	Y10 ₁
2	Ekim ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı (T-1)	Y10 ₂
3	Ekim ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı (T-1)	Y10 ₃
4	Ekim ayı toplam yağış miktarı (T-1)	Y10
5	Kasım ayı birinci 10 günlük yağış miktarı (T-1)	Y11 ₁
6	Kasım ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı (T-1)	Y11 ₂
7	Kasım ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı (T-1)	Y11 ₃
8	Kasım ayı toplam yağış miktarı (T-1)	Y11
9	Aralık ayı birinci 10 günlük yağış miktarı (T-1)	Y12 ₁
10	Aralık ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı (T-1)	Y12 ₂
11	Aralık ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı (T-1)	Y12 ₃
12	Aralık ayı toplam yağış miktarı (T-1)	Y12
13	Ocak ayı birinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y1 ₁
14	Ocak ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y1 ₂
15	Ocak ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı (T)	Y1 ₃
16	Ocak ayı toplam yağış miktarı (T)	Y1
17	Şubat ayı birinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y2 ₁
18	Şubat ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y2 ₂
19	Şubat ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı (T)	Y2 ₃
20	Şubat ayı toplam yağış miktarı (T)	Y2
21	Mart ayı birinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y3 ₁
22	Mart ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y3 ₂
23	Mart ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı (T)	Y3 ₃
24	Mart ayı toplam yağış miktarı (T)	Y3
25	Nisan ayı birinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y4 ₁
26	Nisan ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y4 ₂
27	Nisan ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı (T)	Y4 ₃
28	Nisan ayı toplam yağış miktarı (T)	Y4
29	Mayıs ayı birinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y5 ₁
30	Mayıs ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y5 ₂
31	Mayıs ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı (T)	Y5 ₃
32	Mayıs ayı toplam yağış miktarı (T)	Y5
33	Haziran ayı birinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y6 ₁
34	Haziran ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı (T)	Y6 ₂
35	Haziran ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı (T)	Y6 ₃
36	Haziran ayı toplam yağış miktarı (T)	Y6
37	Ekim - Kasım ayları yağış toplamı	TY1
38	Ekim - Şubat ayları yağış toplamı	TY2
39	Ekim - Nisan ayları yağış toplamı	TY3
40	Ekim - Mayıs ayları yağış toplamı	TY4
41	Ekim - Haziran ayları yağış toplamı	TY5
42	Nisan - Mayıs ayları yağış toplamı	TY6
	B. Bağımlı Değişken	
43	Arpa Verimi, kg / ha	Y

değişken olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde derlenen yağış değerleri ve verim değerleri ve bunları belirlemede kullanılan simgeler çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgedeki tüm yağış değerleri mm. olarak alınmıştır. Değişkenlerin yanlarında bulunan "T" hasat yılını, "T-1" hasattan önceki yani ekim yılını göstermektedir.

Yöntem

İkiden fazla değişkene bağlı olan bir değişken için en iyi tahmin eşitliğinin seçiminde; tüm mümkün regresyonlar yöntemi, geriye doğru eliminasyon yöntemi, ileriye doğru seçim yöntemi, kademeli çoklu regresyon yöntemi, bölümlü regresyon yöntemi veya konunun özelliğine göre bu yöntemlerin kombinasyonları kullanılabilir.

Bu çalışmada diğerlerine oranla daha avantajlı ve pratik olan ve daha az bilgisayar zamanına gerek gösteren ve amaca en uygun olan kademeli çoklu regresyon yöntemi kullanılmıştır. Kademeli çoklu regresyon yönteminin çözümü için MINITAB adlı istatistiksel bir paket programdan yararlanılmıştır. Kademeli çoklu regresyon yönteminin akış şeması Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Kademeli çoklu regresyon yönteminin akış şeması

Kademeli çoklu regresyon yönteminde amaca aşamalar halinde ulaşılmaktadır. İlk aşamada bağımlı değişken üzerine en etkili olan bağımsız değişken seçilmekte ve bu değişken ile bir regresyon eşitliği kurulmaktadır. İkinci aşamada, diğer değişkenler arasında en etkili olan seçilmekte ve bu değişken ilk aşamada kurulan regresyon eşitliğine ilave edilerek yeni bir regresyon eşitliği oluşturulmaktadır. İşlem bu şekilde devam ederken her aşamada, daha önce regresyon eşitliğine giren ancak sonraki aşamalarda regresyon eşitliğine alınan değişkenler nedeniyle önemi azalan herhangi bir değişken olup olmadığı araştırılmakta, eğer var ise bu değişken regresyon eşitliğinden çıkarılmaktadır (Draper ve Smith, 1986).

Bulgular ve Tartışma

Çalışma sonunda, ele alınan 9 bölgeyi temsil eden 9 yöre için elde edilen arpa verim tahmininde kullanılabilecek eşitlikler ve bu eşitliklerin korelasyon katsayıları ile belirtme katsayıları kışlık ve yazlık ekimlerine göre çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'ün incelenmesinden görüleceği üzere;

Ortakuzey bölgesini temsil eden Çubuk yöresinde arpa verim tahmin eşitliği dört değişken ile oluşmuştur. Eşitlerin korelasyon katsayısı 0.956, belirtme katsayısı 0.914 olarak elde edilmiştir. Verime birinci derecede Ekim ayı ikinci on günlük yağış miktarı (Y10₂), ikinci derecede Kasım ayı üçüncü on günlük yağış miktarı (Y11₃), üçüncü derecede Mart ayı üçüncü on günlük yağış miktarı (Y3₃) ve dördüncü derecede Şubat ayı birinci on günlük yağış miktarı etkili olmuştur.

Güneydoğu bölgesini temsil eden Batman yöresinde arpa verimine sırasıyla Aralık ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y12₁), Ekim ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y10₁), Şubat ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y2₁), Ocak ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y1₁), Mayıs ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y5₁) etkili olmuştur.

Ortagüney bölgesini temsil eden Beyşehir yöresinde ise Kasım ayı ikinci on günlük yağış miktarı (Y11₂), Şubat ayı toplam yağış miktarı (Y2), Mayıs ayı toplam yağış miktarı (Y5), Ekim ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y10₁) arpa verimine etkili olan değişkenlerdir.

Ortadoğu bölgesindeki Şarkışla'da arpa verimine; Haziran ayı ikinci on günlük yağış miktarı (Y6₂), Mart ayı üçüncü on günlük yağış miktarı (Y3₃), Kasım ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y11₁), Ekim ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y10₁), Ocak ayı üçüncü on günlük yağış miktarı (Y1₃), Aralık ayı üçüncü on günlük yağış miktarı (Y12₃) etkilidir.

Kuzeydoğu bölgesi, Horasan yöresinde Ocak ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y1₁), Ekim ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y10₁), Ekim - Mayıs ayları toplam yağış miktarı (TY4), Ocak ayı üçüncü on günlük yağış

miktarı (Y1₃) arpa verimine etkili yağış değerleri olarak belirlenmiştir.

Ege bölgesindeki Balıkesir yöresinde arpa verimine; Mart ayı toplam yağış miktarı (Y3), Ekim ayı üçüncü on günlük yağış miktarı (Y10₃), Haziran ayı ikinci on günlük yağış miktarı (Y6₂), Nisan ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y4₁), Şubat ayı ikinci on günlük yağış miktarı (Y2₂) ve Aralık ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y12₁) etkili olmuştur.

Marmara bölgesi Çorlu yöresinde, Ekim - Haziran ayları toplam yağış miktarı (TY5), Ekim ayı ikinci on günlük yağış miktarı (Y10₂), Aralık ayı üçüncü on günlük yağış miktarı (Y12₃), Haziran ayı üçüncü on günlük yağış miktarı (Y6₃) arpa verimine etkili yağış değerleri olarak belirlenmiştir.

Akdeniz bölgesini temsil eden Korkuteli yöresinde arpa verimine etkili yağış değerleri sırasıyla, Ocak ayı toplam yağış miktarı (Y1), Haziran ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y6₁), Ocak ayı ikinci on günlük yağış miktarı (Y1₂) ve Ekim - Nisan ayları toplam yağış miktarı (TY3) olmuştur.

Karadeniz bölgesi Vezirköprü yöresinde; Mayıs ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y5₁), Mart ayı üçüncü on günlük yağış miktarı (Y3₃), Haziran ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y6₁), Ocak ayı toplam yağış miktarı (Y1), Mart ayı ikinci on günlük yağış miktarı (Y3₂) bu bölgede arpa verimine etkili yağış değerleri olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3 de verilen tahmin eşitlikleri yardımıyla 1982-1992 yılları arasında elde edilen tahmini arpa verim değerleri, aynı döneme ilişkin gerçek arpa verim değerleri ile çizelge 4'de karşılaştırılmıştır. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi gerçek ve tahmini verim değerleri arasında, bazı yıllar ihmal edilir ise, çok büyük farklılık gözlenmemektedir. Farklılığın fazla olduğu yıllarda bu saptamanın diğer iklim elemanlarının ortalamadan oldukça fazla sapma göstermiş olmasına veya çalışmanın 11 yıl gibi kısa bir süre zarfında incelenmesine bağlanabilir. Bu nedenle bu tür tahmin eşitliklerinin elde edildiği çalışmalarda mümkün olduğunca fazla sayıda iklim elemanının değerlendirilmeye alınması ve mümkün olduğunca uzun sürenin gözönüne alınması önerilmektedir. Ancak, sadece yağış değerlerinin göz önüne alınması ile verimin yaklaşık 0.90'ının belirlenmesi çalışma için oldukça büyük başarı kabul edilebilir.

Türkiye genelinde ise, arpa verimine en fazla etkili yağış değişkeni, Ekim ayı birinci on günlük yağış miktarı (Y10₁) olarak belirlenmiştir. Bu değişken dokuz bölgede dört defa eşitliğe girmiştir. Mart ayı üçüncü on günlük yağış miktarı (Y3₃) en fazla etkili olan ikinci değişken olarak gözlenmektedir. Bu değişkende dokuz bölgede üç defa eşitliğe girmiştir (çizelge 3). Bu sonuç ise özellikle kışlık ekim yapılan arpa üretim bölgelerinde ilkbahardaki yağış kadar ekim zamanında düşen yağışın arpa verimi üzerine çok büyük etkisi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3. Araştırma alanında kışlık ve yazlık ekim yapılan yöreler için arpa verim tahmini eşitliği

Bölgeler	Yöreler	Ekiliş Durumu	Tahmin Eşitliği	R ¹	R ^{2**}
Ortakuzey	Çubuk	Kışlık	$V = 2859 - 29.52 (Y_{10_2}) + 7.78 (Y_{11_3}) - 20.76 (Y_{3_3}) - 19.32 (Y_{2_1})$	0.956	0.914
Güneydoğu	Batman	Kışlık	$V = 1187.9 - 2.03 (Y_{12_1}) + 52.1 (Y_{10_1}) + 14.93 (Y_{2_1}) - 15.5 (Y_{1_1}) + 10.3 (Y_{5_1})$	0.969	0.939
Ortagüney	Beyşehir	Kışlık	$V = 3584 - 23.65 (Y_{11_2}) - 21.37 (Y_2) + 13.23 (Y_5) - 18.12 (Y_{10_1})$	0.953	0.908
Ortadoğu	Şarkışla	Kışlık	$V = 1944 - 6.3 (Y_{6_2}) - 9.8 (Y_{3_2}) + 11.83 (Y_{11_1}) - 19.8 (Y_{10_1}) - 24.4 (Y_{1_3}) - 6.8 (Y_{12_3})$	0.978	0.956
Kuzeydoğu	Horasan	Kışlık	$V = 107.25 + 98.2 (Y_{1_1}) - 18.24 (Y_{10_1}) + 4.47 (TY_4) - 14.6 (Y_{1_3})$	0.958	0.918
Ege	Balıkesir	Yazlık	$V = 1675 + 0.7 (Y_3) + 30.5 (Y_{10_3}) + 50.7 (Y_{6_2}) - 8.2 (Y_{4_1}) + 26.1 (Y_{2_2}) + 6.5 (Y_{12_1})$	0.974	0.949
Marmara	Çorlu	Yazlık	$V = 1320.9 + 22.82 (TY_5) - 41.67 (Y_{10_2}) + 20.05 (Y_{12_3}) - 18.84 (Y_{6_3})$	0.972	0.945
Akdeniz	Korkuteli	Yazlık	$V = 737.9 + 27.14 (Y_1) + 45.29 (Y_{6_1}) + 55.72 (Y_{1_2}) - 11.04 (TY_3)$	0.960	0.922
Karadeniz	Vezirköprü	Yazlık	$V = 2954 + 73.1 (Y_{5_1}) - 27.14 (Y_{3_3}) - 70.1 (Y_{6_1}) + 37.3 (Y_1) - 49.0 (Y_{3_2})$	0.954	0.910

* Kolerasyon Katsayısı
* Belirtme Katsayısı

Çizelge 4. Bölgeler genelinde 1982 - 1992 yılları arasında gerçek ve tahmin edilen arpa verim değerleri (Kg/ha)

Bölge	Yöreler	Verim	YILLAR										
			1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Ortakuzey	Çubuk	Gerçek	2177	1859	2614	2639	1837	2530	2390	1718	2683	2678	2000
		Tahmin	2184	1818	2460	2714	1950	2572	2406	1669	2712	2579	2058
Ege	Balıkesir	Gerçek	2400	2000	2415	2638	3263	3845	3302	2863	2927	3045	3500
		Tahmin	2447	2041	2585	2515	3234	3905	3315	2816	2957	2907	3498
Marmara	Çorlu	Gerçek	2230	2500	2334	2480	3005	2782	2738	3102	3415	3331	5000
		Tahmin	2391	2541	2268	2517	2731	2649	2761	3147	3553	3444	4916
Akdeniz	Korkuteli	Gerçek	2391	2212	2614	3166	2576	2024	1912	620	829	952	3000
		Tahmin	2145	2342	2620	2369	2579	2132	1856	862	852	741	2849
Kuzeydoğu	Horasan	Gerçek	1530	1860	1400	1478	2525	1720	1955	620	1659	1435	1500
		Tahmin	1653	2026	1409	1354	2398	1780	1903	618	1566	1446	1534
Güneydoğu	Batman	Gerçek	1380	1250	1743	1794	1718	1111	1737	1253	2349	1999	2490
		Tahmin	1409	1180	1731	1849	1829	1085	1763	1333	2386	1829	2432
Karadeniz	Vezirköprü	Gerçek	2667	2698	2054	1477	2204	2833	2433	2515	3415	2569	2800
		Tahmin	2472	2587	1903	1597	2308	2889	2505	3020	3410	2360	2857
Ortadoğu	Şarkışla	Gerçek	1600	1483	1867	1431	2147	2094	1826	1622	1756	1998	2100
		Tahmin	1575	1505	1871	1431	2157	2071	1874	1580	1819	2018	2039
Ortagüney	Beyşehir	Gerçek	2200	2200	2054	2322	2404	3036	2642	1909	2927	3109	3100
		Tahmin	2197	2351	2199	2573	2287	3086	2765	1874	2909	2936	3127

Sonuç

Çalışma ile Türkiye'de tarımsal üretim açısından belirlenen bölgelerde temsili olarak seçilen arpa üretimi yapılan yörelerde sadece yağışın etkisi gözönüne alınarak ileriye dönük verim tahminlerinde bulunulabilecek verim tahmin eşitlikleri elde edilmiştir. Eğer ekiliş alanları biliniyor ise elde edilen tahmin eşitlikleri yardımıyla arpa üretim miktarı da kolaylıkla elde edilebilecektir. Bu tahminler ülkelerin ithalat ve ihracat politikalarını belirleme ve fazla üretimde buldukları dönemlerde bitkilerin depolama kapasitelerinin elde edilmesi açısından çok önemlidir. Bu nedenle günümüzde dünya ülkeleri artık sadece kendi verim ve üretim tahminlerini değil, diğer ülkelerin de verim ve üretim tahminlerini yapmaya çalışmakta ve buna göre ithalat ve ihracat politikalarını belirlemektedirler.

Kaynaklar

- Ağlamış, N., 1990. İklim Elementlerinin Konya İlinde Arpa Verimine Etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara
- Aküzüm, T. ve S.Kodal, 1988. Orta Anadolu Koşullarında Arpa Veriminin Meteorolojik Faktörler Yardımıyla Tahmini. A.Ü.Zir.Fak.Yayınları, 1103, Bilimsel Araştırma ve İnceleme 601, Ankara.
- Anonymous, 1960. Results of Preliminary Tests of Forecasting of Wheat-Yields From Weather Datas in Turkey and Argentina, FAO, Rome.
- Anonymous, 1994. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, 1685, Ankara.
- Benli, E. ve A.Tokgöz, 1981. Buğdaydan Ekmeğe. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları, 26/3, Ankara.

- Berkmen, N., 1961. **Ankara Ziraat Enstitüsü Çalışmaları**. Orza, Ankara
- Draper, N. and H.Smiths, 1968. **Applied Regression Analysis**. John Wiley and Son. Inc.New York.
- Güler, M., 1987. **Orta Anadolu'da Yağış ve Sıcaklığın Buğday Verimine Etkisi** . Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orta Anadolu Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- Lindstrom, M.J., 1976. **Summary of Agronomic Research 1970 - 1975** . Rockefeller Vakfına Rapor, Orza, Ankara.
- Richter, W., 1984. **Defence of Spring Barley Grain Yield on Light Loamy Sand Soil on The Amount of Precipitation in The Main Period of Water Requirement Archive**. Fu Ackerund Planzebou und Bodenkunde, 28 (3), German Democratic Republic.
- Tanın, Y., 1987. **Meteorolojik Parametreler Yardımıyla Buğday Ünetimi Ön Tahmini**. Türkiye Tahıl sempozyumu, TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Grubu, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 6-9, 1987, Bursa.
- Tecirlioğlu, B., 1994. **İklim Elemanlarının Eskişehir İlinde Buğday Verimine Etkisi**. Ank.Üniv.Fen Bil.Enst. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara.