



Araştırma Makalesi (Research Article)

Cilt 3 - Sayı 4: 278-285 / Ekim 2020  
(Volume 3 - Issue 4: 278-285 / October 2020)

# AGRO-METEOROLOJİK YÖNTEMLE MERCİMEK VERİMİNİN TAHMİNİ

Mustafa BAYDEMİR<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 01330, Adana, Türkiye

**Gönderi:** 20 Ağustos 2020; **Kabul:** 26 Ağustos 2020; **Yayınlanma:** 01 Ekim 2020

**(Received:** August 20, 2020; **Accepted:** August 26, 2020; **Published:** October 01, 2020)

## Özet

Bu çalışma Türkiye’de mercimek üretiminde yetiştiricilik açısından önemli yeri olan 41 ilde yer alan 238 ilçede mercimek verimine etkili iklim elemanlarını belirlemeye çalışılmıştır. Araştırmada bilgisayar yardımıyla kademeli çoklu regresyon yöntemi kullanılarak 113 farklı iklim elemanlarının mercimek verimine etkisi incelenmiştir. Mercimek verimi yani bağımlı değişken çalışmanın yürütüldüğü yıllara ilişkin ilçelerdeki kırmızı ve yeşil mercimek verimleri birleştirilerek Devlet İstatistik Enstitüsü arşivlerinden derlenmiştir. Mercimek verimine en etkili iklim elemanlarının özellikle zaman faktörü ve çeşitli zamanlardaki yağış miktarları ve sıcaklıklar olduğu saptanmıştır. Belirlenen iklim elemanları yardımıyla ilçeler için ileriye dönük mercimek verim tahminlerinde kullanabilecek tahmin eşitlikler elde edilmiştir. İklim elemanları kullanılarak eşitlikler yardımıyla elde edilen tahmini verim değerleri ile gerçek üretim değerleri karşılaştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Mercimek verimi, Mercimek üretimi, İklim faktörleri, Aşamalı çoklu regresyon yöntemi


## Determination of Lentil Yield by Agro-Meteorological Method

**Abstract:** The main purpose of this study was to obtain the effect of climatic factors to lentil yield in Turkey. In the research by the help of the computers, multiple stepwise regression method was used and the effect of 113 various climatic factors to lentil yield were investigated. As a result the most effective factors to lentil yield in Turkey were found as; time variable (that is technological development) and amount of the rainfall and temperature of the some period. By the help of these climatic factors estimation equations were obtained to estimate lentil yield for the research area of Turkey In Addition, the estimated and real lentil production values are compared.

**Keywords:** Lentil yield, Lentil production, Climatic factors, Stepwise multiple regression method

\*Corresponding author: Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 01330, Adana, Türkiye

E mail: mbaydemir1970@gmail.com (M. BAYDEMİR)

Mustafa BAYDEMİR  <https://orcid.org/0000-0003-2434-1478>

Cite as: Baydemir M. 2020. Determination of lentil yield by agro-meteorological method. BSJ Agri, 3(4): 278-285.

## 1. Giriş

Dünya üzerinde oldukça geniş bir alanda yayılma gösteren mercimek bitkisi 57° kuzey 40° güney enlemleri

arasında yetiştirilmektedir. Kurak geçen yıllarda ise 58° kuzey enlemine kadar mercimek yetiştiriciliğinin yapıldığı bilinmektedir. Türkiye’ de ise mercimek bitkisi

en fazla Erzurum ilinde yetiştirilmektedir (Akçin, 1988). Mercimek iyi bir ekim nöbeti bitkisi olmasının yanında; protein içeriği de yüksek bir bitkidir. Kuru danelerinde; çeşide, çevre koşullarına ve yetiştirme tekniklerine göre değişiklik göstermekle beraber oldukça yüksek oranda (% 27-30 ) leucine, isoleucine, lycine, pphenylalanine ve valine gibi önemli aminoasitlerce zengin protein bulunmaktadır.

Kırmızı mercimeğin sindirilebilen protein miktarı bakımından da % 92 gibi bir değere sahiptir. Ayrıca A, B, C ve D vitaminleri ve Fe, Ma, Ca gibi minerallerce zengindir (Şehirali, 1988). Kırmızı mercimek yurt içi kullanımı yıllık 430 bin ton civarında olup, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2017 yılı kişi başı yıllık tüketim miktarı 5,1 kg'dır.

Bayraktar (2017), kırmızı mercimek üretiminin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yoğunlaştığını bildirerek, "en fazla üretim yapılan illerimiz Şanlıurfa, Gaziantep, Diyarbakır, Mardin ve Batman'dır. Mercimek bitkisi sıcak, ılıman ve subtropik bölgelerin ürünüdür fakat tropik bölgelerin yüksek kısımlarında ya da serin mevsimlerinde de yetiştirilebilmektedir. Düşük sıcaklıklara dayanıklılık yönünden genellikle yemeklik dane baklagiller içinde ilk sırada yer almaktadır. Bu nedenle kışlık ekimi önerilmektedir (Akçin, 1988).

Çimlenme için minimum 15 °C sıcaklığa ihtiyaç duymaktadır. Optimum çimlenme sıcaklığı 18-25 °C arasında değişiklik gösterir. Bu sıcaklıklarda fide 5-6 gün içinde toprak yüzeyine çıkar. Sıcaklık azalınca çıkış hızı yavaşalar ve 5 °C'nin altındaki sıcaklıklarda tüm bitkilerin toprak yüzeyine çıkışı 25-30 gün sürmektedir. Sıcaklığın 27 °C'nin üzerinde olması verimi olumsuz etkiler. Günlük ortalama sıcaklığın 24 °C olması yetiştirme yönünden uygundur.

Yıllık yağışın 750 mm olması verimi olumlu yönde etkilemektedir. Hasat sırasında mutlaka kurak koşullar ister (Şehirali, 1988). Yemeklik dane baklagillerden verim üzerine etkili olan faktörler; kültürel işlemler ve iklim faktörleri olmak üzere iki grupta toplanabilir. Bir bölgede kültürel işlemlerin optimum düzeyde uygulandığı kabul edilirse, verimdeki değişime, iklim faktörlerindeki farklılıklar neden olacaktır. Son yıllarda verim ve üretim tahminleri iklim faktörleri ve teknolojik faktörler yardımıyla istatistiksel yöntemlerle yapılmaktadır. Türkiye de bu şekildeki verim ve üretim tahminlerine 1976 yılında başlanmıştır.

İç Anadolu'daki Altınova Devlet Üretim Çiftliğinde buğday verimine, kasım ayı en düşük sıcaklığı, nisan ayındaki yağmurlu gün sayısı, kasım ayı ortalama toprak sıcaklığı ve kasım ayı en düşük toprak sıcaklıklarını en etkili faktör olarak varsayarak, tahmini buğday üretimi için bir metot geliştirilmiştir. Ayrıca buğday üretimine bu iklim değişkenlerinin etki yerini belirlemişlerdir (Sönmez ve ark, 1982).

Türkiye'de %70 buğday üretimini sağlayan 23 ilde verime etkili iklim elemanlarını belirleyerek bu iklim elemanlarıyla gerçek verim arasındaki ilişkileri belirlemişlerdir. Her il için tahmin eşitliklerini

geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri bu tahmin eşitlikleriyle illerin buğday verim değerlerini tahmin etmişlerdir. Bu değerleri buğday ekiliş alanı ile çarparak Türkiye'nin toplam buğday üretimini hesaplamışlardır. Hesaplanmış buğday verim değerleriyle gerçek buğday üretim değerlerini grafiksel olarak göstererek hala miktarını yüzde hata ve milyon ton olarak belirlemeye çalışmışlardır (Benli, 1990).

Tecirlioğlu (1994) tarafından yapılan çalışmada; Türkiye'nin 2015 yılındaki mercimek üretimi yaklaşık olarak 350 bin ton, tahmini 2016 verilerine göre ise mercimek üretimi 360 bin ton olarak bildirilmiştir. TÜİK verilerine göre 2015-2016 yıllarındaki toplam mercimek üretimini 360 bin ton olarak belirtmekte. TÜİK 2015-2016 verilerine göre Türkiye'de tüketilen mercimek ise 421687 tondur (Tablo 1). Ülkemizde son yıllarda mercimek yetiştiriciliğinde çok büyük bir azalma olmakla birlikte, gerek ekiliş alanı gerekse üretim yönünden Güneydoğu Anadolu Bölgemiz ilk sırayı almaktadır.

**Tablo1.** Ülkemizde yıllara göre mercimek ekiliş alanı, üretim ve verim değerleri

Yıl	Ekiliş Alanı(ha)	Üretim ( ton)	Verim ( kg/ha)
1992	740000	600000	810
2000	390000	353000	905
2005	438994	570993	1230
2010	248000	447000	1800
2012	237462	437997	1844
2013	260500	417000	1603
2014	232446	325000	1440
2015	207469	340000	1640
2016	235474	365000	1553
2017	269318	400000	1490
2018	243065	310000	1280

Türkiye'de mercimek yetiştiriciliği açısından önemli olan 41 ilde yer alan 238 ilçenin iklim elemanlarının mercimek verimine etkili olanların tespit edilerek, bunun için verim tahmin eşitliklerinin geliştirilmesi için yürütülmüştür. Çalışmada kademeli çoklu regresyon yöntemi kullanılmış ve tüm ilçelere ait eşitlikler elde edilerek gerçek veriler ile tahmin edilen veriler karşılaştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Araştırma alanı olarak seçilen Türkiye bir orta doğu ülkesidir. Avrupa kıtasının güneydoğu kesimine doğru sokulan 25° 40" - 44°-48" doğu boylamları ve 35° 51" - 44°-06" kuzey enlemleri arasında yer alan 779452 km<sup>2</sup> yüz ölçüme sahip olan bir toprak parçasıdır (Anonymous, 1994). Ülkemizdeki mercimek yetiştiriciliğinde önemli yer alan 41 ilde ait 238 ilçe ele alınmıştır. Araştırmada ele alınan ilçelerin illere göre dağılımı ve ortalama verim değerleri Tablo 2 ve Şekil 1'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Araştırmada ele alınan ilçelerin illere göre ortalama verim (kg/ha) değerleri

İl	İlçe	Ortalama verim(kg/ha)	
Ankara	Ayaş	878	
	Bala	810	
	Beypazarı	563	
	Çubuk	929	
	Elmadağ	1027	
	Haymana	816	
	Kalecik	654	
	Kızılcahamam	1043	
	Polatlı	853	
	Şereflikoçhisar	843	
	Delice	770	
	Keskin	662	
	Sulakyurt	825	
	Kırıkkale	1117	
	Güdül	711	
	Çankırı	Merkez	647
		Eldivan	860
Orta		699	
Şabanözü		859	
Bilecik	Yapraklı	966	
	Merkez	756	
Tokat	Söğüt	1040	
	Merkez	1064	
Hatay	Artova	1007	
	Erbaa	1006	
	Niksar	747	
	Reşadiye	1054	
	Turhal	1338	
	Zile	1052	
	Merkez	1199	
	Altınordu	1066	
	Hassa	1254	
İçel	İskenderun	1012	
	Kırıkhan	1236	
	Reyhanlı	1067	
	Yayaladağ	1602	
	Samandağ	1092	
	Merkez	899	
	Anamur	647	
	Silifke	670	
	Tarsus	734	
	Merkez	1250	
K.Maraş	Afşin	980	
	Elbistan	975	
	Pazarcık	1011	
	Türkoğlu	1121	
Ağrı	Merkez	1159	
	Eleşkirt	1064	
	Hamur	1130	
	Taşlıçay	1067	
Erzurum	Tutak	1069	
	Merkez	815	
	Hınıs	704	
	Horasan	793	
	Pasinler	940	
	Tortum	1067	

**Tablo 2.** Araştırmada ele alınan ilçelerin illere göre ortalama verim (kg/ha) değerleri (devamı)

İl	İlçe	Ortalama verim(kg/ha)
Adıyaman	Merkez	1125
	Besni	1574
	Gölbaşı	1178
Konya	Kanta	1009
	Merkez	1002
	Akşehir	910
	Bozkır	850
	Cihanbeyli	840
	Çumra	762
	Doğanşehir	1214
	Ereğli	951
	İlgın	1026
	Kadınhanı	942
	Karapınar	573
Niğde	Kulu	836
	Konuklar	774
	Yunak	797
	Karaman	647
	Merkez	870
	Bor	1109
	Çamardı	711
	Ulukışla	769
	Aksaray	
Eskişehir	Merkez	667
	Çifteler	773
	Mahmudiye	567
	Seyitgazi	661
	Sivrihisar	637
	Merkez	979
	Altıntaş	854
Kütahya	Domaniç	654
	Emet	950
	Gediz	1232
	Tavşanlı	951
	Merkez	1062
	Banaz	803
	Karahallı	943
	Sivaslı	990
	Ulubey	1072
	Uşak	930
Yozgat	Merkez	930
	Akdağmadeni	1158
	Boğazlıyan	943
	Çayıralan	895
	Sarıkaya	943
	Sorgun	945
	Şefaati	708
	Yerköy	883
	Manisa	936
	Akhisar	936
Samsun	Havza	998
	Ladik	1054
Kayseri	Merkez	1030
	Bünyan	1041
	Develi	962
	Felahiye	957
	Pınarbaşı	859
	Sarıoğlan	838
	Tomarza	972
	Yahyalı	1016
	Yeşilhisar	1017

**Tablo 2.** Araştırmada ele alınan ilçelerin illere göre ortalama verim (kg/ha) değerleri (devamı)

İl	İlçe	Ortalama verim(kg/ha)
Mardin	Merkez	1216
	Derik	1185
	Mazıdağ	953
	Midyat	1089
	Nusaybin	962
	Ömerli	1062
	Savur	1440
	Silopi	1050
	Cizre	1373
Sinop	İdil	1136
	Ayancık	776
	Gebze	804
Malatya	Merkez	809
	Akçadağ	1050
	Arapkir	617
	Darende	945
	Doğanşehir	836
Elazığ	Pötürge	1016
	Merkez	857
	Baskil	754
	Keban	797
Denizli	Sivice	781
	Merkez	819
	Buldan	707
	Çal	766
	Çivril	889
Afyon	Kale	749
	Tavas	822
	Merkez	1063
	Bolvadin	981
	Çay	594
	Dazkkırı	795
	Dinar	735
	Elmirdağ	957
	İhsaniye	1382
	Sincanlı	1071
Isparta	Sultandağ	951
	Şuhut	650
	Gelendost	840
	Keçiborlu	684
	Sütçüler	1004
Balıkesir	Şakrikaraağaç	764
	Yalvaç	1004
	Merkez	961
	Biğadiç	1023
Amasya	Dursunbey	1000
	İvrindi	1233
	Sındırğı	941
	Merkez	663
	Göynücek	620
Kırşehir	G.Hacıköy	937
	Merzifon	779
	Taşova	847
	Merkez	965
Bursa	Mucur	969
	Çiçekdağ	812
	Kaman	1006
	Merkez	1036
	İnegöl	1126
Yenişehir	İzmit	1215
	Keles	1261
	Yenişehir	948

**Tablo 2.** Araştırmada ele alınan ilçelerin illere göre ortalama verim (kg/ha) değerleri (devamı)

İl	İlçe	Ortalama verim(kg/ha)
Tekirdağ	Merkez	1011
	Hayrabolu	857
Gaziantep	Merkez	876
	Araban	1270
	İslahiye	1544
	Kilis	859
	Nizip	786
Muş	Dğuzeli	964
	Merkez	897
	Bulanık	985
Siirt	Mlazğırt	803
	Merkez	902
	Eruh	873
	Kurtalan	941
	Batman	972
Şanlıurfa	Beşiri	1103
	Kozluk	980
	Şırnak	1002
	Merkez	770
	Akçakale	599
	Birecik	785
	Bozova	814
	Ceylanpınar	1085
	Siverek	911
	Viranşehir	782
Vaün	Merkez	803
	Erciş	747
	Merkez	1200
Kastamonu	Araç	999
	Çatalzeytin	701
	Devrekani	649
	Tosya	1491
	Merkez	959
Sivas	Divriğı	1081
	Gemerek	924
	Kangal	812
	Şarkışla	875
	Yıldızeli	1046
Nevşehir	Merkez	903
	Avanos	792
	Hacıbektaş	973
Diyarbakır	Kozaklı	907
	Merkez	902
	Bismil	876
	Çermik	673
	Dicle	939
Çorum	Ergani	960
	Hani	897
	Hazro	939
	Kulp	888
	Silvan	900
	Lice	883
	Merkez	1020
	Alaca	926
	Bayat	975
	İskilip	1010
Karğı	679	
Mecitözü	Mecitözü	898
	Ortaköy	923
	Osmancık	924
	Sungurlu	912



Şekil 1. Araştırma alanı olarak seçilen illerin Türkiye haritası üzerindeki konumu.

### 2.1. Araştırma Alanının İklimi

Türkiye, üç farklı iklim tipinin etkisi altında kalır. Genel olarak orta iklim kuşağı içinde yer almakla birlikte bazı kesimlerinin denize uzak oluşu, yükseklik ve dağların kıyıya paralel uzanışı gibi nedenlerde bu farklılığa neden olur. Akdeniz Bölgesinin tamamına yakını ile Ege Bölgesinin asıl Ege bölümü ve Marmara Bölgesi, Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Akdeniz ikliminin en genel özelliği yazları sıcak ve kurak kışları ılık ve yağışlı geçmesidir. Karadeniz ve Marmara Bölgesinin, Karadeniz'e komşu olan kıyı kesimi her mevsim yağışlı olan iklim etkisi altındadır.

İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesinin tümü bozkır ikliminin etkisi altındadır. Bu iklimin en belirgin özelliği fazla uzun sürmeyen yazların oldukça sıcak ve kurak, kışlarının da kar yağışlı, uzun ve sert geçmesidir. Az yağış görülen (300 mm den az) bu iklim tipinde yıllık ve günlük sıcaklık farkı büyüktür.

Türkiye'de mercimek bitkisine ilişkin verim değerlerinin derlenmesi çalışmada ele alınan ilçelere ilişkin yıllar itibariyle ortalama mercimek verim değerlerinin tümü Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) Genel Müdürlüğünden alınmıştır. Araştırmada kullanılan mercimek ekiliş alanı, üretim ve verim değerleri 1986 yılına kadar toplam mercimek olarak mevcutken bu yıldan sonrada kırmızı ve yeşil mercimek olarak ikiye ayrılmıştır. Bu sebepten dolayı bu yıldan sonra toplam değerler dikkate alınmış ve işlemler bu şekilde yapılmıştır.

Araştırmada ele alınan ilçelerde mercimek verimine etkili olabilecek iklim elemanları Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü Arşivinden derlenmiştir. Çalışmada verime etkili olabilecek 112 iklim elemanı seçilmiş ve bu iklim elemanlarının neler olduğu çizelgede gösterilmiştir. Bu iklim elemanlarına zaman faktörü de eklenince 113 tane bağımsız değişken olmuştur (Tablo 3). Bu değişkenler bitkinin ekim ve hasat dönemi göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Değişkenlerin yanında bulunan  $t$ : hasat yılını  $t-1$ : hasat öncesi yılı göstermektedir. Zaman faktörü (Z) değişkeni yapılan teknolojik gelişmeleri ve yapılan diğer faaliyetleri göstermektedir. Zaman faktörü çalışmanın yapıldığı yıl 1 olarak kabul edilmiş ve daha sonraki yıllar için bu değer 1 artırılarak devam edilmiştir.

Tablo 3. Araştırmada kullanılan bağımlı ve bağımsız kullanılan değişkenler

Sıra No	Değişken Adı (Bağımsız Değişken)	Simge
1	Zaman Faktörü	Z
2	Ekim Ayı birinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y101
3	Ekim Ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y102
4	Ekim Ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y103
5	Ekim Ayı toplam yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y10
6	Kasım Ayı birinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y111
7	Kasım Ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y112
8	Kasım Ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y113
9	Kasım Ayı toplam yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y11
10	Aralık Ayı birinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y121
11	Aralık Ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y122
12	Aralık Ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y123
13	Aralık Ayı toplam yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y12
14	Ocak Ayı birinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y11
15	Ocak Ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y12
16	Ocak Ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y13
17	Ocak Ayı toplam yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y1
18	Şubat Ayı birinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y21
19	Şubat Ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y22
20	Şubat Ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y23
21	Şubat Ayı toplam yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y2
22	Mart Ayı birinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y31
23	Mart Ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y32

**Tablo 3.** Araştırmada kullanılan bağımlı ve bağımsız kullanılan değişkenler (devamı)

Sıra No	Değişken Adı (Bağımsız Değişken)	Simge
24	Mart Ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y33
25	Mart Ayı toplam yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y3
26	Nisan Ayı birinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y41
27	Nisan Ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y42
28	Nisan Ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y43
29	Nisan Ayı toplam yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y4
30	Mayıs Ayı birinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y51
31	Mayıs Ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y52
32	Mayıs Ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y53
33	Mayıs Ayı toplam yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y5
34	Haziran Ayı birinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y61
35	Haziran Ayı ikinci 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y62
36	Haziran Ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y63
37	Haziran Ayı toplam yağış miktarı ,mm ( T-1)	Y6
38	Ekim-Kasım ayları yağış toplamı, mm	TY1
39	Ekim-Şubat ayları yağış toplamı, mm	TY2
40	Ekim-Nisan ayları yağış toplamı, mm	TY3
41	Ekim-Mayıs ayları yağış toplamı, mm	TY4
42	Ekim-Haziran ayları yağış toplamı, mm	TY5
43	Nisan-Mayıs ayları yağış toplamı, mm	TY6
44	Kasım ayı yağışı> 1mm'den fazla olan gün sayısı( T-1)	YG11
45	Aralık ayı yağışı> 1mm'den fazla olan gün sayısı( T-1)	YG12
46	Ocak ayı yağışı> 1mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YG1
47	Şubat ayı yağışı> 1mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YG2
48	Mart ayı yağışı> 1mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YG3
49	Nisan ayı yağışı> 1mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YG4
50	Mayıs ayı yağışı> 1mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YG5
51	Haziran ayı yağışı> 1mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YG6
52	Nisan-Mayıs ayları yağışı> 1mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YGT1
53	Kasım ayı yağışı> 2,6mm'den fazla olan gün sayısı( T-1)	YS11
54	Aralık ayı yağışı> 2,6m'den fazla olan gün sayısı( T-1)	YS12
55	Ocak ayı yağışı> 2,6mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YS1
56	Şubat ayı yağışı> 2,6mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YS2
57	Mart ayı yağışı> 2,6mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YS3

**Tablo 3.** Araştırmada kullanılan bağımlı ve bağımsız kullanılan değişkenler (devamı)

Sıra No	Değişken Adı (Bağımsız Değişken)	Simge
58	Nisan ayı yağışı> 2,6mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YS4
59	Mayıs ayı yağışı> 2,6mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YS5
60	Haziran ayı yağışı> 2,6mm'den fazla olan gün sayısı( T)	YS6
61	Nisan-Mayıs ayları yağışı> 2,6mm'den fazla olan gün sayısı	YGT2
62	Kasım ayı ortalama sıcaklığı 0C ( T)	OS11
63	Aralık ayı ortalama sıcaklığı 0C ( T)	OS12
64	Ocak ayı ortalama sıcaklığı 0C ( T)	OS1
65	Şubat ayı ortalama sıcaklığı 0C ( T)	OS2
66	Mart ayı ortalama sıcaklığı 0C ( T)	OS3
67	Nisan ayı ortalama sıcaklığı 0C ( T)	OS4
68	Mayıs ayı ortalama sıcaklığı 0C ( T)	OS5
69	Haziran ayı ortalama sıcaklığı 0C ( T)	OS6
70	Kasım ayı en yüksek sıcaklığı 0C ( T-1)	A11
71	Aralık ayı en yüksek sıcaklığı 0C ( T-1)	A12
72	Ocak ayı en yüksek sıcaklığı 0C ( T)	A1
73	Şubat ayı en yüksek sıcaklığı 0C ( T)	A2
74	Mart ayı en yüksek sıcaklığı 0C ( T)	A3
75	Nisan ayı en yüksek sıcaklığı 0C ( T)	A4
76	Mayıs ayı en yüksek sıcaklığı 0C ( T)	A5
77	Haziran ayı enyüksek sıcaklığı 0C ( T)	A6
78	Kasım ayı en düşük sıcaklığı 0C ( T-1)	D11
79	Aralık ayı en düşük sıcaklığı 0C ( T-1)	D12
80	Ocak ayı en düşük sıcaklığı 0C ( T)	D1
81	Şubat ayı en düşük sıcaklığı 0C ( T)	D2
82	Mart ayı en düşük sıcaklığı 0C ( T)	D3
83	Nisan ayı en düşük sıcaklığı 0C ( T)	D4
84	Mayıs ayı en düşük sıcaklığı 0C ( T)	D5
85	Haziran ayı en düşük sıcaklığı 0C ( T)	D6
86	Kasım Ayı en düşük toprak sıcaklığı ( 5cm) 0C ( T-1)	T11
87	Aralık Ayı en düşük toprak sıcaklığı ( 5cm) 0C ( T-1)	T12
88	Ocak Ayı en düşük toprak sıcaklığı ( 5cm) 0C ( T)	T1
89	Şubat Ayı en düşük toprak sıcaklığı ( 5cm) 0C ( T)	T2
90	Mart Ayı en düşük toprak sıcaklığı ( 5cm) 0C ( T)	T3
91	Nisan Ayı en düşük toprak sıcaklığı ( 5cm) 0C ( T)	T4
92	Mayıs Ayı en düşük toprak sıcaklığı ( 5cm) 0C ( T)	T5
93	Haziran Ayı en düşük toprak sıcaklığı ( 5cm) 0C ( T-1)	T6
94	Kasım ayı güneşlenme süresi , h ( T-1)	GS11
95	Aralık ayı güneşlenme süresi , h ( T-1)	GS12
96	Ocak ayı güneşlenme süresi , h ( T)	GS1
97	Şubat ayı güneşlenme süresi , h ( T)	GS2
98	Mart ayı güneşlenme süresi , h ( T)	GS3
99	Nisan ayı güneşlenme süresi , h ( T)	GS4
100	Mayıs ayı güneşlenme süresi , h ( T)	GS5
101	Haziran ayı güneşlenme süresi , h ( T)	GS6
102	Kasım ayı güneş ışınları şiddeti cal/cm2.gün (T-1)	GK11
103	Aralık ayı güneş ışınları şiddeti cal/cm2.gün (T-1)	GK12
104	Ocak ayı güneş ışınları şiddeti cal/cm2.gün (T)	GK1

**Tablo 3.** Araştırmada kullanılan bağımlı ve bağımsız kullanılan değişkenler (devamı)

Sıra No	Değişken Adı (Bağımsız Değişken)	Simge
105	Şubat ayı güneş ışınları şiddeti cal/cm2.gün (T)	GK2
106	Mart ayı güneş ışınları şiddeti cal/cm2.gün (T)	GK3
107	Nisan ayı güneş ışınları şiddeti cal/cm2.gün (T)	GK4
108	Mayıs ayı güneş ışınları şiddeti cal/cm2.gün (T)	GK5
109	Haziran ayı güneş ışınları şiddeti cal/cm2.gün (T)	GK6
110	Kasım ayı karla örtülü gün sayısı ( T-1)	KG11
111	Aralık ayı karla örtülü gün sayısı ( T-1)	KG12
112	Ocak ayı karla örtülü gün sayısı ( T)	KG1
113	Şubat ayı karla örtülü gün sayısı ( T)	KG2
114	Bağımlı Değişken Mercimek verimi, kg/ha	Y

İkiden fazla değişkene bağlı olan bağımlı değişken için en iyi hangi değişkenin ne oranda nasıl etkilediğini ve bunun ileriye doğru tahmininin yapılabilmesi, regresyon analizi ile sağlanabilir. En iyi regresyon eşitliğinin belirlenmesinde göz önünde bulundurulması gerekli başlıca iki özellik vardır (Drapher ve Smith,1968);

- Daha sonra tahmin amacı ile kullanılacak eşitliğin gerçek bağımlı değişkeni en iyi şekilde belirtebilmesi için mümkün olduğunca en fazla bağımsız değişkeni içermesi,
- Çok fazla sayıdaki bağımsız değişkenin elde edilmesinde karşılaşılan mali sorunlar ve bunun hesaplanmasında ortaya çıkan güçlükler nedeniyle bağımlı değişkeni belirleyecek eşitliğin mümkün olduğunca az sayıda bağımsız değişkeni bulundurmasıdır.

Yukarıda belirtilen bu iki özellik aynı anda yerine getirildiği koşulda en iyi regresyon eşitliği belirlenmiş olur. Ancak en iyi regresyon eşitliğini belirlemede istatistiksel olarak kesin bir yaklaşım yoktur (Drapher ve Smith, 1968).

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

Türkiye de mercimek üretimi yapılan il ve ilçeler için, mercimek verim tahmininde diğerlerine göre daha pratik ve avantajlı olan ve az bilgisayar zamanına gerek gösteren ve amaca en uygun olan kademeli regresyon yönetimi MINITAB programı kullanılarak yapılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Mercimek verim tahmininde kullanılacak eşitlikler ve bu eşitliklerin korelasyon ve belirtme katsayıları elde edilmiştir. Eşitliklerde korelasyon katsayısının 0,90'ın üzerinde olmasına, ayrıca be eşitliklerde az sayıda

bağımsız değişkenin bulunmasına çalışılmıştır. Bu sayede en az iklim değişkeni yardımıyla en iyi tahminin yapılabileceği eşitliklerin geliştirilmesine çalışılmış ve en fazla 5 tane değişkenin eşitliğe girmesine izin verilmiştir. Bu çalışma ile çalışmanın yapıldığı yıllar için tahmini verim değerleri elde edilmiş ve eşitlikler yardımıyla bulunmuş ve ekiliş alanıyla çarpılarak üretim miktarları elde edilmiştir (Tablo 4).

Ülkemizde ve dünya genelinde baklagiller ve tahıllar için yapılan verim miktarının belirlenmesi için yapılan çalışmalarda iklim elemanlarının verime etkileri araştırılmıştır ve gelecek verimlerin hesaplanması için eşitlikler geliştirilmiştir(Tsukibayoski, 1976 ). Türkiye de buğday üretimi için 23 ili üzerinde çalışmış ve verime Ocak ayı yağışı, Ekim ayı bağıl nem oranı, haziran ayı sıcaklığı, Ekim-Nisan ayı toplam yağış miktarı etkili olduğunu belirlemişlerdir. Konya 'da buğday verimi için yapılan çalışmada Ekim ayı sıcaklığı, Mayıs ayı bağıl nemi, Eylül-Haziran ayları arası toplam yağış ve Ocak ayı en düşük sıcaklığının etkili olduğu belirlenmiştir (Benli ve Tokgöz,1981).

Türkiye geneli için ele aldığımız 41 ilin ve 238 ilçesinde mercimek verimine etkili yağışların ve diğer elemanların etki miktarları incelendiğinde ilde hangi değişkenin etkili olduğu, hangi değişkenin kaç ilçede etkili olduğu görülebilmektedir. Ayrıca bu çalışma ile illerin bulunduğu bölgelerde göz önüne alınarak bölgelere göre tespit edilmiş tahmini üretim ve gerçek üretimle bağlantılı olarak hangi iklim değişkeninin daha fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Türkiye genelinde mercimek verimine en fazla etkili olmuş iklim elemanlarının sırasıyla, zaman faktörü (Z), Haziran ayı birinci 10 günlük yağış miktarı (Y6<sub>1</sub>), Ocak ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı (Y1<sub>3</sub>), Aralık ayı üçüncü 10 günlük yağış miktarı (Y12<sub>3</sub>) Ekim-Şubat ayları yağış toplamı (TY2), mart ayı en düşük sıcaklığı (D3), Mayıs ayı en düşük sıcaklığı (D5) olduğu belirlenmiştir.

Türkiye genelinde mercimek verimine, kasım ayı en düşük toprak sıcaklığı (5 cm) Şubat ayı en düşük toprak sıcaklığı (5 cm), Kasım ayı en düşük sıcaklığı, Aralık ayı en yüksek sıcaklığı, Aralık ayı en düşük sıcaklığı, Kasım, Ocak ve Şubat ayları güneş ışınları şiddeti, Kasım, Aralık ve Şubat ayları ortalama sıcaklığı ve Mart ayı ortalama sıcaklığının hiç etkisi olmayan iklim elemanları olduğu belirlenmiştir.

Eşitlikler yardımıyla hesaplanan tahmini üretim değerleri ile yıllara göre gerçek üretim değerleri karşılaştırılmış ve hesaplamalar sonucunda toplam yıllık üretim farklarının -82452 ton (% 14,95) ile 35081 ton (% 6,81 ) arasında değerler olduğu tespit edilmiştir.

### 4. Sonuç

Sonuç olarak; Türkiye'de mercimek üretimi yapılan ilçelerin verim tahmin eşitlikleri çıkarılmış ve tahmini üretim değerleri bulunmuştur. Eşitlikler yardımıyla bulunan verim değerlerinin gerçeğe daha yakın sonuçlar verebilmesi için, çalışmada ele alınan gözlem süresinin

15-20 yıl olması önerilmiştir. Ayrıca, iyi bir tahmin eşitliğinin kurulabilmesi için, kullanılan iklim elemanlarının sayısının artırılması ve verimi etkilediğini düşündüğümüz zaman faktörü (gübreleme, kaliteli

tohum, ilaçlama vb.) ayrı ayrı ele alınarak verim tahminlerinde kullanılmasıyla, gerçeğe daha yakın sonuçlar verebilen tahmin eşitlikleri elde edilebileceği düşünülmüştür.

**Tablo 4.** İl düzeyinde elde edilen mercimek verim tahmin eşitlikleri

İl	İlçe	Eşitlik	R	R <sup>2</sup>
Ankara	Ayaş	V=5064+99,681Z+4,22YS3-4,8545Y10	0,998	0,996
Çankiri	Merkez	V=2637,6+48,75YG5-64,7A6-3,898Y12	0,984	0,968
Bilecik	Merkez	V=1476-104,685D6+22,0668T5-20,4024T3	0,998	0,996
Çorum	Merkez	V=1560-44,910Z-59,02T4-2,5606Y63	0,951	0,904
Eskişehir	Merkez	V=1059-131,125GS4-5,13662Y112+1,16936GK3	0,982	0,964
Kırşehir	Merkez	V=3368+20,9746Y61+92,503YS3	0,954	0,910
Kütahya	Merkez	V=2232+242,1930S5-114766Y112-8,2327Y13	0,982	0,964
Uşak	Merkez	V=547,6+19,96Y102+14,64Y103+12,79Y53-4,54Y122	0,983	0,966
Yozgat	Merkez	V=581,2+4,78305Y111-39,3937T3	0,995	0,990
Manisa	Akhisar	V=981,8-2,1412Y122-2,8627Y51+1,9353Y101	0,997	0,994
Balıkesir	Merkez	V=716,9-1,89577Y112-13,3134YG3+12,5256YS3+12,7956A3	0,930	0,881
Denizli	Merkez	V=842,0+3,9350Y53-1,26496Y12-10,010D4	0,990	0,980
Isparta	Gelendost	V=560+82,253YG6+7,4573Y41-0,60635Y10	0,999	0,998
Bursa	Merkez	V=790,3+26,3185T5+2,76304Y123+5,6576Y63-0,23764TY3	0,966	0,933
Tekirdağ	Merkez	V=876,6+9,9455Y111+53,131T3-4,7168Y103	0,990	0,980
G.antep	Merkez	V=221,12+2,715TY5+62,46YS5-42,31D6	0,965	0,931
Hatay	Merkez	V=1927-37,6410YG11-79,744YS12+1,24365Y12	0,984	0,968
İçel	Merkez	V=674,2+103,6612YG1-746579YS1-13,9608D3	0,981	0,962
K.maraş	Merkez	V=2326-89,2Z+4,08Y31-126,40S1+33,8D1	0,981	0,962
Ağrı	Merkez	V=5223-9,7237GK5+8,29777Y102+50,3527T4	0,993	0,986
Erzurum	Merkez	V=190,547+5,61Y2+1,215TY5+7,13Y123-2,06Y102	0,998	0,996
Muş	Merkez	V=4221,6+1,80852Y5+1,7419Y31	0,987	0,974
Samsun	Havza	V=742,3+1,1633TY2-1,456Y61	0,984	0,968
Diyarbakır	Merkez	V=5694-316,0GS6-2,86GK12-49,7D6	0,963	0,966
Mardin	Merkez	V=1638-186,04GS1+6,173Y22+9,564D5+4,801Y31	0,970	0,941
Sinop	Ayancık	V=1276,1-49,4Z+4,22Y123+4,47Y51-0,562TY5	0,978	0,956
Siirt	Merkez	V=1443-124,4D5+39,86YG2-29,75Z+21,0YS2	0,976	0,954
Şanlıurfa	Merkez	V=328,56+2,1435TY2+73,950S1+6,041Y103	0,979	0,958
Van	Merkez	V=822,3-130,935A4+4,4155GK6-34,59D5	0,992	0,984
Kastamonu	Merkez	V=511,3+52,20Z+11,254Y123-5,96Y41+67,5GS4	0,977	0,954
Adıyaman	Merkez	V=1219,0+115,4T1+5,47Y12+72,7D1	0,962	0,925
Amasya	Merkez	V=898,7-15,284Y12+6,180Y121-8,074A4	0,996	0,992
Eleziğ	Merkez	V=1491,0-80,5Z+11,29Y52-50,2YG5-7,43Y43+6,96Y23	0,979	0,958
Malatya	Merkez	V=1107-87,066Z+33,028Y11-2,6538Y22	0,999	0,998
Sivas	Merkez	V=5054-7,944TY2-4,488GK6-15,527Y52-32,84T4+47,180YS5	0,951	0,904
Tokat	Merkez	V=1326-26,10Z-5,6239Y31-9,648D5	0,965	0,931
Afyon	Merkez	V=1136-12,3687Y102+4,11701Y113-3,68782Y12	0,964	0,968
Kayseri	Merkez	V=1808-87,93GS5-2,972Y53-4,430Y101	0,980	0,960
Konya	Merkez	V=1313-10,951Y11-83,63D4-31,98Z	0,956	0,914
Nevşehir	Merkez	V=2814,7+1081,85Y61+38,34Y12+15,86Y123	0,980	0,960
Niğde	Merkez	V=401,9+9,3122Y5-10,792Y51+25,651D4	0,993	0,986

R= korelasyon katsayısı; R<sup>2</sup>= belirtme katsayısı

#### Çıkar İlişkisi

Yazar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedir.

#### Kaynaklar

- Anonymous. 1994. Tarımsal Yapılar ve Üretim 1981 Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları No: 1685, Ankara.
- Akçin NA. 1988. Yemelik dane baklagiller. Selçuk Üniversitesi Yayınları: 43 Ziraat Fakültesi Yayını: 8, Konya.
- Benli E, Tokgöz A. 1981. Buğdaydan ekmeğe. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları: 1191. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Ankara.
- Benli E. 1990. Türkiye Buğday Üretimimin Tahmini. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1191, Bilimsel

Araştırma ve İncelemeler, Ankara.

- Drapher R, Smith H. 1968. Applied Regression Analysis. Jhon Wiley and Sons Inc. New York.
- Sönmez N, Benli E, Kodal S. 1982. Hasat öncesi, hasat ve hasat sonrası ürün kayıpları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi 13-17 Aralık Seminer Bildirisi, Ankara.
- Şehirli S. 1988. Yemelik Dane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ankara.
- Tecirlioğlu B. 1994. İklim elemanlarının Eskişehir ilinde buğday verimine etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim dalı Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Tsukibayoski C. 1976. Result of an experimental study of forecasting wheat production in Turkey using meteorological data. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.