T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE'DE KIRMIZI MERCİMEK ÜRETİMİNİN EKONOMİK AÇIDAN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ

Hediye ASLAN

TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vii
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
3. MATERYAL ve YÖNTEM 9
3.1. Materyal 9
3.2. Yöntem 9
3.2.1. Box-Jenkins (ARIMA) yöntemi 9
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 11
4.1. Dünya'da Mercimek Tarımı ve Ticareti 11
4.1.1. Mercimek üretimi 11
4.1.2. Mercimek Dış Ticareti 15
4.1.2.1. Mercimek ithalatı 15
4.1.2.2. Mercimek ihracatı 17
4.2. Türkiye'de Mercimek Tarımı ve Ticareti 19
4.2.1. Mercimek üretimi 19
4.2.3. Mercimek dış ticareti 25
4.2.3.1. Mercimek ithalatı 25
4.2.3.2. Mercimek ihracatı 27
4.3. Zaman Serisi Analizleri ve Gelecek Tahmini 30
4.3.1. Mercimekte hasat edilen alanın gelecek tahmini 30
4.3.1.1. Durağanlığın test edilmesi 30
4.3.1.2. ARIMA (p,d,q) modelinin tercih edilmesi 38
4.3.1.3. ARIMA (p,d,q) modelinin uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi 39
4.3.1.4. ARIMA modeli ile gelecek tahmini ve karşılaştırmalar 41
4.3.2. Mercimek Üretim miktarının gelecek tahmini 43
4.3.2.1. Durağanlığın test edilmesi 43
4.3.2.2. ARIMA (p,d,q) modellinin tercih edilmesi 50
4.3.2.3. ARIMA (p,d,q) modelinin uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi 51
4.3.2.4. ARIMA modeli ile gelecek tahmini ve karşılaştırmalar 53
4.3.3. Mercimek üretim miktarında gelecek öngörüsü 53
4.3.3.1. Mercimekte verimin gelecek tahmini 55
4.3.3.2. ARIMA (p,d,q) modelinin tercih edilmesi 61
4.3.3.3. ARIMA (p,d,q) modelinin uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi 62
4.3.3.4. ARIMA modeli ile gelecek tahmini ve karşılaştırmalar 65
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 67
5.1. Sonuçlar 67
5.2. Öneriler 68
KAYNAKLAR 69

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE'DE KIRMIZI MERCİMEK ÜRETİMİNİN EKONOMİK AÇIDAN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ

Hediye ASLAN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Reşit SEVİNÇ
Yıl: 2022, Sayfa: 70

Baklagiller grubunda yer alan mercimek, zengin içeriğiyle önemli bir besin kaynağıdır. Besin değerinin yüksek olmasının yanı sıra iyi bir azot bağlayıcı olduğu için toprağa gübre atılmasına gerek bırakmaz ve nadasa bırakılan alanların azalmasına yardımcı olmaktadır. Mercimek Türkiye'de üretim ve tüketim açısından büyük öneme sahip olup, Dünya ticaretinde de önemli bir konumdadır. Bu çalışmada 1961-2021 yıllarındaki mercimek hasat edilen alanı, üretim miktarı ve verim değerleri alınarak Box-Jenkins Metodu (ARIMA), zaman serilerindeki değişiklikleri dikkate alarak geleceğe yönelik tahminler yapılmıştır. Bu kapsamda; hasat edilen alanı, üretim miktarı ve verim FAO ve TÜİK, dış ticaret yani ithalat ve ihracat verileri için UN Comtrade ve FAO veri tabanlarından yararlanmıştır. Türkiye'de 1961-2021 yılları arasındaki üretim alanı, üretim miktarı ve verim verileri kullanılarak koşulan ARIMA modellemesi sonucunda modeli sonucunda Türkiye'de mercimek önümüzdeki 5 yıl hasat edilen alan ilk önce artış olacağı sonrasında azalışa geçeceği, üretim miktarı ise giderek artacağı verim ise ilk önce artıp sonra azalacağı öngörülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER: Mercimek Üretimi, Mercimek Ekonomisi, Gelecek Tahmini, ARIMA

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION OF THE ECONOMIC SUSTAINABILITY OF RED LENTIL PRODUCTION IN TURKEY

Hediye ASLAN

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Economics

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet Reşit SEVİNÇ
Year: 2022, Page: 70

Lentil, which is in the legume group, is an important food source with its rich content. In addition to its high nutritional value, it does not require fertilizer to be added to the soil because it is a good nitrogen binder and helps to reduce the fallow areas. Lentils have a great importance in terms of production and consumption in Turkey and have an important position in world trade. In this study, lentil harvested area , production amount and yield data for the years 1961-2021 were taken into account, and future predictions were made by taking into account the changes in the Box-Jenkins Method (ARIMA) time series. In this context; harvested area, production amount and yield FAO and TUIK benefited from UN Comtrade and FAO databases for foreign trade, that is, import and export data. As a result, it is predicted that the harvested area of lentils in Turkey for the next 5 years will first increase, then decrease, the production amount will increase gradually, and the yield will first increase and then decrease.

KEY WORDS: Lentil Production, Lentil Economy, Future Forecast, ARIMA

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimde değerli katkıları ile çalışmamın oluşum sürecinden tamamlanmasına kadar yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Doç. Dr. Mehmet Reşit SEVİNÇ'e, eğitim hayatımın ve tez çalışmam boyunca bilgi ve deneyimlerinden istifade ettiğim sayın hocam Arş. Gör. Muhammed Ali PALABIÇAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatı boyunca okula canı gönülden bağlı olan, bilgiyi, çalışmayı, okumayı çok seven, en büyük hayali üniversiteye gitmek olup bunu gerçekleştiremeden hayata göz yuman kuzenim Elif ASLAN'a bu çalışmamı ithaf ediyorum. Okul hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4. 1. Yıllar itibarıyla dünya mercimek verim değerindeki değişim 13
Şekil 4. 2. 2020 yılı itibarıyla ülkelere göre mercimek ithalat miktarı (ton)..... 16
Şekil 4. 3. 2020 yılı itibarıyla ülkelere göre mercimek ithalat değerleri (bin $) 17
Şekil 4. 4. 2020 yılı itibarıyla ülkelere göre mercimek ihracat miktarı (ton)..... 18
Şekil 4. 5. 2020 yılı itibarıyla ülkelere göre mercimek ihracat değerleri (bin $) 19
Şekil 4. 6. Yıllar itibarıyla Türkiye mercimek verimi değişim grafiği 21
Şekil 4. 7. 2021 yılında illere göre yeşil mercimek verimi (kg/da) 25
Şekil 4. 8. 2021 yılında Türkiye'nin mercimek ithal ettiği ülkeler (ton)..... 26
Şekil 4. 9. 2021 yılında Türkiye'nin mercimek ithal ettiği ülkeler (bin $)..... 27
Şekil 4. 10. 2021 yılında Türkiye'nin mercimek ihraç ettiği ülkeler (ton)..... 29
Şekil 4. 11. 2021 yılında Türkiye'nin mercimek ihraç ettiği ülkeler (bin $) 29
Şekil 4. 12. ARIMA (1.0.6) modeline ait hataların normal dağılım grafiği..... 41
Şekil 4. 13. ARIMA (1.0.6) modeli ile gelecek tahmini değişim grafiği (1961-2026 mercimek hasat alanı)..... 43
Şekil 4. 14. ARIMA (1.0.1) modeline ait hataların normal dağılım grafiği..... 53
Şekil 4. 15. ARIMA (1.0.1) modeli ile gelecek tahmini sonuçları (1961-2026 mercimek üretim miktarı) 55
Şekil 4. 16. ARIMA (1.1.2) modeline ait hataların normal dağılım grafiği..... 65
Şekil 4. 17. ARIMA (1.1.2) modeli ile gelecek tahmini sonuçları (1961-2021 mercimek verimi)..... 65

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4. 1. 1990-2020 Yılları arasında dünya mercimek hasat alanı, üretim miktarı ve verim 12
Çizelge 4. 2. 2016-2020 yıllarında ülkelere göre mercimek hasat alanı (da)..... 13
Çizelge 4. 3. 2016-2020 yılları arasında ülkelere göre mercimek üretimi (ton) 14
Çizelge 4. 4. 2016-2020 yılları arasında ülkelere göre mercimek verimi (ton)..... 14
Çizelge 4. 5. Yıllar itibarıyla dünya mercimek ithalatı 15
Çizelge 4. 6. Yıllar itibarıyla dünya mercimek ihracat değerleri (bin $) 17
Çizelge 4. 7. 1980-2020 yılları arasında Türkiye'de mercimek hasat alanı, üretim miktarı ve verimi . 20
Çizelge 4. 8. 2017-2021 yılları arasında illere göre kırmızı mercimek hasat alanı (da) 22
Çizelge 4. 9. 2017-2021 yılları arasında illere göre kırmızı mercimek üretim miktarı (ton) 22
Çizelge 4. 10. 2017-2021 yılları arasında illere göre kırmızı mercimek verimi (kg/da)..... 23
Çizelge 4. 11. 2017-2021 yılları arasında illere göre yeşil mercimek hasat alanı (da) 23
Çizelge 4. 12. 2017-2021 yılları arasında yeşil mercimek üretim miktarı (ton) 24
Çizelge 4. 13. Yıllar itibarıyla Türkiye mercimek ithalatı..... 25
Çizelge 4. 14. Yıllar itibarıyla Türkiye mercimek ihracat miktarı ve ihracat değeri 27
Çizelge 4. 15. Zaman serisine ait korelogram grafiği (1961-2021 mercimek hasat alanı) 31
Çizelge 4. 16. Augmented Dickey-Fuller birim kök testi sonuçları (1961-2021 mercimek hasat alanı) 33
Çizelge 4. 17. Phllips-Perron birim kök testi sonuçları (1961-2021 mercimek hasat alanı)..... 33
Çizelge 4. 18. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait korelogram değeri (1961-2021 mercimek hasat alanı)..... 35
Çizelge 4. 19. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait Augmented Dickey-Fuller birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek hasat alanı) 36
Çizelge 4. 20. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait Phillips-Perron birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek hasat alanı)..... 37
Çizelge 4. 21. Model seçim kriterleri (1961-2021 mercimek hasat alanı)..... 38
Çizelge 4. 22. ARIMA (1.0.6) modeli değerlendirme sonuçları (1961-2021 mercimek hasat alanı)... 39
Çizelge 4. 23. ARIMA (1.0.6) modeli hatalarına ait korelogram değerleri 40
Çizelge 4. 24. ARIMA (1.0.6) modeli ile gelecek tahmini sonuçları (1961-2026 mercimek hasat alanı) 41
Çizelge 4. 25. Zaman serisine ait korelogram grafiği (1961-2021 mercimek üretim miktarı)..... 44
Çizelge 4. 26. Augmented Dickey-Fuller test sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı)..... 45
Çizelge 4. 27. Phillips-Perron birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı) 46
Çizelge 4. 28. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait korelogram değerleri (1961-2021 mercimek üretim miktarı)..... 47
Çizelge 4. 29. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait Augmented Dickey-Fuller birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı)..... 48
Çizelge 4. 30. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait Phillips-Perron birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı)..... 49
Çizelge 4. 31. Model seçim kriterleri (1961-2021 mercimek üretim miktarı) 50
Çizelge 4. 32. ARIMA (1.0.1) modeli değerlendirme sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı) 51
Çizelge 4. 33. ARIMA (1.0.1) modeli hatalarına ait korelogram değerleri 52
Çizelge 4. 34. ARIMA (1.0.1) modeli ile gelecek tahmini sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı) 54
Çizelge 4. 35. Zaman serisine ait korelogram değerleri (1961-2021 mercimek verimi) 55
Çizelge 4. 36. Augmented Dickey-Fuller test sonuçları (1961-2021 mercimek verimi)..... 57
Çizelge 4. 37. Phillips-Perron birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek verimi)..... 58
Çizelge 4. 38. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait korelogram değerleri (1961-2021 mercimek verimi) 59
Çizelge 4. 39. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait Augmented Dickey-Fuller test sonuçları (1961-2021 mercimek verimi)..... 60

Çizelge 4. 40. Birinci farkı alınmış zaman serisne ait Phillips-Perron birim kök test sonuçları 61
Çizelge 4. 41. Model seçim kriterleri (1961-2021 mercimek verimi) 62
Çizelge 4. 42. ARIMA (1.1.2) modeli değerlendirme sonuçları (1961-2021 mercimek verimi) 63
Çizelge 4. 43. ARIMA (1.1.2) modeli hatalarına ait korelogram değerleri 64
Çizelge 4. 44. ARIMA (1.1.2) modeli ile gelecek tahmini sonuçları (1961-2021 mercimek verimi) .. 66

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
DGD	Doğrudan Gelir Desteği
DTÖ	Dünya Ticaret Örgütü
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü)
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
GDO	Genetiği Değiştirilmiş Organizma
NAD	Nadas Alanı Değerlendirme Projesi
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TMO	Toprak Mahsulleri Ofisi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UN Comtrade	Birleşmiş Milletler Uluslararası Ticaret İstatistikleri Veri Tabanı
USD ($)	United States Dollar (Birleşik Devletler Doları/Amerikan Doları)

1. GİRİŞ

İnsanın en temel ihtiyacı olan beslenmenin sağlanabilmesi tüm ülkelerin ortak sorunudur. Dünya nüfusunun sürekli artması, sınırlı üretim kaynakları, çevresel ve ekonomik sorunlar nedeniyle gelişmemiş ülkelerde açlık sorunlarına yol açmaktadır. Özellikle enerji, mineral ve protein bakımından zengin olan gıda kaynaklarının üretim ve tüketiminin arttırarak beslenmeyle ilgili endişelerin giderilmesi son yıllarda üzerinde durulan önemli bir konudur.

Hayvansal kökenli besinler içerdikleri protein, beslenmede önemli rol oynamaktadır. Ancak gelişmekte olan ülkelerde hayvancılık faaliyetleri tarımsal üretimdeki düzeyi %70 civarındayken gelişmemiş ülkelerde bu oran çok düşük düzeylerdedir (Palabıçak,2018). Bu nedenle bitkisel kaynaklı proteinlere yönelim olmaktadır.

Yemeklik tane baklagil grubunda yer alan mercimek, protein değeri açısında çok yüksek olup A, B ve D vitaminleri bakımından zengindir. Bu nedenle mercimek gelişmekte ve az gelişmiş olan ülkelerdeki insanlar için önemli bir protein kaynağı olmaktadır. Mercimek sapları da hayvan yeminde kullanılmaktadır (Kaplan,2015).

Köklerinde bulunan rhizobium bakterileri sayesinde mercimek havadaki serbest azotu toprağa bağlamakta, toprağın verimliliğini arttırmaktadır. Ekin rotasyonuna girerek, nadas alanlarının küçülmesine katkıda sağlamaktadır (Öktem, 2016).

Dünya genelinde 1975 yılından sonra mercimek üretim alanı ve üretim miktarı artış meydana geldiği gözlemlenmiştir.2008 yılında Dünya gıda krizi ve doğal riskler sebebiyle düşüş yaşanmıştır (FAO).

Mevsim normallerinin üstünde olan yağışlar, yani küresel ısınma mercimek verimini çok etkilemektedir. Dünya mercimek verimi 2014'te 117 kg/da olan verim 2018'de 104 kg/da'ya düşmüştür (Mercimek raporu, 2020).

Türkiye 1990 yılında mercimek pazarına hakimken olsa da Kanada, Avustralya ve yakın zamanda ABD'nin eklenmesi ile ülkemizi oluşturan tarım politikalar ile mercimek ithalat eden konuma gelmiştir. Bu söz konusu ülkeleri sonradan pazara katılmış olmalarına rağmen ihracatlarındaki artışın; pazarlama, örgütlenme, yeterli makine, hastalıklarla doğru mücadele ve kaliteli tohum kullanmaları sonucu gerçekleştiği bilinmektedir (Özel,2015).

1980'lerde ülkemizde NAD başlatılması ile nohut ve mercimeğin kuru tarımda kullanılması için çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Nadasın düşürülmesi için tek yıllık baklagillerin kullanılması ekim nöbetinde etkili olacağı düşünülmektedir (Ölmez,2011).

NAD projesiyle ülkemizde 1988 yılında 1 milyon ton üretime ulaşılan mercimek, 1990-2000 yılları arasında 500 ila 600 bin ton civarında olan üretim 2010 sonrası bu seviyelerinde altına düşmüştür (FAO). Ülkemiz Dünya genelinde mercimek ekim alanında 4.sırada yer almaktadır(FAO).

Ülkemizde yeşil mercimek İç Anadolu'da kırmızı mercimek GAP bölgesinde daha çok yetişmektedir. Yeşil mercimek Konya, Çorum, Yozgat'ta; kırmızı mercimek ise daha çok Şanlıurfa, Diyarbakır ve Mardin illerinde yetiştirilmektedir (Ölmez,2011). GAP ve diğer sulama uygulamaları ile Güneydoğu Anadolu bölgesinde kuru alanlarda yetiştirilen düşük verimli bitkiler yerine sulu alanda yetiştirilen mısır, pamuk gibi ürünler yetiştirilmeye başlamıştır. Bu nedenle ekim alanları azalmış ihracattaki payımızda küçülmüştür. Yeşil mercimekte yeterlilik payı %61,7'den %43,1'e gerilemiştir (Burç,2019).

Mercimekte ihracatçı ülke iken ithalatçı konuma düşmemiz, ekilen alanların düşüşü, verimde gerilemeler göz önüne alındığında mevsimsel nedenler, sosyo-ekonomik nedenler ve yukarıda belirtildiği gibi GAP ile sulama alanlarının artmasıyla sulu tarıma geçen çiftçilerin mercimeği ekmeyi bırakmasından dolayı tercih etmemesi

nedeniyle mercimekte yeni bir döneme geçilmiştir. Bu yeni politikalarla mercimek üretiminin planlanması, desteklenmesi ve teşvik edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı sulama projeleriyle tarım arazilerinin sulamaya açılması sonucu üreticinin verimi daha yüksek ürünlere yönelmesiyle başka bir ifadeyle üretim deseninin değişmesi sonucunda oluşan üretim düşüklüğünü yıllar içindeki durumunu tespit edip buna bağlı olarak gelecek 5 yılın tahmin edilmesi hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Özel (2004), yapmış olduğu çalışmada Türkiye'de 2000-2001 yılları arasında kırmızı mercimek üretimi yapan tarım işletmelerinin mevcut durumu ve sorunlarının belirlenmesini hedeflemiştir. Araştırmada kırmızı mercimek üreticilerine, pazarlama kanallarında yer alan işletmelere ve işleme sanayiine anket yapılarak elde edilen yatay kesit verileri kullanılmıştır. Kırmızı mercimekte ortalama verim dekara 93,08 kg, 1 kilogram mercimeğin ortalama maliyetinin 243,874 TL olarak tespit edinmiştir. Ortalama satış fiyatı ise 366,190 TL olarak tespit edilmiştir. Kırmızı mercimeğin üretim pazarlama ve sanayisindeki sorunlar tespit edilerek sorunlara çözüm önerileri getirilmiştir.

Yadav ve ark. (2007) mercimeğin, farklı bölgeler, ülkeler ve kıtalar dikkate alınarak tüm dünyaya adapte olduğunu belirtmişlerdir. Mercimek yetiştiriciliğinin büyük, orta ve küçük çiftçiler tarafından çoğunlukla yağmurla beslenen ve aynı zamanda sulanan arazilerde yapıldığını tespit etmişlerdir. Kaliteli tohum kullanımı ve diğer etmenlerin etkisiyle verimliliğinin arttırılması durumunda mercimeğin ciddi gelir artışı sağlayacağını ve pazarlanmasının da sorun olmadığını öne sürmüşlerdir.

Gündüz ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada Türkiye'de nohut ve mercimek üretiminde fiyatın gecikmeli değerlerinin etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir.1987-2008 yılları arası zaman serisi gecikmeli modeli kullanılmış olup veriler logaritmik değerlere çevrilmiş. Araştırmada Almon modeli ile ikinci dereceden polinomial denklem kullanılmıştır. Sonuç olarak, gecikmeli fiyatların yemeklik mercimek üretimi üzerinde önemli bir etkisi gözlenmemiştir.

Özberk ve Tanrıkulu (2014), yapmış oldukları çalışmada, kırmızı mercimekte pazarlama fiyatını düşüren tebeşirleşmiş taneler ve selektör altı safsızlığın etkilerini araştırmayı hedeflemiştir. Diyarbakır ve Şanlıurfa borsalarında rastgele seçilen 4 mercimek alıcısına 100 gr'lık örnekler laboratuvarda hazırlanmış ve fiyat tahmini yapılmıştır. Pazar fiyatları varyans analizi yapılmış, fiyat ortalamaları LSD testiyle

gruplandırılmış, hata varyansları f-testiyle karşılaştırılmış olup, pazar fiyatları regresyon analizine tabii tutulmuştur. Sonuç olarak hastalık ve zararlarla mücadele edilmesi ve pazarlama konusunda öneriler sunulmuştur.

Jansen ve ark. (2014) mercimeğin insan tüketimi için önemli bir protein kaynağı olduğunu belirttikleri çalışmada, son 10 yıl içerisinde Kuzey Amerika'da üretiminin arttığını belirtmişlerdir. Çalışmalarında mercimeğin üretim miktarındaki artışı ve pazarlama konularını incelemişlerdir. Artışın özellikle Montana ve Kuzey Dakota'da olduğu tespit edilmiştir. Dünya mercimek üretiminin son otuz yılda istikrarlı bir şekilde artması ile beraber söz konusu eyaletlerde de dünya mercimek pazarına önemli bir miktarda arzın sağlandığı ve bu durumun ülkenin tarımsal ürün ihracat gelirlerine de olumlu yansıdığı belirtilmiştir. Mercimek üreten en büyük iki eyalet haline geldi. Bu Bilgilendirme Belgesi, mercimek üretimi, fiyatları ve ticaretindeki son eğilimleri özetlemektedir.

Bolat ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada Türkiye'de yemeklik baklagillerin mevcut durumunu ortaya koymayı ve gelecek öngörülerinde bulunmayı hedeflemişlerdir. FAO ve TÜİK istatistiklerinden zaman serileri elde ederek çiftli üssel düzeltme yöntemi ile verileri elde edilmiştir. Araştırmaya göre gelecek 5 yılda (2017-2021) kırmızı mercimek, nohut ve kuru fasulye ekim alanları, üretim miktarlarının ve dış satımın azalacağını, ithalat ve üretici fiyatlarının artacağını öngörmüştür. Öngörülere göre üretimdeki düşüşü önlemek için yapısal düzenlemelerin yapılması ve desteklerin arttırılmasını vurgulamıştır.

Karadaş ve ark. (2018), yaptıkları çalışmada Mardin'in Midyat ilçesinde mercimek üretimi yapan işletmelerin üretim maliyetlerini hesaplamayı hedeflemiştir. Basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile 110 anketten elde edilen veriler kullanılmıştır. Çalışmada girdi maliyetlerinin, elde edilen ürün fiyatından yüksek olduğu için üreticilerin kar elde edemediği tespit edilmiştir. Fiyat dengelerinin oluşturulup, üreticinin kar elde etmesi için gerekli önerilerde bulunmuştur.

Küzeci ve ark. (2019), çalışmada kırmızı ve yeşil mercimeğin pazarlama fiyatları ve yapısının incelemeyi amaçlamıştır. İkincil verilerden yararlanarak, kırmızı mercimek talep ve arz modelleri tahmin edilmiş ve istatiksel olarak açıklama yapılmıştır. Kırmızı mercimek tüketim ve üretim miktarı üzerine üretici ve tüketici reel fiyatlarının etkili olduğu gözlemlenmiştir. Talep elastikiyeti 0,448 ve arz elastikiyeti 0,769, olarak bulmuştur.

Karabak (2002), çalışmada dünya tarımında önemli bir rol oynayan baklagil üretimin Türkiye'de son zamanlarda düşüş olduğu göstermediği belirtilmiştir. Bu nedenle çalışmada; nohut ve mercimek yetiştiriciliğini olumsuz etkileyen sosyo-ekonomik nedenlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırma verileri, 2001 yılında Konya, Çorum, Ankara ile Yozgat illerinde yapılan bir anketten elde edilmiştir Araştırma, mercimek ve nohut yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli faktörün düşük ve değişken fiyatlar olduğunu göstermektedir. Anketlerden alınan verilere SPSS Minitab ve Excel programları kullanarak t-testi ve z-kontrolü yapılmıştır. Neden-sonuç ilişkisini tespit etmek için Nominal Lojistik regresyon Analiz yöntemi yapılmıştır. Bakliyat yetiştiriciliğinin gelişmesi piyasanın ve fiyat politikalarının yeniden yapılandırılması, maliyet düşürücü önlemlerin alınması ve nohut ile mercimeğin küçük ölçekli işletmelerde yapıldığı Orta Anadolu da kooperatiflerin kurulması önem arz ettiği tespit edilmiştir.

Berk ve Uçum (2019), Çalışmalarında Türkiye'de nohut üretiminin ARIMA modellemesiyle gelecek öngörüsü yapılmıştır. Türkiye'de üretimi yaklaşık olarak 630 bin ton olan nohut yıllar içinde ekili alanların azalmasıyla üretim miktarı da dalgalanmaktadır. Bu çalışmada Box-Jenkins yöntemi olan ARIMA ile önümüzdeki 5 yıl nohut üretimi tahmin edilmiştir. Sonuç olarak nohut üretiminin 2019-2023 yılları arasında artış trendinde olacağı tespit edilmiştir.

Demirbaş ve ark. (2017), çalışmalarında bitkisel protein ve mineral içeren, besin değeri yüksek olan mercimek üretiminin ve kendi kendine yeterlilik çoğu ülkede olduğu gibi Türkiye'de de önemli olduğu vurgulanmıştır. Çalışmada aynı zamanda Türkiye'nin mercimek üretimi ve ihracatında önde gelen ülkelerden biri olmasına

rağmen, 1994 yılında mercimek üretiminin düşüşe geçtiği belirtilmiştir. Sonraki yıllarda Türkiye'de mercimek üretimi gerilemiş ve ithalatın arttığını tespit edilmiştir. Bu çalışmada mercimek üretim alanları, mercimek tüketimi, ihracatı ve ithalatındaki dalgalanmalara bakılmış ve gelecek tahminleri yapmışlardır. Sonuç olarak 2000-2015 verilerinden faydalanarak yapılan trend analizinde ihracatın sabit kalacağı, üretimin azalacağı ve tüketim ile ithalatın artacağı öngörülmüştür.

Palabıçak (2019), Türkiye'de kırmızı et ve besicilik sektörü dikkate alınarak, hayvancılık geliştirme politikalarının oluşturulmasına destek olmayı, yeterli ve dengeli beslenme ilkelerine dayalı üretim ve tüketim düzeylerini belirlemeyi, gelecekteki kırmızı et üretim ve tüketimini öngörmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada TÜİK, FAO, OECD, UNcomtrade veri tabanı verileri ve sektöre ait literatür araştırması kullanılmıştır. Veri analizinde Ratio, Index ve Comparisons kullanılmıştır ve 1990'dan 2018'e kadar olan veriler dikkate alınırken gelecek tahmini için ARIMA modeli yani Trend Analizi ve Box-Jenkins yöntemi kullanılmıştır. Raporlara göre, Türkiye'nin kırmızı et üretim değerinin büyük bölümünü dana etinin oluştuğu ve bu oranın artmaya devam ettiği ancak tüketim açığının kapanması için büyük miktarlarda dana etinin ithal edildiği belirtilmiştir. 1997 yılında ortaya çıkan deli dana hastalığı nedeniyle canlı hayvan ve kırmızı et dış alımının durdurulmasının, kırmızı et fiyatlarının artması ve yetersiz ve hatalı kitlesel oluşturulan politikalar sonucunda olduğu belirtilmiştir. Bu tutarsızlık için alınacak herhangi bir sert kararın piyasasının dengesini bozacağına ve bu tutarsızlığın kısa vadede çözülmeyeceği ileri sürülmüştür. Mevcut ithalatı azaltmak ve yerli üretimi teşvik etmek, iyi üretici grubunu desteklemek, girdi maliyetlerini düşürmek ve girdilere erişimi kolaylaştırmak için fiyat garantisi veren kuruluşların desteklenmesi önerilmiştir.

Oğuz (1991), yaptığı çalışmada üretim potansiyeli yüksek olan bölgede kuru tarım ile normalden farklı yetiştirme yapan tahıl ve mercimek yetiştiren ile sadece tahıl yetiştiren işletmelerin ekonomik faaliyetlerini karşılaştırıp değerlendirmeyi hedeflemiştir. Anket yoluyla 1989-1990 yılında veriler toplanmıştır. Araştırma Konya ilinin Akşehir, Cihanbeyli ve Sarayönü ilçelerinde toplam 31 köy çalışmanın ana kitlesini oluşturmuştur. Sonuç olarak tahıl ve mercimek yetiştiren işletmeler, sadece

tahıl yetiştiren işletmelerden %11.05 daha fazla kar sağladığı tespit edilmiştir. İnsan ve hayvan beslenmesinde önemli olan baklagillerin üretim alanları ve üretim miktarının arttırılmasına yönelik çalışmaların yapılması gerektiği savunulmuştur.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada mercimek üretim alanı, verim, üretim miktarı ve dış ticaret ait verilerden yararlanarak değerlendirmeler yapılarak yorumlar yapılmıştır. Mercimek hasat edilen alanı, mercimek üretim miktar ve mercimek verimi verileri FAO ve TÜİK veri tabanından alınmıştır. Dış ticaret verileri ise FAO, TÜİK ve UN comtrade veri tabanından alınmıştır.

Mercimeğin Dünya ve Türkiye'deki durumunun değerlendirilmesi için 1980-2021 arası yıllarına ait veriler kullanılmıştır. 1961-2021 yılları arasındaki veriler ise gelecek tahmini yapmak için zaman serisinden yararlanılmıştır.

3.2. Yöntem

Bu çalışmada mercimek hasat alanı, üretim miktarı, verim ile dış ticarete ait verilerden yararlanarak değerlendirmeler yapılarak yorumlar yapılmıştır. Mercimek hasat edilen alanı, mercimek üretim miktar ve mercimek verimi verileri FAO ve TÜİK veri tabanından alınmıştır. Dış ticaret verileri ise FAO, TÜİK ve UN comtrade veri tabanından alınmıştır.

Mercimeğin Dünya ve Türkiye'deki durumunun değerlendirilmesi için 1980-2021 arası yıllarına ait veriler kullanılmıştır. 1961-2021 yılları arasındaki veriler ise gelecek tahmini yapmak için zaman serisinden yararlanılmıştır.

3.2.1. Box-Jenkins (ARIMA) yöntemi

Box-Jenkins yönteminde ilk önce modelin durağanlığı test edilmek için zaman serilerinin otokorelasyon ve kısmi korelasyon grafikleri incelenir. Durağanlığın en iyi göstergesi, otokorelasyonun birkaç gecikmeden sonra hızla sıfıra yaklaşmasıdır. Bir

serinin durağan olup olmadığını belirlemenin bir başka yöntemi de birim kök testi yapmaktır. Bir birim kökün varlığı için geliştirilmiş Dickey-Fuller ve Phillips-Perron testleri yapılıp ve sonuçları incelenir. Seride birim kökün içermemesi serinin durağanlığını göstermektedir. Son olarak, zaman serilerine uygun bir ARIMA modeli seçerken, AIC, SIC, HQ kriterlerini kapsamlı bir şekilde göz önünde bulundurun ve kesin sonuçları en iyi verebilecek ve geleceği tahmin edebilecek modeli verir. (Palabıçak,2018).

Bu yöntem Türkiye'de mercimek hasat alanı, mercimek üretim miktarı ve mercimek verimi için gelecek 5 yıllık tahminleme yapılmıştır, yapılan analizler anlamlı sonuç vermiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Dünya'da Mercimek Tarımı ve Ticareti

Dünya nüfusu arttıkça, gıda bulunabilirliği ve beslenme önem arz eden bir konu haline gelmektedir. İnsanların dengeli ve yeterli beslenmesi ile gerekli hayvansal protein alımı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli tartışma konuları haline gelmiştir. (Palabıçak,2019). Hayvansal gıdaların fiyatının yüksek olduğu veya hayvansal protein tüketiminin sınırlı olduğu durumlarda hayvansal gıda ikamesi olarak kullanılabilir (Öktem,2016) olan mercimek diğer bitkisel ürünlere kıyasla protein, vitamin ve mineral değerleri daha yüksek olup yağ oranı ise daha düşüktür (Bolat ve Ark., 2017).

Dünyadaki 1,5 milyar hektarlık tarım arazisinin 66,8 milyon hektarı bakliyat ekilmektedir. En çok yetiştirilen yemeklik baklagiller nohut, fasulye, bezelye, börülce, bakla ve mercimek olmuştur (Gülümser,2016).

Yemeklik baklagiller tüm dünyada yetiştirilmekle birlikte genel olarak bazı türlerin üretimi kıtalara göre değişmektedir. Dünyada en çok ekim alanına sahip mercimek üretimi Amerika ve Asya kıtalarında yoğunluk kazanmıştır (Gülümser,2016). FAO verilerine göre 2020 yılında Dünya genelinde 2 476 420 dekar alan mercimek hasat edilmiş olup 370 815 000 ton üretim miktarı olarak gerçekleşmiştir.

4.1.1. Mercimek üretimi

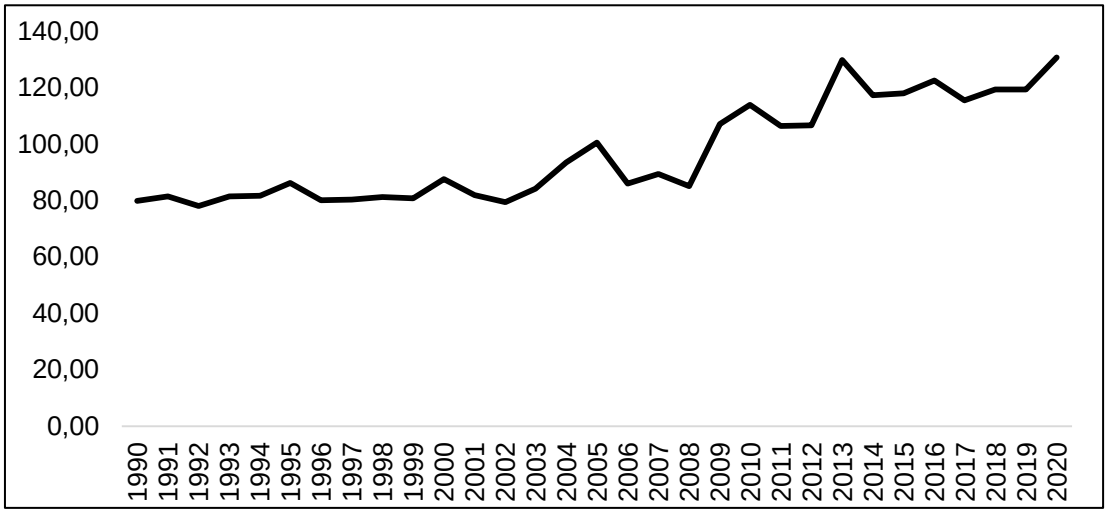
Dünyada 1990 yılında 32 182 120 dekar alanda mercimek hasat edilmiş, 2 565 138 ton mercimek üretilmiştir.2020 yılında ise 50 099 330 dekar alan hasat edilip 6 537 581 tona yükselmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4. 1. 1990-2020 Yılları arasında dünya mercimek hasat alanı, üretim miktarı ve verim

Yıllar	Hasat alanı(da)	Üretim miktarı(ton)	Verim(kg/da)
1990	32 182 120	2 565 138	79.71
1991	32 689 220	2 657 825	81.31
1992	33 316 880	2 597 650	77.97
1993	34 336 980	2 794 080	81.37
1994	34 564 920	2 818 468	81.54
1995	33 393 320	2 873 992	86.06
1996	34 762 780	2 776 765	79.88
1997	34 629 270	2 774 982	80.13
1998	34 621 090	2 809 906	81.16
1999	36 588 480	2 949 018	80.6
2000	38 817 160	3 394 605	87.45
2001	40 089 160	3 276 528	81.73
2002	36 699 980	2 909 284	79.27
2003	35 741 580	3 005 654	84.09
2004	38 738 790	3 615 205	93.32
2005	41 510 190	4 164 721	100.33
2006	39 088 400	3 360 932	85.98
2007	37 252 000	3 323 139	89.21
2008	33 374 660	2 835 380	84.96
2009	36 812 350	3 937 490	106.96
2010	43 750 180	4 980 910	113.85
2011	41 188 960	4 382 446	106.4
2012	41 623 330	4 431 590	106.47
2013	40 843 260	5 298 704	129.73
2014	40 795 100	4 781 394	117.21
2015	47 096 400	5 547 490	117.79
2016	54 629 990	6 693 340	122.52
2017	61 814 400	7 130 782	115.36
2018	55 084 610	6 570 688	119.28
2019	48 464 220	5 783 772	119.34
2020	50 099 330	6 537 581	130.49

Kaynak: FAO, 2022a

1990-2020 yılları arasında mercimek veriminde dalgalanmalar olsa da artış trendinde olmuş, dalgalanmaların sebebi genel olarak hasat edilen alanın azalması neden olmuştur.2009 yılında itibaren verim dekara 100 kg'ın üzerine çıkmış,2020 yılında dekara 130.49 kg olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4. 1. Yıllar itibarıyla dünya mercimek verim değerindeki değişim (FAO, 2022)

2020 yılı itibariyle mercimek hasat edilen alanı incelendiğinde; Kanada 17 048 000 dekar alan ile ilk sırada yer alırken Hindistan 13 539 120 dekar alan ile ikinci sırada, 4 123 810 dekar alan ile Avustralya üçüncü sırada ve Türkiye 2 476 420 dekar alan ile 4.sırada yer almıştır. İlk sırada yer alan Kanada hasat edilen alanı 2016'da 22 210 000 dekar iken 2020'de hasat edilen alanda %23 oranında düşüş yaşanmıştır (Grafik 4.2).

Çizelge 4. 2. 2016-2020 yıllarında ülkelere göre mercimek hasat alanı (da)

Sıra	Ülke	Yıllar İtibariyle Mercimek hasat edilen alan				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	Kanada	22 210 000	17 738 000	14 994 000	14 886 000	17 048 000
2	Hindistan	12 760 000	14 611 400	15 492 100	13 627 200	13 539 120
3	Avustralya	2 339 240	6 933 930	4 184 950	4 001 000	4 123 810
4	**Türkiye**	**2 463 220**	**2 924 550**	**2 593 740**	**2 817 410**	**2 476 420**
5	Nepal	2 059 390	2 069 690	1 986 050	2 087 660	2 128 760
6	ABD	3 662 400	4 135 900	2 905 600	1 744 200	2 080 100
7	Bangladeş	1 545 150	1 547 460	1 559 630	1 424 180	1 412 820
8	İran	1 314 540	1 316 210	1 340 300	1 332 100	1 305 820
9	Rusya	610 390	1 635 110	2 478 850	1 297 870	1 285 830
10	Suriye	1 231 250	1 349 180	1 251 640	1 136 430	1 126 570

Kaynak: FAO, 2022a

2020 yılında mercimek üretim miktarı incelendiğinde; hasat edilen alanda ilk sırada yer alan Kanada üretim miktarında da 2 867 800 ton ile yine ilk sırada yer

alırken ikinci sırada 1 180 000 ton ile Hindistan ve 525 848 ton ile Avustralya üçüncü sırada yer almış olup Türkiye bu listede 370 815 ton ile 4.sırada yer almaya devam etmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4. 3. 2016-2020 yılları arasında ülkelere göre mercimek üretimi (ton)

Sıra	Ülke	Yıllar İtibariyle Mercimek miktarı				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	Kanada	3 193 800	2 558 500	2 192 100	2 382 000	2 867 800
2	Hindistan	976 000	1 223 850	1 621 810	1 227 820	1 180 000
3	Avustralya	292 000	865 300	542 784	359 315	525 848
4	ABD	336 160	244 400	381 380	339 380	580 330
5	**Türkiye**	**365 000**	**430 000**	**353 000**	**353 631**	**370 815**
6	Nepal	253 041	254 308	249 491	251 185	262 835
7	Suriye	113 500	137 853	73 683	100 653	200 218
8	Bangladeş	158 228	168 837	176 633	175 384	177 354
9	Çin	155 181	171 888	172 173	164 234	164 381
10	Rusya	65 224	197 858	194 726	116 618	115 556

Kaynak: FAO, 2022a

Hasat edilen alan ve üretim miktarı tablolarındaki dengeleri değiştirecek olan verimi incelediğimizde;2020 yılında Ürdün dekara 313,89 kg ile ilk sırada yer alırken, ikinci sırada dekara 251,17 kg ile Çin ve Yeni Zelanda dekara 245,64 kg ile 3.sırada yer almaktadır. Türkiye verim sıralamasında dekara 149,74 kg ile 10.sırada yer almıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4. 4. 2016-2020 yılları arasında ülkelere göre mercimek verimi (ton)

Sıra	Ülke	Yıllar İtibariyle Mercimek verimi (kg/da)				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	Ürdün	397.04	541.43	397.04	340	313.89
2	Çin	247.46	253.6	247.46	248.85	251.17
3	Yeni Zelanda	246.87	245.23	246.87	245.13	245.64
4	Mısır	241.62	225.69	241.62	220.52	216.79
5	Tacikistan	181.63	142.81	181.63	191.84	190.42
6	Suriye	58.87	102.18	58.87	88.57	177.72
7	Filistin	160.08	146.88	160.08	169.89	176.88
8	Kanada	146.2	144.24	146.2	160.02	168.22
9	ABD	131.26	82.06	131.26	140.12	161.61
10	**Türkiye**	**136.1**	**147.03**	**136.1**	**125.52**	**149.74**

Kaynak: FAO, 2022a

4.1.2. Mercimek Dış Ticareti

4.1.2.1. Mercimek ithalatı

1990 yılı itibariyle dünya genelinde 522 780 ton mercimek ithalatı gerçekleşmiş olup bu ithalatın değeri 281 225 $ değerindedir.2000 yılında önceki yıla göre üretim miktarı %18'lik artış yaşanmıştır lakin bu artışın ithalat değerine yansıması sadece %10'luk bir artış olmuştur. 2008 yılında bir önceki yıla oranla ithalat değerinde %38'lik ihracat miktarında ise %15'lik bir artış olmuştur.2020 yılında dünya genelinde 4 665 356 ton mercimek ithalatı gerçekleşmiş olup bu ithalatın değeri 2 874 054 $ değerindedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4. 5. Yıllar itibarıyla dünya mercimek ithalatı

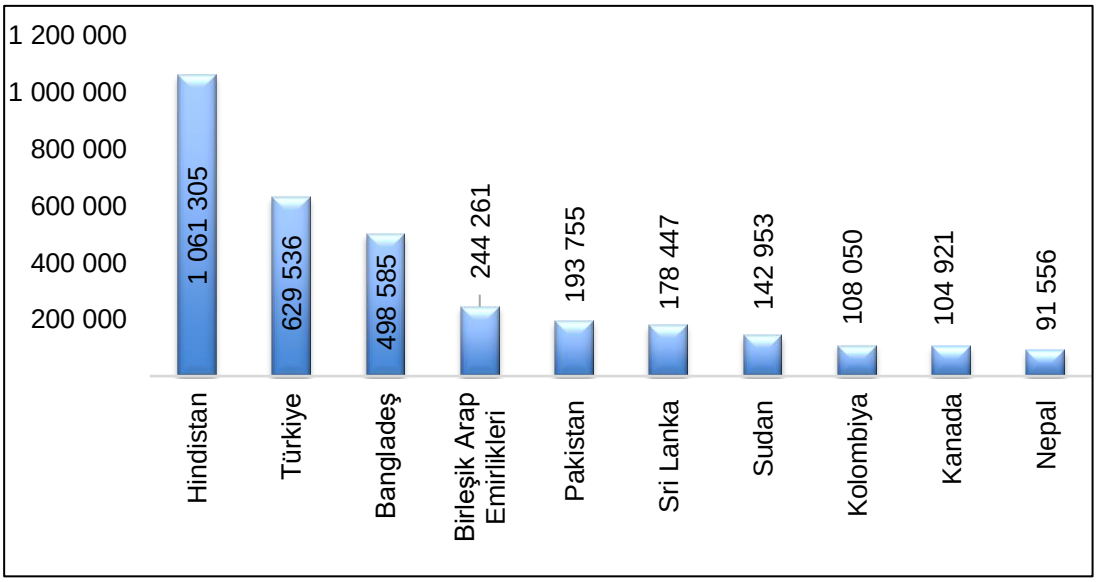
Yıllar	Mercimek ithalat verileri	
	İthalat değeri (bin $)	İthalat miktarı(ton)
1990	281 225	522 780
1991	264 724	455 524
1992	312 784	583 411
1993	266 663	590 947
1994	314 891	769 696
1995	316 538	640 208
1996	421 035	785 553
1997	422 810	836 490
1998	400 136	848 627
1999	431 584	880 454
2000	480 907	1 074 176
2001	456 373	1 138 504
2002	436 520	1 076 922
2003	507 295	1 118 432
2004	503 115	1 030 364
2005	622 629	1 316 448
2006	600 322	1 326 900
2007	836 141	1 571 823
2008	1 353 453	1 346 210
2009	1 605 037	1 739 997
2010	1 772 961	1 884 949
2011	1 669 366	1 920 973
2012	1 456 852	1 968 192
2013	1 898 075	2 508 616

Çizelge 4. 5. **(Devam)**

2014	2 088 695	2 792 617
2015	2 910 007	3 313 964
2016	2 855 048	3 055 292
2017	3 082 835	3 872 133
2018	1 799 820	2 973 864
2019	2 060 163	3 900 493
2020	2 874 054	4 665 356

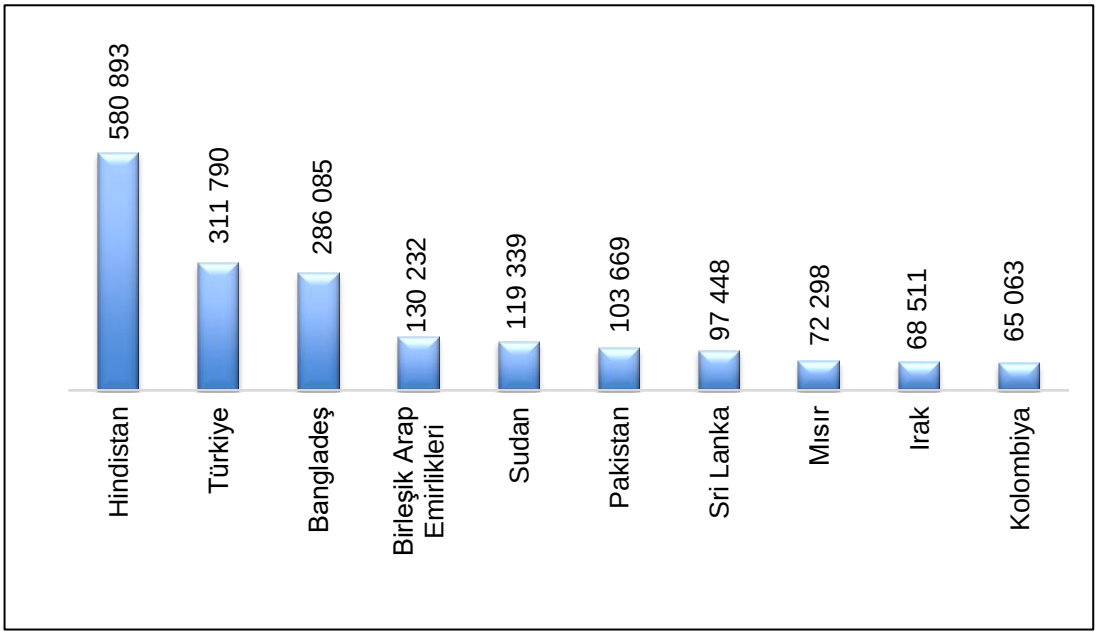
Kaynak: UN Comtrade, 2022; FAO, 2022b

2020 yılında Dünya genelinde mercimek ithalat miktarında ilk 10 ülke sıralamasında Hindistan 1 061 305 tonla ilk sırada yer alırken Türkiye 629 536 tonla ikinci sırada ve 498 585 ton ile Bangladeş üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.2.).



Şekil 4. 2. 2020 yılı itibarıyla ülkelere göre mercimek ithalat miktarı (ton) (UN Comtrade, 2022)

Ülkeler bazında mercimek ithalat değerine baktığımızda 2020 yılında; yine 580 893 bin $ ile Hindistan ilk sırada yer alırken 311 790 bin $ ile Türkiye ikinci sırada, 286 085 bin $ ile Bangladeş üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.3.).



Şekil 4. 3. 2020 yılı itibarıyla ülkelere göre mercimek ithalat değerleri (bin $) (UN Comtrade, 2022)

4.1.2.2. Mercimek ihracatı

1990 yılı itibariyle dünya genelinde 519 526 ton mercimek ihracat gerçekleşmiş olup bu ihracatın değeri 267 941 $ değerindedir. 2008 yılında miktarında %8'lik bir düşüş yaşansa da ihracat değerinde bir önceki yıla oranla %44'lük artış yaşanmıştır.2020 yılında dünya genelinde ihracat 5 095 342 ton mercimek ihracatı gerçekleşmiş olup bu ihracatın değeri ise 2 921 577 $ değerindedir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4. 6. Yıllar itibarıyla dünya mercimek ihracat değerleri (bin $)

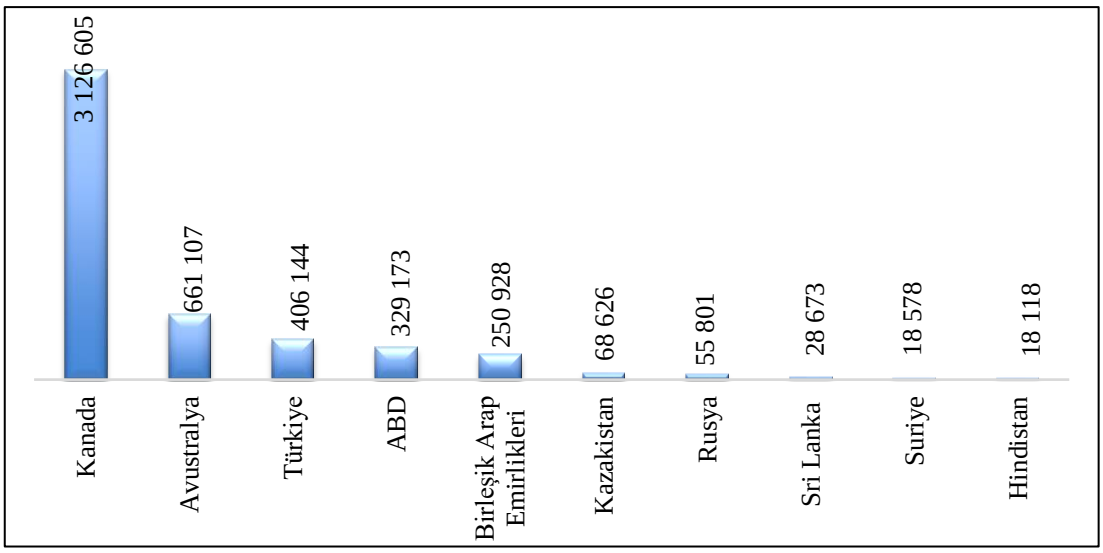
Yıllar	Mercimek ihracat verileri	
	İhracat değeri (bin $)	İhracat miktarı(ton)
1990	267 941	519 526
1991	220 727	427 860
1992	270 468	578 474
1993	269 775	695 808
1994	291 538	848 097
1995	284 016	649 991
1996	365 982	824 080
1997	392 362	806 275
1998	346 996	787 284
1999	395 281	904 111
2000	445 618	1 098 203

Çizelge 4. 6. **(Devam)**

2001	431 416	1 177 013
2002	355 644	1 018 923
2003	434 918	1 041 169
2004	497 943	1 127 666
2005	631 831	1 403 589
2006	629 452	1 553 348
2007	738 881	1 473 865
2008	1 316 180	1 360 250
2009	1 500 458	1 807 367
2010	1 725 675	1 993 725
2011	1 544 952	1 961 193
2012	1 357 922	2 063 599
2013	1 794 317	2 664 668
2014	2 067 263	3 061 088
2015	2 812 928	3 575 859
2016	2 660 022	3 196 279
2017	2 504 289	3 519 371
2018	1 645 699	3 149 980
2019	1 806 810	3 910 839
2020	2 921 577	5 095 342

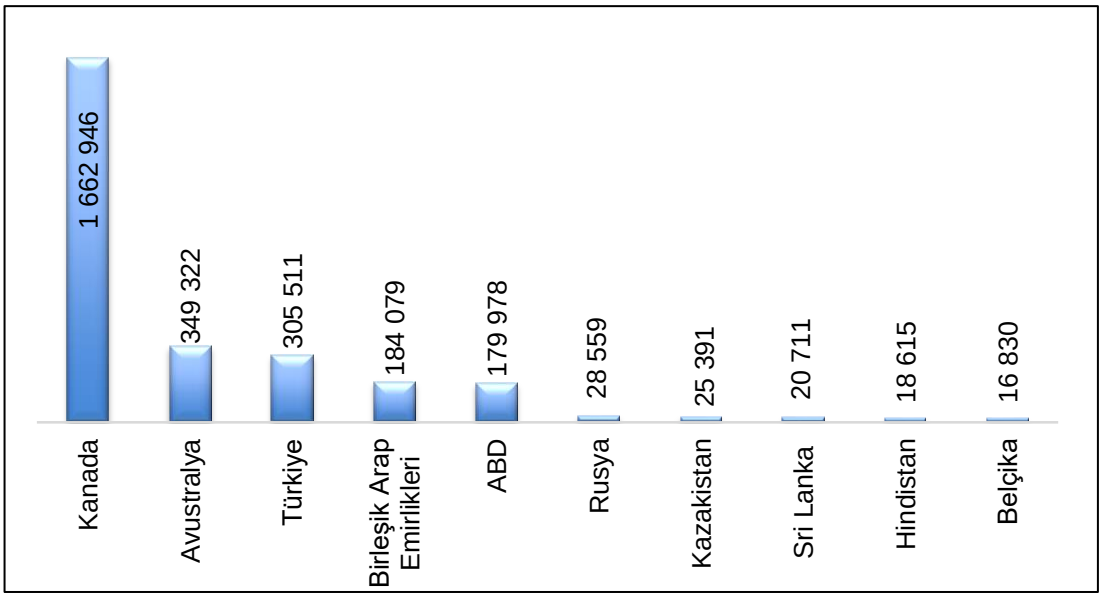
Kaynak: UN Comtrade, 2022; FAO, 2022b

2020 yılı itibariyle ülkeler bazında ihracat miktarına baktığımızda ilk 10 ülke sıralamasında 3 126 605 ton ile Kanada ilk sırada yerini almaktadır. Avustralya 661 107 ton ile ikinci sırada yer alırken üçüncü sırada 406 144 ton ile Türkiye yer almaktadır (Şekil 4.4.).



Şekil 4. 4. 2020 yılı itibarıyla ülkelere göre mercimek ihracat miktarı (ton) (UN Comtrade, 2022)

2020 yılında mercimek ihracat değeri ülkeler bazında baktığımızda ilk 10 ülke sıralamasında; 1 662 946 bin $ ile Kanada ilk sırada yer alırken, ikinci sırada 349 322 bin $ ve 305 511 $ ile Türkiye üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.5.).



Şekil 4. 5. 2020 yılı itibarıyla ülkelere göre mercimek ihracat değerleri (bin $) (UN Comtrade, 2022)

4.2. Türkiye'de Mercimek Tarımı ve Ticareti

Dünya mercimek üretiminin çoğunu karşılayan Türkiye'de yenilebilir baklagiller arasında mercimek ekim alanı ve üretim açısından nohuttan sonra ikinci sırada gelmektedir (Koç, 2015).

4.2.1. Mercimek üretimi

Ülkemizin Çorum ve Çankırı illerini kalkındırmak, önemli çiftçilere bakliyat tohumu dağıtmak ve bu illerde nadas yerine bakliyat sistemini uygulamaya başlamak için 70'li yıllarda Çorum-Çankırı Kırsal Kalkınma Projesi'nin başlatılmasıyla birlikte, sınıf üretiminin arttığını gözlemledi. Bu projenin sonuçları, Türkiye'deki nadas alanlarının %3 oranında azaltıldığı daha geniş bir projenin NAD (Nadas Alanı Değerlendirme Projesi), başlatılmasına yol açtı. 1982-1986 yılları arasında NAD kapsamında uygulanan yayım faaliyetleri ve destekleme politikaları, bakliyat ekim

alanında önemli bir artış sağlanmıştır. Son zamanlarda çeşit geliştirmede büyük ilerleme kaydedilmiştir. Hastalığa dayanıklığı yüksek ve mekanik hasada uygun olan çeşitler geliştirilmiştir. Ancak bu çeşitlerin tohumlarının çiftçiye ulaştığı söylenemez (Gül, 2002).

Türkiye'de yıllar itibariyle mercimek üretimine baktığımızda 1980 yılında 1 905 000 dekar hasat edilmiştir. Aynı yıl hasat edilen alandan 195 000 ton mercimek üretilmiştir.1989 yılında bir önceki yıla üretim miktarı neredeyse %50 oranda düşmüştür.2020 yılında mercimek üretim miktarına baktığımızda 2 476 420 dekar alan hasat edilmiştir. Hasat edilen alan sonucunda 370 815 ton mercimek üretilmiştir (Çizelge 4.7).

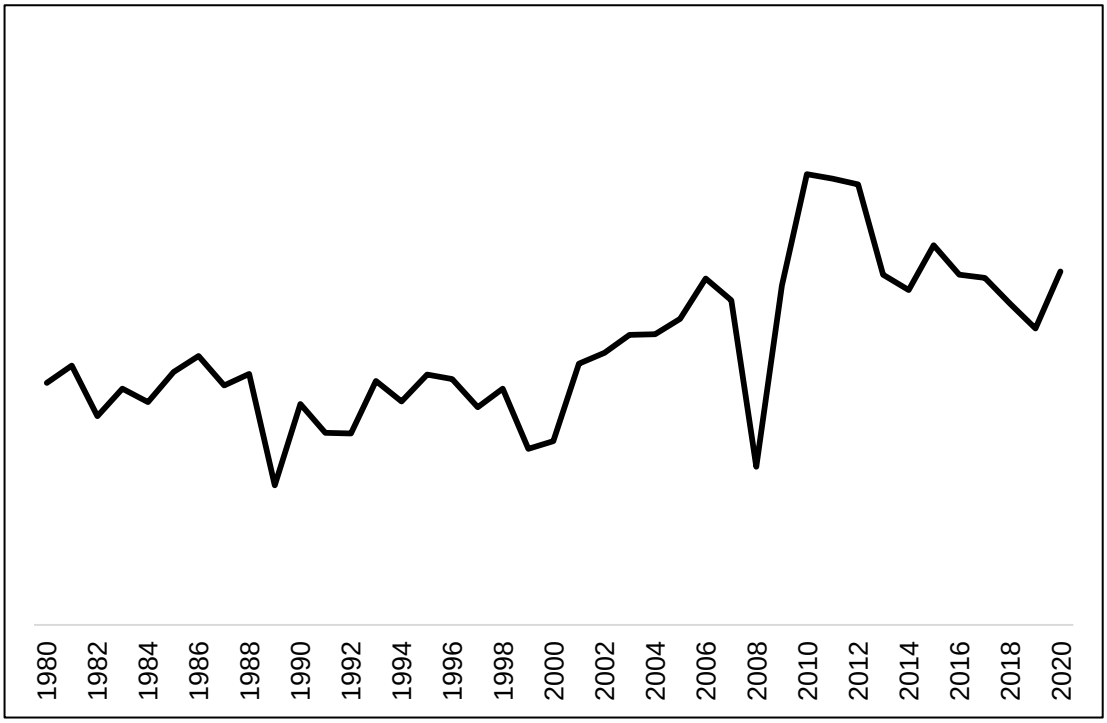
Çizelge 4. 7. 1980-2020 yılları arasında Türkiye'de mercimek hasat alanı, üretim miktarı ve verimi

Yıllar	Hasat alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Verim (kg/da)
1980	1 905 000	195 000	102.36
1981	2 550 000	280 000	109.8
1982	6 227 500	550 000	88.32
1983	6 500 000	650 000	100
1984	6 040 130	570 000	94.37
1985	5 766 400	618 000	107.17
1986	7 474 150	850 000	113.73
1987	9 136 350	925 000	101.24
1988	9 796 320	1 040 000	106.16
1989	8 820 000	520 000	58.96
1990	9 051 700	846 000	93.46
1991	7 874 490	640 000	81.28
1992	7 411 040	600 000	80.96
1993	7 116 530	735 000	103.28
1994	6 457 330	610 000	94.47
1995	6 274 680	665 000	105.98
1996	6 196 410	645 000	104.09
1997	5 585 220	515 000	92.21
1998	5 401 500	540 000	99.97
1999	5 103 680	380 000	74.46
2000	4 532 290	353 000	77.89
2001	4 697 600	520 000	110.69
2002	4 903 220	565 000	115.23
2003	4 399 530	540 000	122.74

Çizelge 4. 7. **(Devam)**

2004	4 389 900	540 000	123.01
2005	4 397 320	570 000	129.62
2006	4 241 480	622 624	146.79
2007	3 894 710	535 181	137.41
2008	1 960 680	131 188	66.91
2009	2 102 870	302 181	143.7
2010	2 343 780	447 400	190.89
2011	2 147 460	405 952	189.04
2012	2 347 690	438 000	186.57
2013	2 811 510	417 000	148.32
2014	2 433 700	345 000	141.76
2015	2 237 720	360 000	160.88
2016	2 463 220	365 000	148.18
2017	2 924 550	430 000	147.03
2018	2 593 740	353 000	136.1
2019	2 817 410	353 631	125.52
2020	2 476 420	370 815	149.74

Kaynak: FAO, 2022a; TÜİK, 2022a



Şekil 4. 6. Yıllar itibarıyla Türkiye mercimek verimi değişim grafiği (FAO, 2022a; TÜİK, 2022a)

Türkiye'de yıllar itibariyle verim miktarına baktığımızda ise 1980 yılında dekara 102,36 kg'dır.1989 yılında verim dekara 58.96 kg olması yukarıda bahsettiğimiz üretim miktarının düşmesi neden olmuştur.2008 yılında da verimde

büyük bir kırılma yaşanmıştır.2007 yılında dekar 137.41 kg iken 2008 yılında dekara 66.91 kg'a düşmüştür (Şekil 4.6.). Bu düşüşün sebebi 2008 yılında Türkiye'nin bazı bölgelerinde kuralık olması neden olmuştur (Engindeniz,2010).

Türkiye'de yıllar itibariyle mercimek durumuna baktığımızda mercimek, kırmızı ve yeşil mercimek olarak iki farklı kategoride incelenmektedir. Kırmızı mercimek GAP bölgesinde yaygın olarak üretilirken, yeşil mercimek ise İç Anadolu'da yetiştirilmektedir.

Yıllar itibariyle kırmızı mercimek hasat edilen alanına baktığımızda 2021 yılında Şanlıurfa 1 112 486 dekar ile ilk sırada yer almaktadır. Bu sırayı ikinci olarak 536 631 dekar ile Diyarbakır takip ederken 175 997 dekar ile Mardin ili üçüncü sıradadır (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4. 8. 2017-2021 yılları arasında illere göre kırmızı mercimek hasat alanı (da)

Sıra	Şehir	Yıllar İtibariyle kırmızı mercimek alanı(da)				
		2017	2018	2019	2020	2021
1	Şanlıurfa	1 120 617	929 902	949 719	806 000	1 112 486
2	Diyarbakır	757 520	681 222	632 193	536 544	536 631
3	Mardin	304 490	302 176	277 020	175 855	175 997
4	Batman	141 031	133 250	152 211	142 855	150 145
5	Siirt	75 738	73 388	69 618	87 532	127 545
6	Şırnak	26 376	30 769	39 482	116 358	112 401
7	Konya	19 052	31 719	65 457	40 096	63 862
8	Gaziantep	72 840	75 040	68 140	51 991	46 835
9	Kilis	38 406	37 256	33 897	34 997	33 604
10	Adıyaman	30 202	11 963	6 107	13 360	30 080

Kaynak: TÜİK, 2022a

2021 yılında kırmızı mercimek üretim miktarına baktığımızda Şanlıurfa hasat edilen alandaki gibi üretim miktarında da 105 386 ton ile ilk sırada yer alırken Diyarbakır 46 298 ton ile ikinci sırada ve Batman 16 313 ton ile üçüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4. 9. 2017-2021 yılları arasında illere göre kırmızı mercimek üretim miktarı (ton)

Sıra	Şehir	Yıllar İtibariyle kırmızı mercimek üretim miktarı (ton)				
		2017	2018	2019	2020	2021
1	Şanlıurfa	127 029	72 053	91 287	104 010	105 386
2	Diyarbakır	148 253	125 216	102 977	97 461	46 298
3	Batman	25 842	26 625	26 576	28 001	16 313
4	Siirt	10 251	2 550	8 933	14 725	16 255
5	Mardin	51 134	41 712	40 396	31 230	12 277
6	Şırnak	3 492	4 415	5 465	22 396	7 972
7	Konya	2 413	3 307	6 832	6 120	4 215
8	Gaziantep	10 037	11 638	9 358	7 567	4 087
9	Adıyaman	5 245	2 318	1 023	2 051	3 722
10	Kilis	3 628	3 753	3 892	4 355	2 520

Kaynak: TÜİK, 2022a

Kırmızı mercimekte verimi incelediğimizde 2020 yılında Şanlıurfa dekara 196 kg ile ilk sırada iken Diyarbakır dekara 192 kg ile ikinci sırada ve Batman dekara 182 kg ile üçüncü sıradadır (Çizelge 4.10.)

Çizelge 4. 10. 2017-2021 yılları arasında illere göre kırmızı mercimek verimi (kg/da)

Sıra	Şehir	Yıllar İtibariyle kırmızı mercimek verimi (kg/da)			
		2017	2018	2019	2020
1	Şanlıurfa	183	200	175	196
2	Diyarbakır	132	143	139	192
3	Batman	196	184	163	182
4	Siirt	168	138	146	178
5	Mardin	139	141	132	175
6	Şırnak	135	132	128	168
7	Konya	158	165	164	160
8	Gaziantep	174	194	168	154
9	Adıyaman	131	113	105	153
10	Kilis	98	114	103	149

Kaynak: TÜİK, 2022a

Yeşil mercimek hasat edilen alanına baktığımızda 2021 yılında 185 022 dekar ile ilk sırada Yozgat, 124 875 dekar ile Konya ikinci sırada ve 75 282 dekar ile Kırşehir üçüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4. 11. 2017-2021 yılları arasında illere göre yeşil mercimek hasat alanı (da)

Sıra	Şehir	Yıllar İtibariyle yeşil mercimek alanı(da)				
		2017	2018	2019	2020	2021
1	Yozgat	88 374	105 988	163 734	155 511	185 022
2	Konya	23 189	101 521	104 824	93 611	124 875
3	Kırşehir	18 888	26 467	39 589	41 217	75 282
4	Çorum	30 492	33 141	25 211	26 362	29 064
5	Ankara	12 368	18 589	14 461	15 558	12 956
6	Manisa	12 353	10 168	8 050	7 532	7 132
7	Sivas	630	620	703	1 729	6 003
8	Uşak	9 362	9 377	6 915	5 444	5 915
9	Nevşehir	1 229	816	572	1 032	4 654
10	Bayburt	966	2 298	4 156	4 155	4 046

Kaynak: TÜİK, 2022a

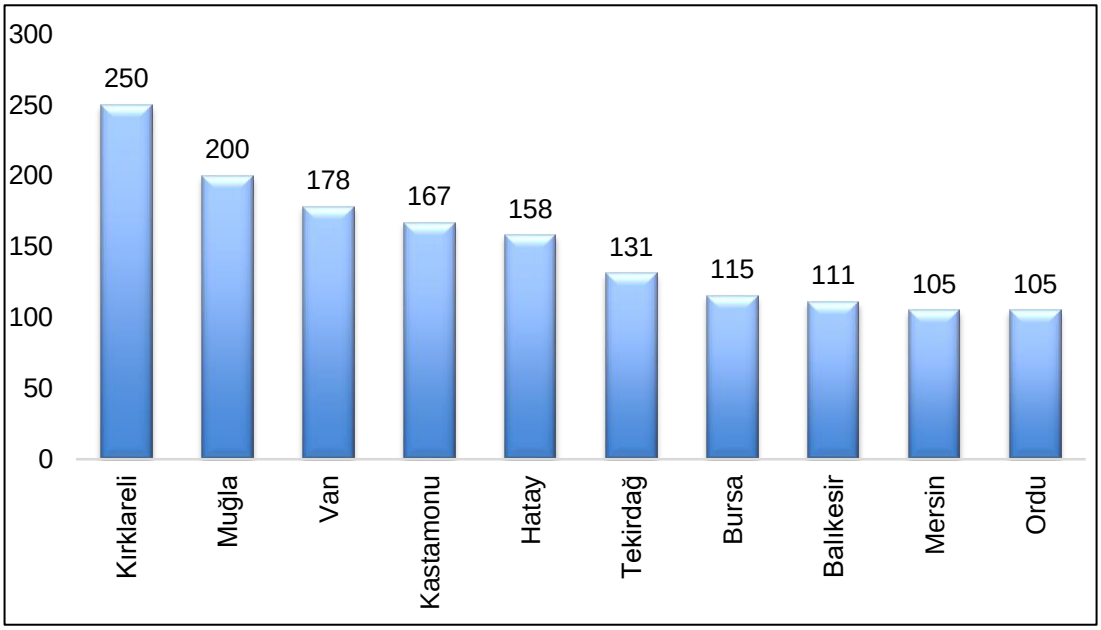
2021 yılında yeşil mercimek üretim miktarına baktığımızda Yozgat 16 730 ton ile ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada 6 482 ton ile Kırşehir, üçüncü sırada ise 4 652 ton ile Konya yer almaktadır (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4. 12. 2017-2021 yılları arasında yeşil mercimek üretim miktarı (ton)

Sıra	Şehir	Yıllar İtibariyle yeşil mercimek üretim miktarı(ton)				
		2017	2018	2019	2020	2021
1	Yozgat	11 683	13 989	17 250	16 953	16 730
2	Kırşehir	2 200	3 052	4 937	5 298	6 482
3	Konya	3 728	13 261	10 910	9 764	4 652
4	Çorum	3 725	4 374	3 332	3 304	2 231
5	Ankara	1 403	2 043	1 728	1 930	817
6	Sivas	68	60	65	176	449
7	Manisa	1 293	917	773	744	404
8	Nevşehir	138	83	56	107	363
9	Hatay	142	144	51	234	313
10	Uşak	1 110	1 023	700	560	279

Kaynak: TÜİK, 2022a

Yeşil mercimek verimine baktığımızda 2021 yılında Kırklareli dekara 250 kg ile ilk sırada, dekara 200 kg ile Muğla ikinci, dekara 178 kg ile Van üçüncü sırada yer almaktadır (Söz konusu veriler eksik olduğu için yeşil mercimek verim tablosu yerine histogram grafiği seçilmiştir.) (Şekil 4.7.).



Şekil 4. 7. 2021 yılında illere göre yeşil mercimek verimi (kg/da) (UN Comtrade, 2022a; TÜİK, 2022a)

4.2.3. Mercimek dış ticareti

4.2.3.1. Mercimek ithalatı

1994-2020 yıllar arası Türkiye mercimek ithalat verilerine baktığımızda 1994 yılında ithalat miktarı 3 820 ton, üretimin değeri ise 1 620 bin $'dır.2020 yılında üretim miktarı 629 536 ton, üretim değeri 311 790 bin $'dır (Çizelge 4.13.).

Çizelge 4. 13. Yıllar itibarıyla Türkiye mercimek ithalatı

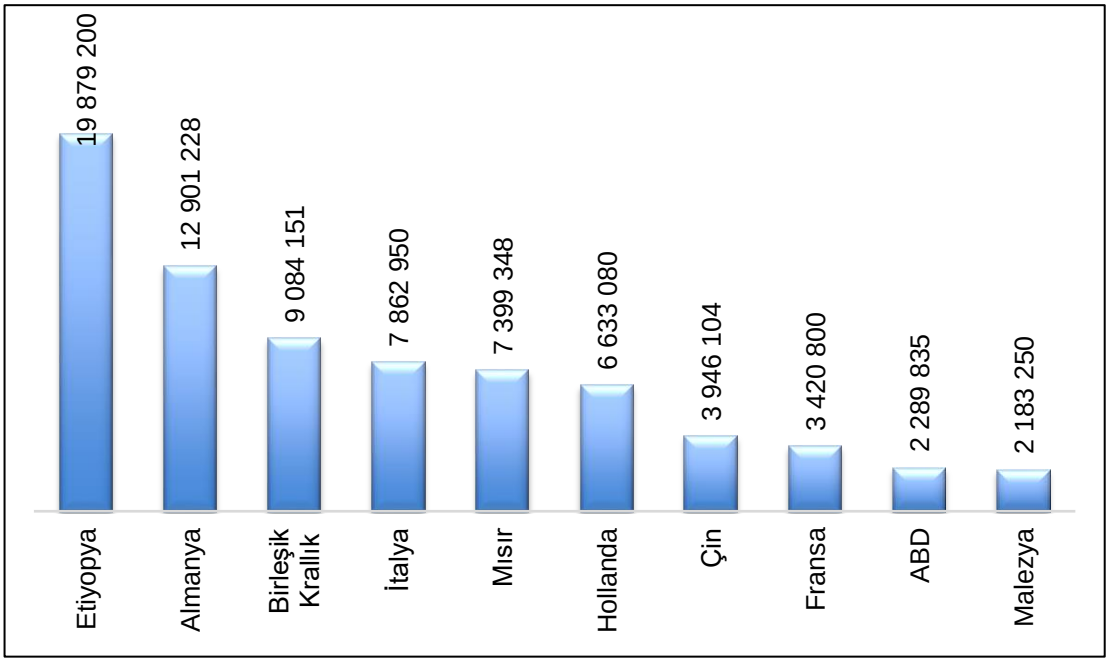
Yıllar	Mercimek ithalat verileri	
	İthalat değeri ($)	İthalat miktarı (ton)
1994	1 620	3 820
1995	6 515	13 596
1996	5 147	6 902
1997	38 753	81 324
1998	36 386	78 833
1999	28 815	64 826
2000	59 143	140 914
2001	37 887	98 662
2002	8 325	22 668
2003	8 118	16 909

Çizelge 4. 13. **(Devam)**

2004	2 658	5 557
2005	29 162	64 281
2006	30 660	69 071
2007	18 464	30 979
2008	243 967	191 683
2009	133 519	141 541
2010	193 831	210 289
2011	205 555	309 561
2012	106 124	168 806
2013	131 983	199 476
2014	201 880	303 155
2015	237 461	313 162
2016	275 019	337 500
2017	233 827	371 426
2018	156 942	355 324
2019	156 993	401 168
2020	311 790	629 536

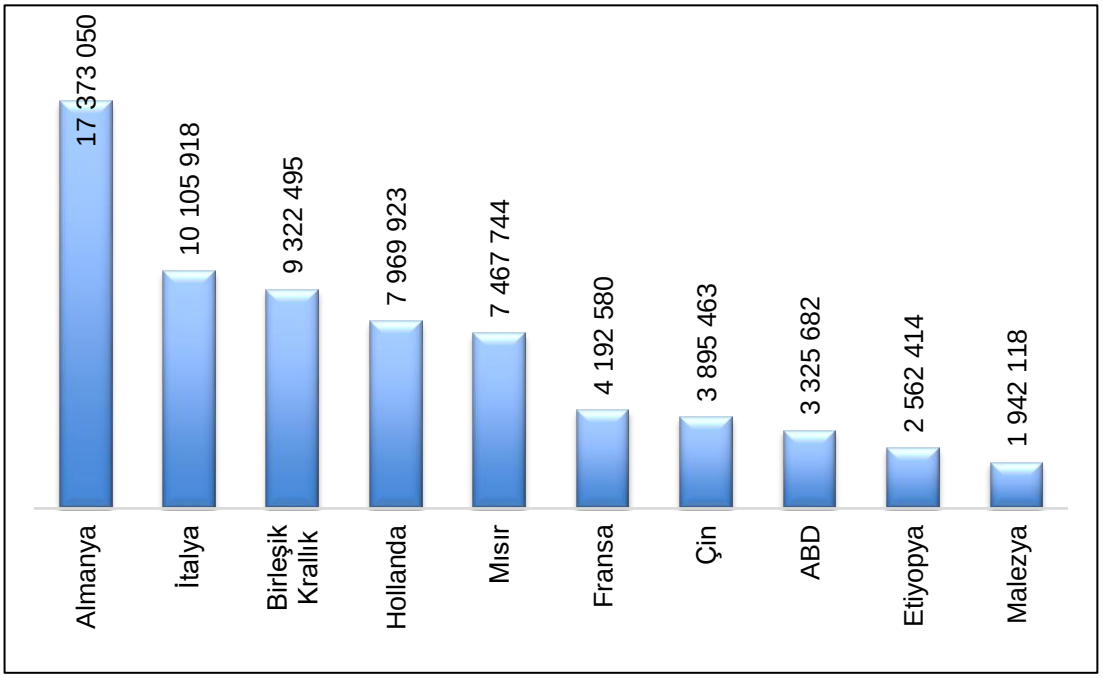
Kaynak: UN Comtrade, 2022; FAO, 2022b

2021 yılında Türkiye'nin ithalat yaptığı ilk 10 ülkeye baktığımızda 19 879 200 ton Etiyopya ilk sırada yer alırken 12 901 228 ton ile Almanya ikinci sırada ve Birleşik Krallık 9 084 151 ton ile üçüncü sırada yer almıştır (Şekil 4.8.).



Şekil 4. 8. 2021 yılında Türkiye'nin mercimek ithal ettiği ülkeler (ton) (UN Comtrade, 2022; FAO, 2022b)

Yapılan ithalatın üretim değerine baktığımızda 17 373 050 $ ile Almanya ilk sıradayken, 10 105 918 $ ile İtalya ikinci sırada ve üçüncü sırada 9 322 495 $ ile Birleşik Krallık yer almaktadır (Şekil 4.9.).



Şekil 4. 9. 2021 yılında Türkiye'nin mercimek ithal ettiği ülkeler (bin $) (UN Comtrade, 2022; FAO, 2022b)

4.2.3.2. Mercimek ihracatı

Yıllar itibariyle Türkiye mercimek ihracat verilerine baktığımızda 1994 yılında 293 218 ton ile 96 721 bin $ değerinde ihracat yapılmıştır.2020 yılında 406 144 ton ihracatın değeri 305 511 $'dır (Çizelge 4.14.).

Çizelge 4. 14. Yıllar itibarıyla Türkiye mercimek ihracat miktarı ve ihracat değeri

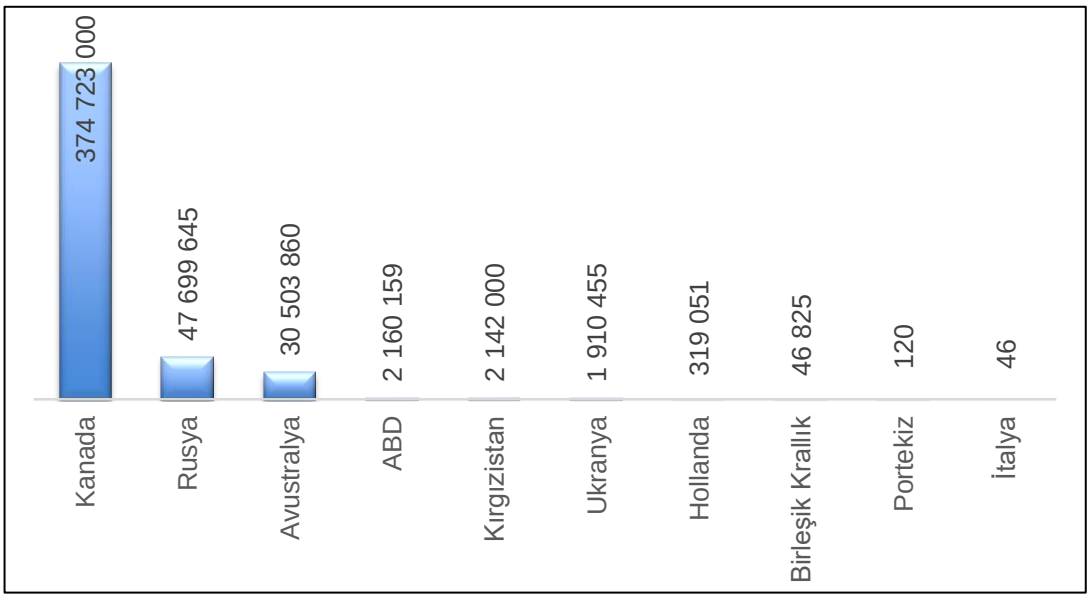
Yıllar	Mercimek ihracat verileri	
	İhracat değeri (bin $)	İhracat miktarı (ton)
1994	96 721	293 218
1995	71 601	140 423
1996	112 166	246 142
1997	78 593	127 150
1998	88 219	154 010
1999	56 839	105 223

Çizelge 4. 14. **(Devam)**

2000	57 526	99 730
2001	85 282	158 642
2002	45 884	119 151
2003	88 314	216 918
2004	85 444	171 185
2005	71 014	118 421
2006	125 453	301 329
2007	92 743	186 271
2008	101 249	70 340
2009	175 003	130 064
2010	216 605	194 549
2011	200 885	212 596
2012	161 332	197 413
2013	167 814	178 542
2014	192 817	183 415
2015	261 441	219 220
2016	278 874	243 768
2017	236 112	263 915
2018	194 221	298 560
2019	190 005	308 545
2020	305 511	406 144

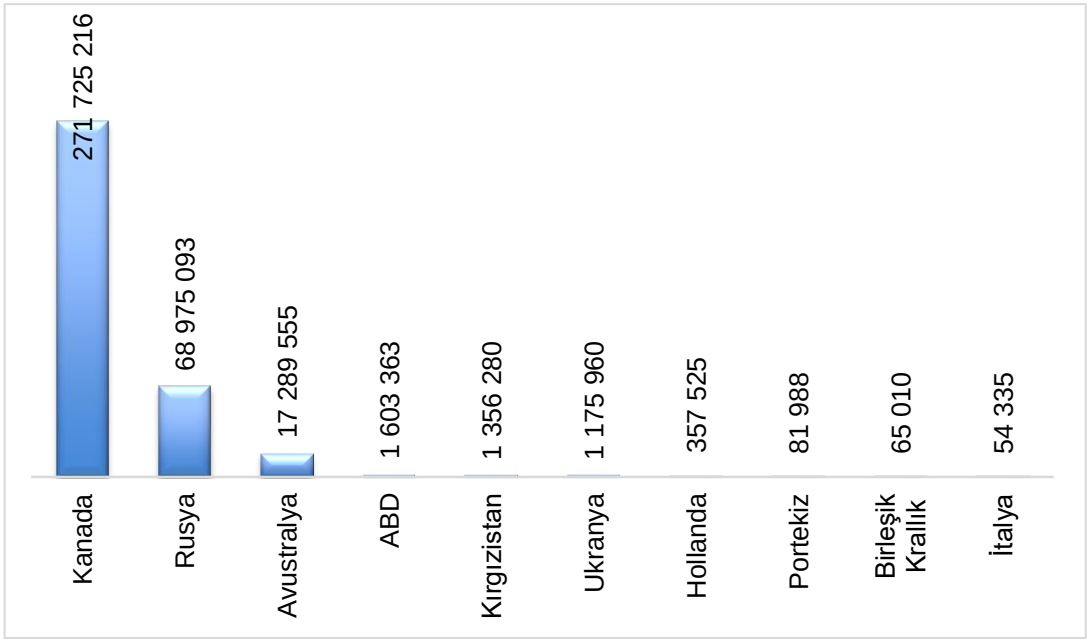
Kaynak: UN Comtrade, 2022; FAO, 2022b

Yine 2021 yılında ihracat değerlerine baktığımızda ilk 10 ülke sıralamasında 374 723 000 ton ile Kanada'dan en çok mercimek alındığı görülmektedir. İkinci olarak 47 699 645 ton ile Rusya sıralamaya girerken 30 503 860 ton ile Avustralya üçüncü sıradadır (Şekil 4.10.).



Şekil 4. 10. 2021 yılında Türkiye'nin mercimek ihraç ettiği ülkeler (ton) (UN Comtarade, 2022; FAO, 2022b)

İhracat yaptığımız ilk 10 ülke sıralamasında yapılan ihracat değeri üretim miktarında olduğu gibi sırasıyla Kanada, Rusya ve Avustralya ilk üç sıradadır; ihracat değeri 271 725 216 $, 68 975 093 $ ve 17 289 555$ 'dır (Şekil 4.11.).



Şekil 4. 11. 2021 yılında Türkiye'nin mercimek ihraç ettiği ülkeler (bin $) (UN Comtrade, 2022; FAO, 2022b)

4.3. Zaman Serisi Analizleri ve Gelecek Tahmini

Zaman serileri analizi için ARIMA modeli Box-Jenkins yöntemi olarakta adlandırılan model kullanılmıştır. Box-Jenkins prosedürü, karma bir Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama (ARIMA) modelini belirli bir veri kümesine uydurmakla ilgilidir.AR otoregresif, I farkları alınmış değişken ve MA hareketli ortalamayı temsil etmektedir. Otoregresif ve Hareketli Ortalama modelleri (ARMA), gerçek zaman serisi verilerini temsil etmek için sıklıkla kullanılır. Box ve Jenkins tarafından önerilen teorik yaklaşıma dayalı olarak, MA ve AR süreçleri zaman serileri analizinde yakalanabilir (Jadhav,2017). Bu çalışmada verimde ARIMA, üretim miktarında ve hasat edilen alanda ARMA modeli kullanılmıştır.

4.3.1. Mercimekte hasat edilen alanın gelecek tahmini

FAO ve TÜİK veri tabanından elde edilen 1961-2021 yıllarına ait Türkiye mercimek hasat alanı zaman serisi verileri kullanılarak 2022-2026 yıllarında pamuk hasat alanındaki değişim tahmin edilmiştir.

4.3.1.1. Durağanlığın test edilmesi

Zaman serileri analiz edilirken durağan olması gerekmektedir. Tahmin işlemi sadece durağan seriler için çalıştığından, modelleme sürecindeki en önemli adım serilerin durağanlığının kontrol edilmesidir. İki tür durağanlık vardır, "ortalama" durağanlık ve "varyans" durağanlık. Otokorelasyon ve kısmi korelasyon katsayılarının verilerine ve yapı çizimlerine üstünkörü bir bakış, durağanlığın var olup olmadığına dair ipuçları verebilir. Modelinizin durağan olmadığını tespit ederseniz seriyi farkını alarak durağan hale getirmelisiniz. Bazı dönüşüm modları varyans durağanlığına ulaşabilir, örneğin log dönüşümü denenebilir (Jadhav,2017).

Otokorelasyon ve kısmi korelasyon korelogramlarının incelenmesi

Korelogramlar, bir veri kümesinin rastgeleliğini belirlemek için kullanılır. Kısmi korelasyon korelogramı ve otokorelasyon gecikme değerleri %5 anlamlılık

düzeyinden ($p<0,05$) azdır, bu da zaman serisinin durağan olmadığı anlamına gelir. (Palabıçak,2018).

Oto korelasyon ve kısmi korelasyonu incelenen zaman serisinde Prob değeri sıfırdır yani seri durağan değildir (Çizelge 4. 15.).

Çizelge 4. 15. Zaman serisine ait korelogram grafiği (1961-2021 mercimek hasat alanı)

Sample: 1961 2026
Included observations: 61

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
						0.000
. |*******	. |*******	1	0.949	0.949	57.727	0.000
. |******|	**| . |	2	0.880	-0.220	108.12	0.000
. |******|	. | . |	3	0.814	0.040	151.98	0.000
. |***** |	. | . |	4	0.752	-0.012	190.12	0.000
. |***** |	.*| . |	5	0.682	-0.141	222.01	0.000
. |**** |	**| . |	6	0.589	-0.241	246.24	0.000
. |*** |	.*| . |	7	0.478	-0.195	262.52	0.000
. |*** |	. | . |	8	0.375	0.025	272.72	0.000
. |** |	.*| . |	9	0.271	-0.157	278.16	0.000
. |*. |	. |*. |	10	0.181	0.103	280.61	0.000
. |*. |	. | . |	11	0.094	-0.020	281.29	0.000
. | . |	. | . |	12	0.005	-0.051	281.29	0.000
.*| . |	. | . |	13	-0.081	-0.039	281.81	0.000
.*| . |	. | . |	14	-0.158	-0.025	283.84	0.000
**| . |	.*| . |	15	-0.231	-0.111	288.29	0.000
**| . |	. | . |	16	-0.294	-0.050	295.66	0.000
***| . |	. | . |	17	-0.351	-0.031	306.44	0.000
***| . |	.*| . |	18	-0.411	-0.161	321.50	0.000
***| . |	. | . |	19	-0.461	0.002	340.97	0.000
****| . |	.*| . |	20	-0.514	-0.179	365.69	0.000
****| . |	. | . |	21	-0.557	-0.016	395.54	0.000
****| . |	. |** |	22	-0.560	0.352	426.40	0.000
****| . |	. | . |	23	-0.550	-0.036	456.94	0.000
****| . |	.*| . |	24	-0.543	-0.074	487.59	0.000
****| . |	. | . |	25	-0.537	-0.005	518.41	0.000
****| . |	. |*. |	26	-0.514	0.123	547.47	0.000
***| . |	. | . |	27	-0.462	0.018	571.64	0.000
***| . |	.*| . |	28	-0.403	-0.124	590.54	

Augmented Dickey-Fuller ve Phillips-Perron birim kök testlerinin incelenmesi

Sonuçlara baktığımızda ($p>0.05$) olduğu için zaman serisi durağan değildir, yani seride birim kök vardır (Çizelge 4.16.).

Çizelge 4. 16. Augmented Dickey-Fuller birim kök testi sonuçları (1961-2021 mercimek hasat alanı)

Null Hypothesis: DA has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.466318	0.5093
Test critical values:	1% level	-2.604073	
	5% level	-1.946348	
	10% level	-1.613293	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DA)
Method: Least Squares
Date: 11/18/22 Time: 14:59
Sample (adjusted): 1962 2021
Included observations: 60 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DA(-1)	-0.009783	0.020979	-0.466318	0.6427

R-squared	0.001632	Mean dependent var	32591.78
Adjusted R-squared	0.001632	S.D. dependent var	726317.6
S.E. of regression	725724.7	Akaike info criterion	29.84426
Sum squared resid	3.11E+13	Schwarz criterion	29.87916
Log likelihood	-894.3277	Hannan-Quinn criter.	29.85791
Durbin-Watson stat	1.529277		

Çizelge 4. 17. Phllips-Perron birim kök testi sonuçları (1961-2021 mercimek hasat alanı)

Null Hypothesis: DA has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-0.466318	0.5093
Test critical values:	1% level	-2.604073	
	5% level	-1.946348	
	10% level	-1.613293	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	5.18E+11
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	5.18E+11

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(DA)
Method: Least Squares
Date: 11/18/22 Time: 14:59
Sample (adjusted): 1962 2021
Included observations: 60 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DA(-1)	-0.009783	0.020979	-0.466318	0.6427

R-squared	0.001632	Mean dependent var	32591.78
Adjusted R-squared	0.001632	S.D. dependent var	726317.6
S.E. of regression	725724.7	Akaike info criterion	29.84426
Sum squared resid	3.11E+13	Schwarz criterion	29.87916
Log likelihood	-894.3277	Hannan-Quinn criter.	29.85791
Durbin-Watson stat	1.529277		

Zaman serisinin durağanlaştırılması

Durağanlığın test edilmesinde bahsettiğimiz gibi eğer zaman serisi durağan değilse farklı yöntemlerle durağanlığın oluşturulması gerekmektedir. Bunun için zaman serilerinin birinci dereceden farkları alınmıştır. AC ve PAC korelegramlarının gecikme değerlerinin her ikisi de %5 anlam düzeyinden büyük olduğu için ($p>0,05$), ADF ve Phillips-Perron birim kök testi sonuçları anlamlılık düzeyinden daha düşüktür ($p>0,05$). $p<0.05$)), birim kök olmadan zaman serisi durağandır (Çizelge 4.18; Çizelge 4.19; Çizelge 4.20.).

Çizelge 4. 18. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait korelogram değeri (1961-2021 mercimek hasat alanı)

Sample: 1961 2026
Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. |** |	. |** |	1	0.226	0.226	3.2149	0.073
. | . |	.*| . |	2	-0.043	-0.099	3.3312	0.189
. | . |	. | . |	3	-0.060	-0.029	3.5643	0.313
. |*. |	. |*. |	4	0.111	0.137	4.3833	0.357
. |** |	. |** |	5	0.262	0.213	9.0422	0.107
. |** |	. |*. |	6	0.214	0.132	12.204	0.058
.*| . |	.*| . |	7	-0.092	-0.145	12.801	0.077
. | . |	. |*. |	8	0.016	0.110	12.818	0.118
.*| . |	**| . |	9	-0.170	-0.278	14.927	0.093
. | . |	. | . |	10	-0.053	-0.057	15.135	0.127
. | . |	. | . |	11	0.024	-0.030	15.177	0.175
. | . |	.*| . |	12	-0.056	-0.088	15.418	0.219
.*| . |	. | . |	13	-0.091	-0.005	16.069	0.245
. | . |	. |*. |	14	0.002	0.100	16.070	0.309
. | . |	. | . |	15	-0.064	0.039	16.413	0.355
. | . |	. | . |	16	-0.022	-0.039	16.453	0.422
. | . |	. | . |	17	-0.037	0.052	16.574	0.484
.*| . |	.*| . |	18	-0.111	-0.146	17.667	0.478
. | . |	. | . |	19	0.041	0.059	17.822	0.534
. | . |	.*| . |	20	-0.055	-0.145	18.106	0.580
.*| . |	.*| . |	21	-0.200	-0.205	21.916	0.404
.*| . |	.*| . |	22	-0.116	-0.069	23.223	0.389
. | . |	. |*. |	23	0.015	0.094	23.247	0.446
. | . |	. | . |	24	-0.017	-0.037	23.276	0.504
. | . |	. | . |	25	-0.047	-0.016	23.506	0.548
**| . |	. | . |	26	-0.215	-0.018	28.556	0.332
. | . |	. | . |	27	-0.026	0.066	28.633	0.379
. | . |	.*| . |	28	-0.035	-0.109	28.777	0.424

Çizelge 4. 19. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait Augmented Dickey-Fuller birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek hasat alanı)

Null Hypothesis: D(DA) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.010108	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.604746	
	5% level	-1.946447	
	10% level	-1.613238	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DA,2)
Method: Least Squares
Date: 11/18/22 Time: 15:00
Sample (adjusted): 1963 2021
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DA(-1))	-0.771373	0.128346	-6.010108	0.0000

R-squared	0.383730	Mean dependent var	7679.271
Adjusted R-squared	0.383730	S.D. dependent var	909540.0
S.E. of regression	714015.0	Akaike info criterion	29.81200
Sum squared resid	2.96E+13	Schwarz criterion	29.84721
Log likelihood	-878.4540	Hannan-Quinn criter.	29.82575
Durbin-Watson stat	1.943886		

Çizelge 4. 20. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait Phillips-Perron birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek hasat alanı)

Null Hypothesis: D(DA) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-5.937306	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.604746	
	5% level	-1.946447	
	10% level	-1.613238	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	5.01E+11
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4.49E+11

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(DA,2)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1963 2021
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DA(-1))	-0.771373	0.128346	-6.010108	0.0000

R-squared	0.383730	Mean dependent var	7679.271
Adjusted R-squared	0.383730	S.D. dependent var	909540.0
S.E. of regression	714015.0	Akaike info criterion	29.81200
Sum squared resid	2.96E+13	Schwarz criterion	29.84721
Log likelihood	-878.4540	Hannan-Quinn criter.	29.82575
Durbin-Watson stat	1.943886		

4.3.1.2. ARIMA (p,d,q) modelinin tercih edilmesi

Analize göre en uygun model seçilirken LogL, AIC, BIC, HQ değerleri en yüksek olan model seçilmektedir. Farkı alınmış olan model anlamsız olduğundan farkı alınmamış model tercih edilmiştir yani ARIMA yerine ARMA modeli kullanılacaktır. (ARMA) (1,6) = ARIMA (1,0,6) (Çizelge 4.21.).

Çizelge 4. 21. Model seçim kriterleri (1961-2021 mercimek hasat alanı)

Model Selection Criteria Table
Dependent Variable: FDA
Sample: 1961 2021
Included observations: 60

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(0,1)(0,0)	-892.627205	29.854240	29.958957	29.895201
(1,0)(0,0)	-892.821672	29.860722	29.965440	29.901683
(3,2)(0,0)	-889.328175	29.877606	30.121946	29.973181
(0,0)(0,0)	-894.376657	29.879222	29.949033	29.906529
(2,0)(0,0)	-892.523963	29.884132	30.023755	29.938746
(0,2)(0,0)	-892.625692	29.887523	30.027146	29.942137
(1,1)(0,0)	-892.626317	29.887544	30.027167	29.942158
(2,4)(0,0)	-888.909466	29.896982	30.176228	30.006211
(4,2)(0,0)	-888.952499	29.898417	30.177663	30.007645
(3,4)(0,0)	-888.295890	29.909863	30.224015	30.032745
(0,3)(0,0)	-892.501879	29.916729	30.091258	29.984997
(3,0)(0,0)	-892.503928	29.916798	30.091326	29.985065
(2,1)(0,0)	-892.518848	29.917295	30.091824	29.985563
(1,2)(0,0)	-892.614230	29.920474	30.095003	29.988742
(2,2)(0,0)	-891.885469	29.929516	30.138950	30.011437
(4,3)(0,0)	-888.954283	29.931809	30.245961	30.054691
(4,0)(0,0)	-891.978547	29.932618	30.142053	30.014540
(2,3)(0,0)	-891.019718	29.933991	30.178331	30.029565
(3,1)(0,0)	-892.043926	29.934798	30.144232	30.016719
(1,4)(0,0)	-891.064160	29.935472	30.179812	30.031047
(4,1)(0,0)	-891.128793	29.937626	30.181967	30.033201
(0,4)(0,0)	-892.487003	29.949567	30.159001	30.031488
(1,3)(0,0)	-892.500361	29.950012	30.159447	30.031933
(3,3)(0,0)	-890.816438	29.960548	30.239794	30.069776
(4,4)(0,0)	-890.641553	30.021385	30.370443	30.157921

4.3.1.3. ARIMA (p,d,q) modelinin uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi

F istatistiğine göre 0.77 düzeyinde ARIMA (1.0.6) modeli anlamlı sonuç vermiştir. Değişkenlere ait t istatistik değerlendirildiğinde ise C(sabit), AR (1) ve MA (6) parametrelerin anlamlı olduğu görülmektedir. R2 değerinin açıklayıcılığı %93.91 ve Düzeltilmiş R2 değerinin açıklayıcılığı ise %92.98 olarak hesaplanmıştır. Buna göre ARIMA (1,0,6) modeli gelecek tahmini yapmak için en uygun olanıdır (Çizelge 4.22; Çizelge 4.23).

Çizelge 4. 22. ARIMA (1.0.6) modeli değerlendirme sonuçları (1961-2021 mercimek hasat alanı)

Dependent Variable: DA
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Sample: 1961 2021
Included observations: 61
Convergence achieved after 16 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3208884.	1645611.	1.949966	0.0566
AR(1)	0.880049	0.118461	7.429026	0.0000
MA(1)	0.286310	0.274111	1.044505	0.3011
MA(2)	-0.069320	0.214736	-0.322816	0.7481
MA(3)	-0.006262	0.184907	-0.033867	0.9731
MA(4)	0.187072	0.127834	1.463394	0.1494
MA(5)	0.358256	0.197341	1.815415	0.0752
MA(6)	0.410670	0.298827	1.374274	0.1753
SIGMASQ	3.82E+11	5.44E+10	7.020454	0.0000

R-squared	0.939199	Mean dependent var	3672422.
Adjusted R-squared	0.929845	S.D. dependent var	2525964.
S.E. of regression	669048.9	Akaike info criterion	29.87210
Sum squared resid	2.33E+13	Schwarz criterion	30.18354
Log likelihood	-902.0990	Hannan-Quinn criter.	29.99415
F-statistic	100.4054	Durbin-Watson stat	2.015268
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.88			
Inverted MA Roots	.77+.53i	.77-.53i	-.16-.81i	-.16+.81i
	-.75+.36i	-.75-.36i		

Çizelge 4. 23. ARIMA (1.0.6) modeli hatalarına ait korelogram değerleri

Sample: 1961 2021
Included observations: 61
Q-statistic probabilities adjusted for 7 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. | . |	. | . |	1	-0.023	-0.023	0.0348	
. | . |	. | . |	2	0.053	0.053	0.2194	
. | . |	. | . |	3	0.015	0.017	0.2337	
. | . |	. | . |	4	0.023	0.021	0.2708	
. | . |	. | . |	5	0.007	0.006	0.2742	
. | . |	. | . |	6	-0.010	-0.012	0.2808	
. | . |	. | . |	7	-0.055	-0.057	0.4979	
. |*. |	. |*. |	8	0.127	0.126	1.6667	0.197
.*| . |	.*| . |	9	-0.151	-0.144	3.3598	0.186
. | . |	. | . |	10	0.011	-0.002	3.3697	0.338
. | . |	. | . |	11	0.010	0.025	3.3776	0.497
. | . |	. | . |	12	-0.016	-0.018	3.3973	0.639
.*| . |	.*| . |	13	-0.081	-0.084	3.9266	0.687
. | . |	. | . |	14	0.004	0.009	3.9279	0.788
. | . |	. | . |	15	-0.034	-0.019	4.0249	0.855
. | . |	. | . |	16	0.026	-0.003	4.0845	0.906
. | . |	. |*. |	17	0.032	0.080	4.1729	0.939
.*| . |	.*| . |	18	-0.120	-0.148	5.4538	0.907
. | . |	. | . |	19	0.033	0.024	5.5547	0.937
. | . |	. | . |	20	-0.002	0.014	5.5551	0.961
**| . |	**| . |	21	-0.233	-0.242	10.782	0.703
.*| . |	.*| . |	22	-0.095	-0.129	11.663	0.704
. | . |	. |*. |	23	0.036	0.092	11.792	0.758
. | . |	.*| . |	24	-0.057	-0.072	12.133	0.792
. | . |	.*| . |	25	-0.055	-0.094	12.450	0.823
.*| . |	.*| . |	26	-0.203	-0.153	16.976	0.592
. |*. |	. | . |	27	0.117	0.069	18.525	0.553
. | . |	. | . |	28	-0.032	-0.042	18.644	0.608

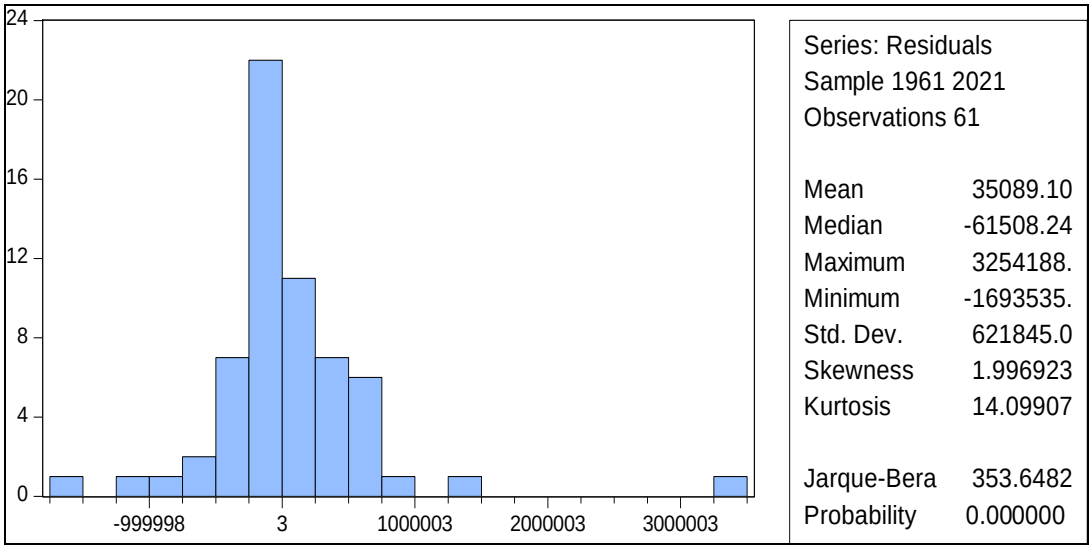
ARIMA modellemesi tarafından üretilen zaman serisi hatalarının normal dağılımı, modelin güvenilirliği açısından önemlidir. Hataların normal dağılıp dağılmadığına ilişkin analiz sonuçları %5 anlamlılık düzeyinin üzerinde ($p>0,05$) olduğu için H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Diğer bir ifadeyle hatalar normal dağılım

göstermiştir. Aynı şekilde hataların otokorelasyon ve kısmi korelasyon korelogramları da (p>0,05) aynı sonuçları vermektedir (Palabıçak,2018).

Hataların normal dağılım hipotezleri

H_0= hata değerleri normal dağılım göstermektedir.

H_1=hata değerleri normal dağılım göstermemektedir.



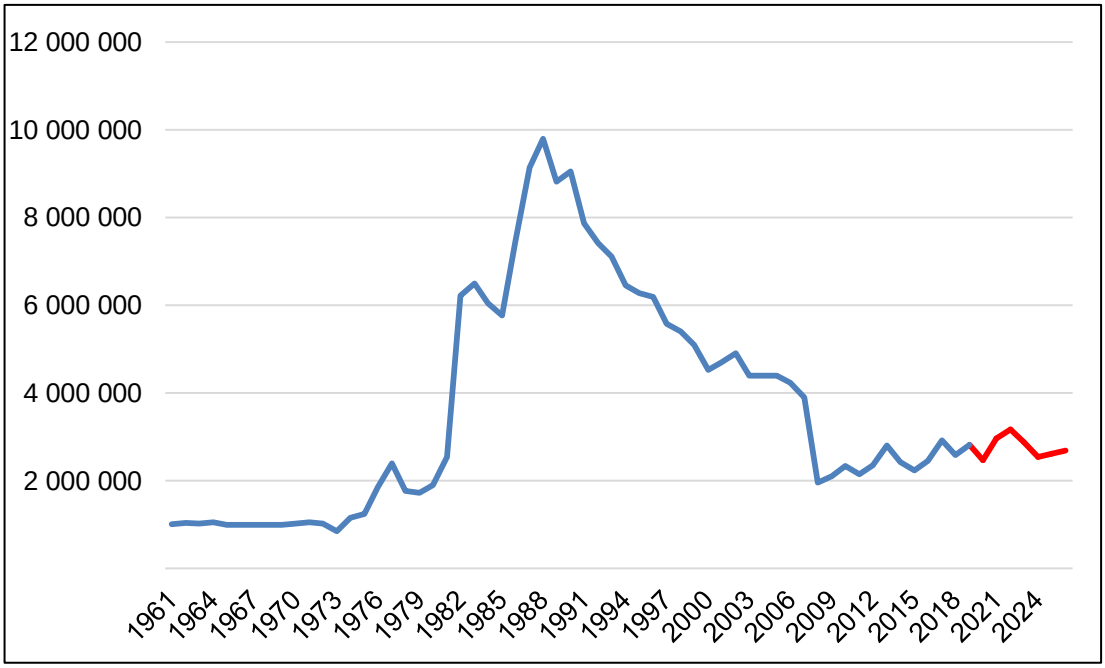
Şekil 4. 12. ARIMA (1.0.6) modeline ait hataların normal dağılım grafiği

4.3.1.4. ARIMA modeli ile gelecek tahmini ve karşılaştırmalar

1961-2021 yılları arasında hasat edilen alanı alınarak koşulan ARIMA modellemesi ile gelecek 5 yıllık tahmin yapılmıştır.1961 yılında hasat edilen alan 1 010 000 dekar olan alan 2021 yılında 2 965 507 dekara yükselmiştir. Yapılan öngörüler sonucunda 2022 yılında hasat edilen alanın 3 167 015 dekara yükselip 2023 yılında 2 885 056 dekara düşecektir. 2024 yılında ise bu sayı biraz daha düşüp 2 545 025 dekar olacaktır. Ancak 2025 yılında hasat edilen alan 2 614 737 dekar olup 2026 yılında biraz daha artarak 2 687 535 dekara ulaşacaktır (Çizelge 4.24; Şekil 4.13.).

Çizelge 4. 24. ARIMA (1.0.6) modeli ile gelecek tahmini sonuçları (1961-2026 mercimek hasat alanı)

Yıllar	Hasat edilen alan(da)	Yıllar	Hasat edilen alan(da)
1961	1 010 000	1995	6 274 680
1962	1 046 000	1996	6 196 410
1963	1 033 000	1997	5 585 220
1964	1 050 000	1998	5 401 500
1965	1 000 000	1999	5 103 680
1966	1 000 000	2000	4 532 290
1967	1 000 000	2001	4 697 600
1968	990 000	2002	4 903 220
1969	1 000 000	2003	4 399 530
1970	1 030 000	2004	4 389 900
1971	1 050 000	2005	4 397 320
1972	1 030 000	2006	4 241 480
1973	850 000	2007	3 894 710
1974	1 160 000	2008	1 960 680
1975	1 245 000	2009	2 102 870
1976	1 860 000	2010	2 343 780
1977	2 400 000	2011	2 147 460
1978	1 773 000	2012	2 347 690
1979	1 720 000	2013	2 811 510
1980	1 905 000	2014	2 433 700
1981	2 550 000	2015	2 237 720
1982	6 227 500	2016	2 463 220
1983	6 500 000	2017	2 924 550
1984	6 040 130	2018	2 593 740
1985	5 766 400	2019	2 817 410
1986	7 474 150	2020	2 476 430
1987	9 136 350	2021	2 965 507
1988	9 796 320	**Analiz sonucu öngörüler**	
1989	8 820 000	Yıllar	Hasat edilen alan
1990	9 051 700	2022	3 167 015
1991	7 874 490	2023	2 885 056
1992	7 411 040	2024	2 545 025
1993	7 116 530	2025	2 614 737
1994	6 457 330	2026	2 687 535



Şekil 4. 13. ARIMA (1.0.6) modeli ile gelecek tahmini değişim grafiği (1961-2026 mercimek hasat alanı)

4.3.2. Mercimek Üretim miktarının gelecek tahmini

Mercimek hasat alanının da yapılan testlerin sırasıyla üretim miktarına da yapılacaktır. İlk önce durağanlık testi yapılıp Augmented Dickey-Fuller ve Phillips-Perron birim kök testleri ve otokorelasyon ve kısmi korelasyon korelogramları kontrol edilecektir.

4.3.2.1. Durağanlığın test edilmesi

Zaman serisinin durağan olup olmadığı kontrol edilir.

AC ve PAC korelogram testinin incelenmesi

Korelogramlar, bir veri kümesinin rastgeleliğini belirlemek için kullanılır. Kısmi korelasyon korelogramı ve otokorelasyon gecikme değerleri %5 anlamlılık düzeyinden ($p<0,05$) azdır, bu da zaman serisinin durağan olmadığı anlamına gelir (Palabıçak, 2018).

Prob değeri sıfır olduğu için yani 0.05'ten küçük olması serinin durağan olmadığını göstermektedir (Çizelge 4.25.)

Çizelge 4. 25. Zaman serisine ait korelogram grafiği (1961-2021 mercimek üretim miktarı)

Sample: 1961 2026
Included observations: 61

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. |****** |	. |****** |	1	0.846	0.846	45.802	0.000
. |****** |	. |*. |	2	0.772	0.201	84.663	0.000
. |***** |	. | . |	3	0.710	0.066	118.06	0.000
. |***** |	. | . |	4	0.640	-0.026	145.67	0.000
. |**** |	. | . |	5	0.601	0.072	170.44	0.000
. |**** |	.*| . |	6	0.501	-0.196	187.96	0.000
. |*** |	.*| . |	7	0.419	-0.080	200.43	0.000
. |*** |	. |*. |	8	0.376	0.075	210.71	0.000
. |** |	.*| . |	9	0.288	-0.134	216.82	0.000
. |** |	. | . |	10	0.222	-0.051	220.55	0.000
. |*. |	. | . |	11	0.148	-0.046	222.24	0.000
. | . |	.*| . |	12	0.040	-0.192	222.36	0.000
. | . |	. | . |	13	-0.027	-0.057	222.42	0.000
.*| . |	. | . |	14	-0.080	0.062	222.95	0.000
.*| . |	. | . |	15	-0.139	-0.042	224.57	0.000
.*| . |	. | . |	16	-0.162	0.054	226.82	0.000
**| . |	. | . |	17	-0.208	0.013	230.59	0.000
**| . |	.*| . |	18	-0.249	-0.082	236.12	0.000
**| . |	. | . |	19	-0.247	0.063	241.70	0.000
**| . |	**| . |	20	-0.337	-0.279	252.37	0.000
***| . |	.*| . |	21	-0.394	-0.159	267.29	0.000
***| . |	. |*. |	22	-0.404	0.101	283.39	0.000
***| . |	. |*. |	23	-0.397	0.152	299.33	0.000
***| . |	.*| . |	24	-0.386	-0.071	314.84	0.000
***| . |	. | . |	25	-0.405	-0.035	332.34	0.000
***| . |	. |*. |	26	-0.388	0.096	348.90	0.000
**| . |	. | . |	27	-0.327	0.061	361.00	0.000
**| . |	. |*. |	28	-0.279	0.104	370.08	0.000

Augmented Dickey-Fuller ve Phillips-Perron birim kök testlerinin incelenmesi

Sonuçlara baktığımızda (p>0.05) olduğu için zaman serisi durağan değildir, yani seride birim kök vardır (Çizelge 4.26.; Çizelge 4.27).

Çizelge 4. 26. Augmented Dickey-Fuller test sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı)

Null Hypothesis: UR has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.001430	0.2808
Test critical values:	1% level	-2.604073	
	5% level	-1.946348	
	10% level	-1.613293	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(UR)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1962 2021
Included observations: 60 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UR(-1)	-0.035690	0.035639	-1.001430	0.3207

R-squared	0.016177	Mean dependent var	2983.333
Adjusted R-squared	0.016177	S.D. dependent var	128827.4
S.E. of regression	127781.1	Akaike info criterion	26.37055
Sum squared resid	9.63E+11	Schwarz criterion	26.40546
Log likelihood	-790.1165	Hannan-Quinn criter.	26.38420
Durbin-Watson stat	2.487188		

Çizelge 4. 27. Phillips-Perron birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı)

Null Hypothesis: UR has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-0.765579	0.3805
Test critical values:	1% level	-2.604073	
	5% level	-1.946348	
	10% level	-1.613293	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	1.61E+10
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	1.01E+10

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(UR)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1962 2021
Included observations: 60 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UR(-1)	-0.035690	0.035639	-1.001430	0.3207

R-squared	0.016177	Mean dependent var	2983.333
Adjusted R-squared	0.016177	S.D. dependent var	128827.4
S.E. of regression	127781.1	Akaike info criterion	26.37055
Sum squared resid	9.63E+11	Schwarz criterion	26.40546
Log likelihood	-790.1165	Hannan-Quinn criter.	26.38420
Durbin-Watson stat	2.487188		

Zaman serisinin durağanlaştırılması

Durağanlığın test edilmesinde bahsettiğimiz gibi eğer zaman serisi durağan değilse farklı yöntemlerle durağanlığın oluşturulması gerekmektedir. Bunun için

zaman serilerinin 1.farkları alınmıştır. Yapılan Otokorelasyon ve kısmi korelasyon korelogramlarının gecikme değerlerinin her ikisi de %5 anlam düzeyinden büyük olduğu için (p>0,05), ADF ve Phillips-Perron birim kök testi sonuçları anlamlılık düzeyinden daha düşüktür (p>0,05). p<0.05)), birim kök olmadan zaman serisi durağandır (Çizelge 4.28. ; Çizelge 4.29. ; Çizelge 4.30.).

Çizelge 4. 28. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait korelogram değerleri (1961-2021 mercimek üretim miktarı)

Sample: 1961 2026
Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
**| . |	**| . |	1	-0.274	-0.274	4.7426	0.029
. | . |	.*| . |	2	-0.041	-0.126	4.8514	0.088
. | . |	. | . |	3	0.022	-0.027	4.8839	0.181
.*| . |	.*| . |	4	-0.103	-0.119	5.5828	0.233
. |** |	. |*. |	5	0.214	0.166	8.6709	0.123
. | . |	. | . |	6	-0.064	0.033	8.9533	0.176
.*| . |	.*| . |	7	-0.151	-0.146	10.545	0.160
. |*. |	. |*. |	8	0.181	0.103	12.880	0.116
.*| . |	. | . |	9	-0.088	-0.006	13.449	0.143
. | . |	. | . |	10	0.029	-0.021	13.513	0.196
. |*. |	. |*. |	11	0.131	0.146	14.814	0.191
.*| . |	. | . |	12	-0.186	-0.057	17.484	0.132
. | . |	.*| . |	13	-0.052	-0.196	17.696	0.169
. |*. |	. | . |	14	0.077	0.021	18.174	0.199
.*| . |	. | . |	15	-0.097	-0.062	18.947	0.216
. |*. |	. | . |	16	0.088	-0.057	19.600	0.239
. | . |	. | . |	17	-0.045	0.038	19.773	0.286
.*| . |	.*| . |	18	-0.156	-0.128	21.927	0.235
. |** |	. |*. |	19	0.339	0.208	32.350	0.029
.*| . |	. |*. |	20	-0.102	0.099	33.314	0.031
.*| . |	.*| . |	21	-0.105	-0.118	34.360	0.033
. | . |	.*| . |	22	-0.027	-0.138	34.431	0.044
. | . |	. |*. |	23	-0.016	0.090	34.458	0.059
. |*. |	. | . |	24	0.117	-0.013	35.871	0.056
. | . |	. | . |	25	-0.036	-0.065	36.008	0.071
.*| . |	. | . |	26	-0.134	-0.012	37.972	0.061
. |*. |	.*| . |	27	0.077	-0.074	38.636	0.068
. | . |	.*| . |	28	-0.056	-0.102	38.999	0.081

Çizelge 4. 29. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait Augmented Dickey-Fuller birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı)

Null Hypothesis: D(UR) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-10.05305	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.604746	
	5% level	-1.946447	
	10% level	-1.613238	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(UR,2)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1963 2021
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(UR(-1))	-1.276560	0.126982	-10.05305	0.0000

R-squared	0.635328	Mean dependent var	-2115.508
Adjusted R-squared	0.635328	S.D. dependent var	206896.4
S.E. of regression	124940.8	Akaike info criterion	26.32587
Sum squared resid	9.05E+11	Schwarz criterion	26.36108
Log likelihood	-775.6132	Hannan-Quinn criter.	26.33962
Durbin-Watson stat	2.057570		

Çizelge 4. 30. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait Phillips-Perron birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı)

Null Hypothesis: D(UR) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-10.49188	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.604746	
	5% level	-1.946447	
	10% level	-1.613238	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	1.53E+10
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	1.18E+10

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(UR,2)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1963 2021
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(UR(-1))	-1.276560	0.126982	-10.05305	0.0000

R-squared	0.635328	Mean dependent var	-2115.508
Adjusted R-squared	0.635328	S.D. dependent var	206896.4
S.E. of regression	124940.8	Akaike info criterion	26.32587
Sum squared resid	9.05E+11	Schwarz criterion	26.36108
Log likelihood	-775.6132	Hannan-Quinn criter.	26.33962
Durbin-Watson stat	2.057570		

4.3.2.2. ARIMA (p,d,q) modellinin tercih edilmesi

Analize göre en uygun model seçilirken LogL, AIC, BIC, HQ değerleri en yüksek olan model seçilmiştir. Bu nedenle durağanlaştırılmamış verilerle analiz yapılması kararlaştırılmış yani ARMA modelleri denenmiştir.

ARIMA (1.0.1) = ARMA (1.1) (Çizelge 4.31.).

Çizelge 4. 31. Model seçim kriterleri (1961-2021 mercimek üretim miktarı)

Model Selection Criteria Table
Dependent Variable: FTUR
Sample: 1961 2021
Included observations: 60

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(0,1)(0,0)	-787.772763	26.359092	26.463809	26.400053
(1,0)(0,0)	-788.267461	26.375582	26.480299	26.416543
(0,2)(0,0)	-787.729761	26.390992	26.530615	26.445606
(1,1)(0,0)	-787.733855	26.391128	26.530751	26.445743
(2,0)(0,0)	-787.792052	26.393068	26.532691	26.447683
(2,3)(0,0)	-784.929364	26.397645	26.641986	26.493220
(4,3)(0,0)	-783.165242	26.405508	26.719660	26.528390
(3,3)(0,0)	-784.442834	26.414761	26.694007	26.523990
(0,0)(0,0)	-790.605808	26.420194	26.490005	26.447501
(1,2)(0,0)	-787.606393	26.420213	26.594742	26.488481
(3,4)(0,0)	-783.613770	26.420459	26.734611	26.543341
(0,3)(0,0)	-787.716581	26.423886	26.598415	26.492154
(2,1)(0,0)	-787.717504	26.423917	26.598446	26.492185
(3,0)(0,0)	-787.768957	26.425632	26.600161	26.493900
(4,4)(0,0)	-783.117190	26.437240	26.786297	26.573775
(4,0)(0,0)	-787.330320	26.444344	26.653778	26.526265
(2,2)(0,0)	-787.599374	26.453312	26.662747	26.535234
(1,3)(0,0)	-787.601661	26.453389	26.662823	26.535310
(3,1)(0,0)	-787.688250	26.456275	26.665709	26.538196
(0,4)(0,0)	-787.713535	26.457118	26.666552	26.539039
(4,2)(0,0)	-785.756696	26.458557	26.737802	26.567785
(4,1)(0,0)	-787.041788	26.468060	26.712400	26.563634
(1,4)(0,0)	-787.543685	26.484789	26.729130	26.580364
(3,2)(0,0)	-787.565794	26.485526	26.729867	26.581101
(2,4)(0,0)	-787.568392	26.518946	26.798192	26.628175

4.3.2.3. ARIMA (p,d,q) modelinin uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi

ARIMA (1,0,1) modeli F istatistiğine göre 0.77 seviyesinde anlamlı sonuç vermiş. Değişkenlere ait t istatistik incelendiğinde ise C (sabit) AR (1) ve MA (1) değişkenlerin anlamlı olduğu görülmektedir. R2 değerinin açıklayıcılığı %75.34 ve Düzeltilmiş R2 değerinin açıklayıcılığı ise %74.04 olarak hesaplanmıştır. Buna göre ARIMA (1.0.1) modeli gelecek tahmini yapmak için en uygun olanıdır (Çizelge 4.32.).

Çizelge 4. 32. ARIMA (1.0.1) modeli değerlendirme sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı)

Dependent Variable: UR
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Sample: 1961 2021
Included observations: 61
Convergence achieved after 10 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	333846.6	164127.5	2.034069	0.0466
AR(1)	0.927701	0.051070	18.16525	0.0000
MA(1)	-0.280931	0.107358	-2.616777	0.0113
SIGMASQ	1.43E+10	1.88E+09	7.599046	0.0000

R-squared	**0.753469**	Mean dependent var	392327.4
Adjusted R-squared	0.740494	S.D. dependent var	242741.4
S.E. of regression	123656.8	Akaike info criterion	26.37548
Sum squared resid	8.72E+11	Schwarz criterion	26.51390
Log likelihood	-800.4523	Hannan-Quinn criter.	26.42973
F-statistic	58.06938	Durbin-Watson stat	1.972870
Prob(F-statistic)	**0.000000**		

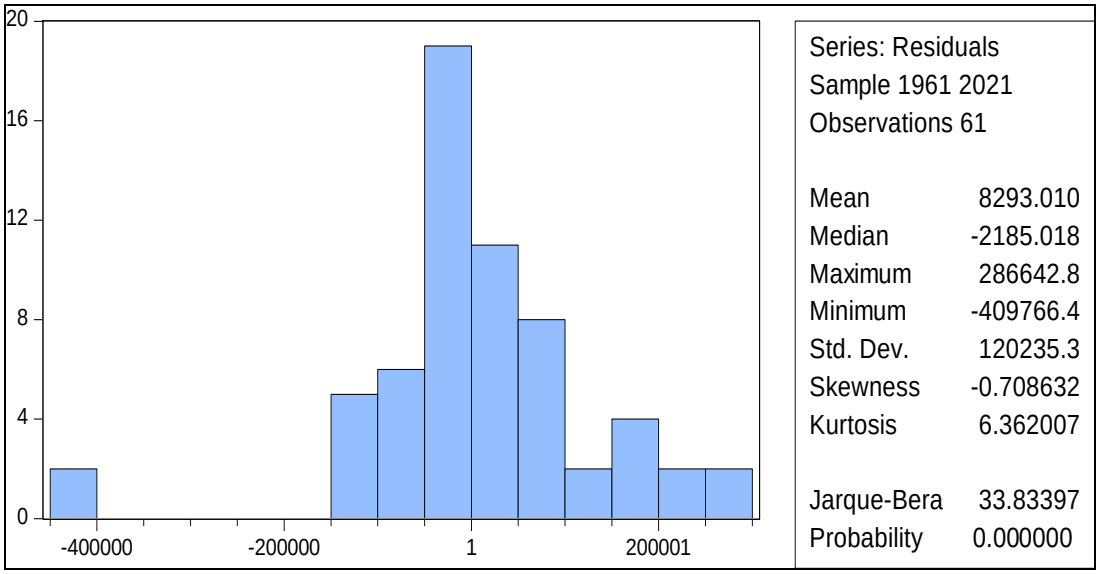
Inverted AR Roots	.93
Inverted MA Roots	.28

ARIMA modellemesi tarafından üretilen zaman serisi hatalarının normal dağılımı, modelin güvenilirliği açısından önemlidir. Hataların normal dağılıp dağılmadığına ilişkin analiz sonuçları %5 anlamlılık düzeyinin üzerinde (p>0,05) olduğu için sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Yani hatalar normal dağılır. Aynı şekilde hataların otokorelasyon ve kısmi korelasyon korelogramları da (p>0,05) aynı sonuçları vermektedir (Palabıçak,2018) (Çizelge 4.33; Şekil 4. 13.).

Çizelge 4. 33. ARIMA (1.0.1) modeli hatalarına ait korelogram değerleri

Sample: 1961 2021
Included observations: 61
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. | . |	. | . |	1	-0.008	-0.008	0.0044	
. | . |	. | . |	2	-0.026	-0.027	0.0500	
. | . |	. | . |	3	0.016	0.016	0.0680	0.794
. | . |	. | . |	4	-0.038	-0.039	0.1668	0.920
. |*. |	. |*. |	5	0.197	0.198	2.8270	0.419
. | . |	. | . |	6	-0.036	-0.038	2.9152	0.572
.*| . |	.*| . |	7	-0.114	-0.106	3.8420	0.572
. |*. |	. |*. |	8	0.135	0.132	5.1602	0.523
. | . |	. | . |	9	-0.037	-0.031	5.2639	0.628
. | . |	. | . |	10	0.041	0.008	5.3934	0.715
. |*. |	. |*. |	11	0.088	0.098	5.9832	0.742
.*| . |	.*| . |	12	-0.176	-0.141	8.4206	0.588
.*| . |	.*| . |	13	-0.100	-0.168	9.2258	0.601
. | . |	. | . |	14	0.001	0.022	9.2258	0.684
.*| . |	.*| . |	15	-0.105	-0.102	10.147	0.682
. | . |	. | . |	16	0.029	-0.041	10.220	0.746
. | . |	. | . |	17	-0.060	0.024	10.539	0.785
.*| . |	.*| . |	18	-0.107	-0.078	11.557	0.774
. |** |	. |** |	19	0.268	0.227	18.106	0.382
.*| . |	. | . |	20	-0.092	-0.044	18.892	0.399
.*| . |	**| . |	21	-0.186	-0.217	22.213	0.274
.*| . |	.*| . |	22	-0.101	-0.114	23.215	0.278
. | . |	. |*. |	23	-0.023	0.096	23.267	0.330
. |*. |	.*| . |	24	0.077	-0.066	23.876	0.354
.*| . |	.*| . |	25	-0.093	-0.112	24.809	0.360
.*| . |	. | . |	26	-0.160	-0.037	27.629	0.276
. | . |	.*| . |	27	0.018	-0.092	27.665	0.323
. | . |	. | . |	28	0.029	0.010	27.762	0.370



Şekil 4. 14. ARIMA (1.0.1) modeline ait hataların normal dağılım grafiği

4.3.2.4. ARIMA modeli ile gelecek tahmini ve karşılaştırmalar

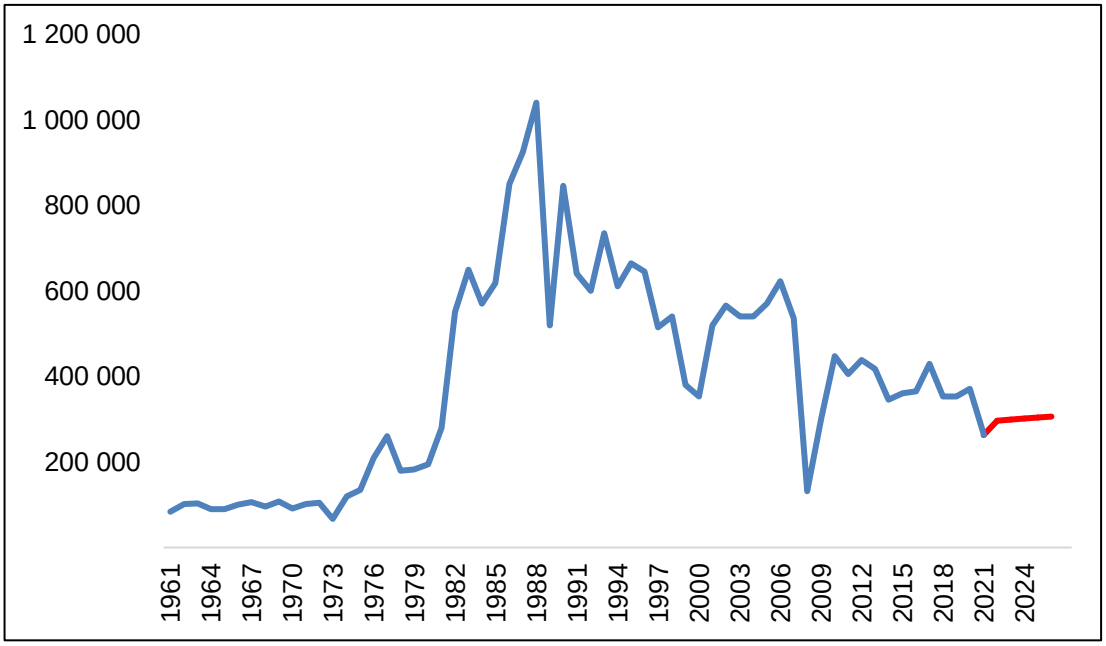
Yıllar itibariyle baktığımız üretim miktarı 1961 yılında 84 000 ton iken 2021 yılında 263 000 tondur. Analiz sonucunda gelecek tahmini yapılan 5 yılda üretim miktarının giderek arttığı öngörülmüştür.2022 yılında 296 461.7 ton, 2023 yılında 299 164.6 olacaktır.2024,2025 ve 2026 yıllarında sırasıyla 301 672.1 ton, 303 998.2 ton, 306 156.2 ton olacaktır.

4.3.3. Mercimek üretim miktarında gelecek öngörüsü

FAO ve TÜİK verilerinden yararlanılarak, Türkiye'de 1961-2021 yılları arasında gerçekleşen mercimek verimine ilişkin zaman serilerinin değerlendirilmesi ile gelecek beş yıllık süreçte (2022-2026) verim değerleri tahmin edilmiştir. Tahminlemede ARIMA (0.1.1) modelinden yararlanılmıştır (Çizelge 4.34; Şekil 4.14.).

Çizelge 4. 34. ARIMA (1.0.1) modeli ile gelecek tahmini sonuçları (1961-2021 mercimek üretim miktarı)

Yıllar	Üretim miktarı(ton)	Yıllar	Üretim miktarı(ton)
1961	84 000	1995	665 000
1962	101 000	1996	645 000
1963	103 000	1997	515 000
1964	90 000	1998	540 000
1965	90 000	1999	380 000
1966	100 000	2000	353 000
1967	106 000	2001	520 000
1968	96 000	2002	565 000
1969	107 000	2003	540 000
1970	92 000	2004	540 000
1971	101 000	2005	570 000
1972	105 000	2006	622 624
1973	67 000	2007	535 181
1974	120 000	2008	131 188
1975	135 000	2009	302 181
1976	210 000	2010	447 400
1977	260 000	2011	405 952
1978	180 000	2012	438 000
1979	183 000	2013	417 000
1980	195 000	2014	345 000
1981	280 000	2015	360 000
1982	550 000	2016	365 000
1983	650 000	2017	430 000
1984	570 000	2018	353 000
1985	618 000	2019	353 631
1986	850 000	2020	370 815
1987	925 000	2021	263 000
1988	1 040 000	**Analiz sonucu öngörüler**	
1989	520 000	Yıllar	Üretim miktarı(ton)
1990	846 000	2022	296 461.7
1991	640 000	2023	299 164.6
1992	600 000	2024	301 672.1
1993	735 000	2025	303 998.2
1994	610 000	2026	306 156.2



Şekil 4. 15. ARIMA (1.0.1) modeli ile gelecek tahmini sonuçları (1961-2026 mercimek üretim miktarı)

4.3.3.1. Mercimekte verimin gelecek tahmini

Mercimek hasat alanı, mercimek üretim miktarına yapılan testlerin aynısı mercimek verimine de yapılacaktır. İlk önce durağanlık testi yapıp AC ve PAC korelogramları ile ADF ve Phillips-Perron birim kök test değerleri incelenecektir.

Durağanlığın test edilmesi

Zaman serisinin durağan olup olmadığı kontrol edilir.

AC ve PAC korelogramlarının incelenmesi

Korelogramlar, bir veri kümesinin rastgeleliğini belirlemek için kullanılır. AC ve PAC korelogramlarının gecikmeli değerleri %5 anlamlılık düzeyinden ($p<0,05$) düşük olması, zaman serisinin durağan olmadığını göstermektedir. (Palabıçak,2018). Prob değeri 0.05'ten küçük olduğundan zaman serisi durağan değildir (Çizelge 4.35.).

Çizelge 4. 35. Zaman serisine ait korelogram değerleri (1961-2021 mercimek verimi)

Sample: 1961 2026
Included observations: 61

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. |***** |	. |***** |	1	0.675	0.675	29.191	0.000
. |**** |	. |*. |	2	0.535	0.146	47.848	0.000
. |*** |	. |*. |	3	0.482	0.140	63.212	0.000
. |*** |	. |. |	4	0.421	0.045	75.146	0.000
. |*** |	. |** |	5	0.478	0.240	90.852	0.000
. |*** |	.*| . |	6	0.374	-0.126	100.65	0.000
. |** |	. |. |	7	0.323	0.023	108.08	0.000
. |** |	. |*. |	8	0.342	0.088	116.55	0.000
. |** |	. |. |	9	0.272	-0.062	122.03	0.000
. |*. |	**| . |	10	0.144	-0.252	123.59	0.000
. |. |	.*| . |	11	0.034	-0.128	123.68	0.000
.*| . |	.*| . |	12	-0.073	-0.175	124.09	0.000
. |. |	. |. |	13	-0.040	0.046	124.22	0.000
. |. |	. |. |	14	-0.053	-0.036	124.45	0.000
.*| . |	. |. |	15	-0.107	0.004	125.42	0.000
. |. |	. |*. |	16	-0.062	0.148	125.75	0.000
.*| . |	. |. |	17	-0.081	0.072	126.32	0.000
.*| . |	. |. |	18	-0.119	-0.044	127.59	0.000
.*| . |	. |*. |	19	-0.070	0.210	128.04	0.000
.*| . |	.*| . |	20	-0.184	-0.171	131.23	0.000
.*| . |	. |. |	21	-0.167	-0.006	133.91	0.000
.*| . |	.*| . |	22	-0.161	-0.145	136.47	0.000
.*| . |	. |. |	23	-0.166	0.003	139.27	0.000
.*| . |	. |. |	24	-0.082	-0.046	139.96	0.000
.*| . |	. |. |	25	-0.076	0.068	140.58	0.000
. |. |	. |. |	26	-0.063	-0.021	141.00	0.000
.*| . |	. |. |	27	-0.066	0.025	141.50	0.000
.*| . |	. |. |	28	-0.087	0.007	142.38	0.000

ADF ve Phillips-Perron birim kök testlerinin incelenmesi

Sonuçlara baktığımızda ($p>0.05$) olduğu için zaman serisi durağan değildir, yani seride birim kök vardır (Çizelge 4.36; Çizelge 4.37.)

Çizelge 4. 36. Augmented Dickey-Fuller test sonuçları (1961-2021 mercimek verimi)

Null Hypothesis: VER has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.725714	0.3981
Test critical values:	1% level	-2.604073	
	5% level	-1.946348	
	10% level	-1.613293	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(VER)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1962 2021
Included observations: 60 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
VER(-1)	-0.018275	0.025182	-0.725714	0.4709

R-squared	0.008831	Mean dependent var	0.091967
Adjusted R-squared	0.008831	S.D. dependent var	22.50657
S.E. of regression	22.40698	Akaike info criterion	9.073148
Sum squared resid	29622.28	Schwarz criterion	9.108054
Log likelihood	-271.1944	Hannan-Quinn criter.	9.086802
Durbin-Watson stat	2.326955		

Çizelge 4. 37. Phillips-Perron birim kök test sonuçları (1961-2021 mercimek verimi)

Null Hypothesis: VER has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-0.462982	0.5106
Test critical values:	1% level	-2.604073	
	5% level	-1.946348	
	10% level	-1.613293	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	493.7047
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	218.3494

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(VER)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1962 2021
Included observations: 60 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
VER(-1)	-0.018275	0.025182	-0.725714	0.4709

R-squared	0.008831	Mean dependent var	0.091967
Adjusted R-squared	0.008831	S.D. dependent var	22.50657
S.E. of regression	22.40698	Akaike info criterion	9.073148
Sum squared resid	29622.28	Schwarz criterion	9.108054
Log likelihood	-271.1944	Hannan-Quinn criter.	9.086802
Durbin-Watson stat	2.326955		

Zaman serisinin durağanlaştırılması

Durağanlığın test edilmesinde bahsettiğimiz gibi eğer zaman serisi durağan değilse farklı yöntemlerle durağanlığın oluşturulması gerekmektedir. Bunun için

zaman serilerinin 1.farkları alınmıştır. AC ve PAC korelogramlarının gecikme değerlerinin her ikisi de %5 anlam düzeyinden büyük olduğu için (p>0,05), ADF ve Phillips-Perron birim kök testi sonuçları anlamlılık düzeyinden daha düşüktür (p>0,05). p<0.05)), birim kök yok ve zaman serisi durağanlaşmıştır (Çizelge 4.38; Çizelge 4.39; Çizelge 4.40.).

Çizelge 4. 38. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait korelogram değerleri (1961-2021 mercimek verimi)

Sample: 1961 2026
Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
**| . |	**| . |	1	-0.239	-0.239	3.5991	0.058
.*| . |	**| . |	2	-0.154	-0.223	5.1128	0.078
. | . |	.*| . |	3	0.006	-0.103	5.1153	0.164
.*| . |	**| . |	4	-0.178	-0.270	7.2241	0.125
. |** |	. |*. |	5	0.269	0.142	12.133	0.033
.*| . |	. | . |	6	-0.070	-0.049	12.468	0.052
.*| . |	.*| . |	7	-0.135	-0.113	13.743	0.056
. |*. |	. | . |	8	0.155	0.071	15.468	0.051
. |*. |	. |** |	9	0.107	0.236	16.296	0.061
. | . |	. | . |	10	-0.022	0.059	16.331	0.091
. | . |	. |*. |	11	0.001	0.101	16.331	0.129
**| . |	.*| . |	12	-0.280	-0.196	22.405	0.033
. | . |	.*| . |	13	0.039	-0.116	22.525	0.048
. |*. |	.*| . |	14	0.124	-0.093	23.759	0.049
.*| . |	.*| . |	15	-0.149	-0.203	25.590	0.043
. |*. |	.*| . |	16	0.086	-0.122	26.212	0.051
. | . |	. | . |	17	0.020	0.020	26.246	0.070
.*| . |	**| . |	18	-0.136	-0.206	27.884	0.064
. |** |	. |*. |	19	0.253	0.165	33.694	0.020
**| . |	. | . |	20	-0.208	-0.020	37.705	0.010
. | . |	. |*. |	21	-0.026	0.126	37.770	0.014
. | . |	. | . |	22	0.026	-0.053	37.835	0.019
.*| . |	. | . |	23	-0.130	-0.011	39.535	0.017
. |*. |	.*| . |	24	0.132	-0.154	41.349	0.015
. | . |	. | . |	25	0.003	-0.034	41.350	0.021
. | . |	. | . |	26	0.017	-0.045	41.380	0.028
. | . |	. | . |	27	0.024	-0.049	41.447	0.037
.*| . |	.*| . |	28	-0.109	-0.191	42.830	0.036

Çizelge 4. 39. Birinci farkı alınmış zaman serisine ait Augmented Dickey-Fuller test sonuçları (1961-2021 mercimek verimi)

Null Hypothesis: D(VER) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-9.409369	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.604746	
	5% level	-1.946447	
	10% level	-1.613238	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(VER,2)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1963 2021
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(VER(-1))	-1.272771	0.135266	-9.409369	0.0000

R-squared	0.603663	Mean dependent var	-1.261718
Adjusted R-squared	0.603663	S.D. dependent var	34.75133
S.E. of regression	21.87781	Akaike info criterion	9.025627
Sum squared resid	27761.05	Schwarz criterion	9.060840
Log likelihood	-265.2560	Hannan-Quinn criter.	9.039373
Durbin-Watson stat	2.018620		

Çizelge 4. 40. Birinci farkı alınmış zaman serisne ait Phillips-Perron birim kök test sonuçları

Null Hypothesis: D(VER) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 16 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-11.54607	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.604746	
	5% level	-1.946447	
	10% level	-1.613238	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	470.5263
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	165.2498

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(VER,2)
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1963 2021
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(VER(-1))	-1.272771	0.135266	-9.409369	0.0000

R-squared	0.603663	Mean dependent var	-1.261718
Adjusted R-squared	0.603663	S.D. dependent var	34.75133
S.E. of regression	21.87781	Akaike info criterion	9.025627
Sum squared resid	27761.05	Schwarz criterion	9.060840
Log likelihood	-265.2560	Hannan-Quinn criter.	9.039373
Durbin-Watson stat	2.018620		

4.3.3.2. ARIMA (p,d,q) modelinin tercih edilmesi

Analize göre en uygun model seçilirken LogL, AIC, BIC, HQ değerleri en yüksek olan model seçilmektedir. ARIMA (1.1.2) (Çizelge 4.41.).

Çizelge 4. 41. Model seçim kriterleri (1961-2021 mercimek verimi)

Model Selection Criteria Table
Dependent Variable: D(VER)
Sample: 1961 2021
Included observations: 60

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(1,2)(0,0)	-263.618317	8.953944	9.128473	9.022212
(2,2)(0,0)	-263.406222	8.980207	9.189642	9.062129
(2,3)(0,0)	-262.410652	8.980355	9.224695	9.075930
(3,2)(0,0)	-262.473309	8.982444	9.226784	9.078019
(1,3)(0,0)	-263.496223	8.983207	9.192642	9.065129
(1,4)(0,0)	-262.612044	8.987068	9.231408	9.082643
(1,1)(0,0)	-265.688161	8.989605	9.129228	9.044220
(0,2)(0,0)	-266.043675	9.001456	9.141079	9.056070
(4,4)(0,0)	-260.100836	9.003361	9.352419	9.139897
(2,4)(0,0)	-262.248857	9.008295	9.287541	9.117524
(4,0)(0,0)	-264.308980	9.010299	9.219734	9.092221
(0,1)(0,0)	-267.342448	9.011415	9.116132	9.052376
(3,3)(0,0)	-262.390555	9.013019	9.292264	9.122247
(4,2)(0,0)	-262.583316	9.019444	9.298690	9.128672
(4,1)(0,0)	-263.873672	9.029122	9.273463	9.124697
(0,3)(0,0)	-265.997697	9.033257	9.207785	9.101524
(0,4)(0,0)	-265.038177	9.034606	9.244040	9.116527
(2,1)(0,0)	-266.077141	9.035905	9.210433	9.104172
(4,3)(0,0)	-262.296562	9.043219	9.357370	9.166101
(2,0)(0,0)	-267.775155	9.059172	9.198795	9.113786
(3,1)(0,0)	-266.059586	9.068653	9.278087	9.150574
(3,0)(0,0)	-267.365565	9.078852	9.253381	9.147120
(1,0)(0,0)	-269.457681	9.081923	9.186640	9.122883
(0,0)(0,0)	-271.460538	9.115351	9.185163	9.142658
(3,4)(0,0)	-267.356498	9.211883	9.526035	9.334765

4.3.3.3. ARIMA (p,d,q) modelinin uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi

Parametrelere ait t-istatistik incelendiğinde ise C (sabit), AR (1), MA (1) ve MA (2) değişkenlerinin anlamlı olduğu görülmektedir. R^2 değerinin açıklayıcılığı %26.52

ve Düzeltilmiş R^2 değerinin açıklayıcılığı ise %21.18 olarak hesaplanmıştır. Buna göre ARIMA (1.1.2) modeli gelecek tahmini yapmak için en uygun olanıdır (Çizelge 4.42.).

Çizelge 4. 42. ARIMA (1.1.2) modeli değerlendirme sonuçları (1961-2021 mercimek verimi)

Dependent Variable: D(VER)
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Sample: 1962 2021
Included observations: 60
Convergence achieved after 143 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.518549	1.169029	0.443572	0.6591
AR(1)	-0.676413	0.098599	-6.860241	0.0000
MA(1)	0.355947	530.6631	0.000671	0.9995
MA(2)	-0.644052	1402.734	-0.000459	0.9996
SIGMASQ	365.9828	63682.44	0.005747	0.9954

R-squared	0.265247	Mean dependent var	0.091967
Adjusted R-squared	0.211811	S.D. dependent var	22.50657
S.E. of regression	19.98134	Akaike info criterion	8.953944
Sum squared resid	21958.97	Schwarz criterion	9.128473
Log likelihood	-263.6183	Hannan-Quinn criter.	9.022212
F-statistic	4.963775	Durbin-Watson stat	1.817425
Prob(F-statistic)	0.001728		

Inverted AR Roots	-.68	
Inverted MA Roots	.64	-1.00

ARIMA modellemesi tarafından üretilen zaman serisi hatalarının normal dağılımı, modelin güvenilirliği açısından önemlidir. Hataların normal dağılıp dağılmadığına ilişkin analiz sonuçları %5 anlam düzeyinin üzerinde (p>0,05) olduğu için sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Yani hatalar normal dağılır. Aynı şekilde hataların AC ve PAC korelogramları da (p>0,05) aynı sonuçları vermektedir (Palabıçak,2018) (Şekil 4.16; Çizelge 4.43.).

Hataların normal dağılım hipotezleri

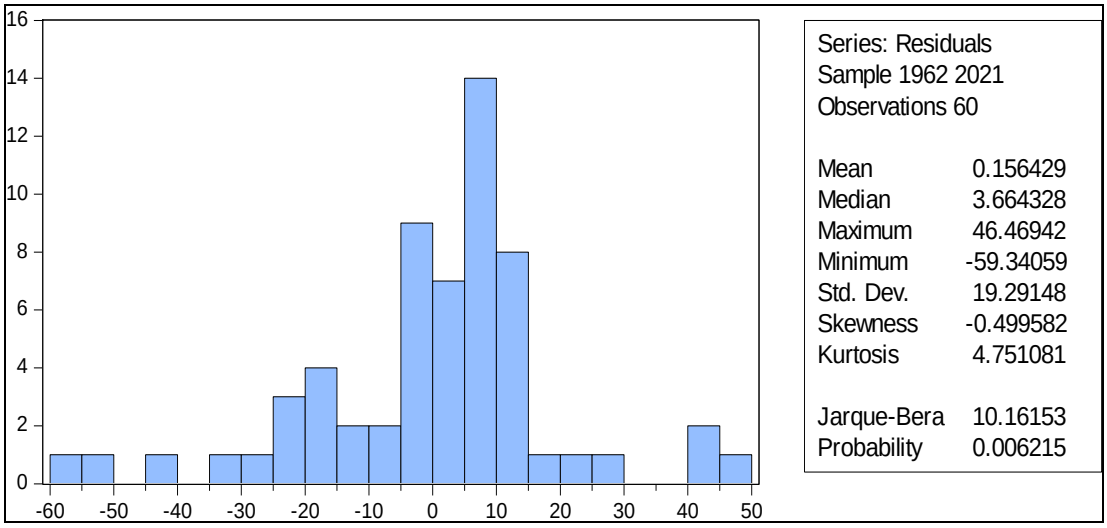
H_0= hata değerleri normal dağılım göstermektedir.

H_1=hata değerleri normal dağılım göstermemektedir.

Çizelge 4. 43. ARIMA (1.1.2) modeli hatalarına ait korelogram değerleri

Sample: 1961 2021
Included observations: 60
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA terms

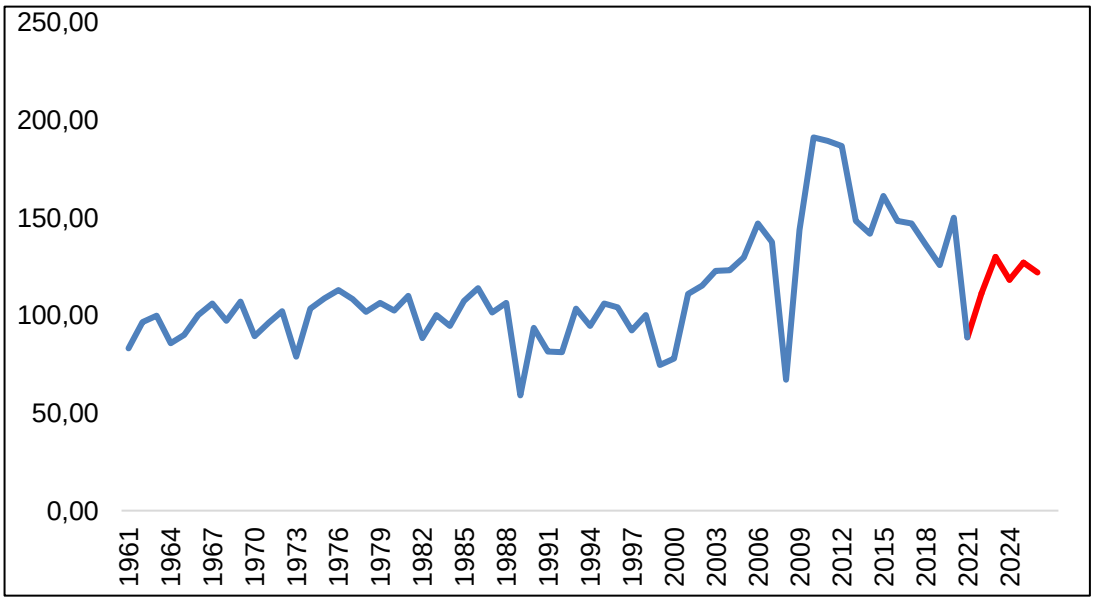
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. | . |	. | . |	1	0.028	0.028	0.0487	
. | . |	. | . |	2	0.016	0.015	0.0648	
.*| . |	.*| . |	3	-0.118	-0.119	0.9781	
.*| . |	.*| . |	4	-0.093	-0.087	1.5476	0.213
. |*. |	. |*. |	5	0.125	0.137	2.6124	0.271
. | . |	. | . |	6	-0.013	-0.031	2.6238	0.453
. | . |	. | . |	7	-0.028	-0.058	2.6800	0.613
. |*. |	. |*. |	8	0.131	0.165	3.9020	0.564
. |*. |	. |*. |	9	0.103	0.122	4.6705	0.587
.*| . |	.*| . |	10	-0.079	-0.143	5.1303	0.644
.*| . |	. | . |	11	-0.087	-0.061	5.7101	0.680
**| . |	**| . |	12	-0.294	-0.229	12.408	0.191
. | . |	. | . |	13	0.016	-0.018	12.427	0.257
. | . |	.*| . |	14	-0.047	-0.103	12.603	0.320
.*| . |	.*| . |	15	-0.113	-0.169	13.655	0.323
. | . |	. | . |	16	-0.004	-0.039	13.656	0.398
. | . |	. |*. |	17	0.041	0.089	13.803	0.464
.*| . |	.*| . |	18	-0.094	-0.174	14.589	0.481
. |*. |	. |*. |	19	0.148	0.200	16.586	0.413
.*| . |	.*| . |	20	-0.182	-0.067	19.672	0.291
. | . |	. | . |	21	-0.054	-0.058	19.954	0.335
.*| . |	.*| . |	22	-0.074	-0.135	20.494	0.365
.*| . |	.*| . |	23	-0.107	-0.076	21.646	0.360
. | . |	.*| . |	24	0.062	-0.108	22.045	0.397
. | . |	. | . |	25	0.035	0.004	22.175	0.449
. | . |	.*| . |	26	0.029	-0.089	22.270	0.504
. | . |	.*| . |	27	0.005	-0.078	22.273	0.563
. | . |	.*| . |	28	-0.060	-0.086	22.690	0.596



Şekil 4. 16. ARIMA (1.1.2) modeline ait hataların normal dağılım grafiği

4.3.3.4. ARIMA modeli ile gelecek tahmini ve karşılaştırmalar

1961 yılında verim dekara 83.17 kg iken 2020 yılında 149.74'e yükselmiştir ancak 2021 yılında verim 88.69 gerileyerek büyük bir düşüş olduğunu görülmektedir. Yapılan analiz sonucu öngörülen tahminler şöyledir; 2022 yılında verim dekara 111.21 kg ve 2023 yılında ise 129.80'e yükseleceği öngörülmektedir.2024 yılında dekara 118.09 kg'a düşücektir.2025'te 126.88'e yükselip 2026 yılında ise 121.80'e düşecektir (Çizelge 4. 44; Şekil 4.17).



Şekil 4. 17. ARIMA (1.1.2) modeli ile gelecek tahmini sonuçları (1961-2021 mercimek verimi)

Çizelge 4. 44. ARIMA (1.1.2) modeli ile gelecek tahmini sonuçları (1961-2021 mercimek verimi)

Yıllar	Verim(kg/da)	Yıllar	Verim(kg/da)
1961	83.17	1995	105.98
1962	96.56	1996	104.09
1963	99.71	1997	92.21
1964	85.71	1998	99.97
1965	90.00	1999	74.46
1966	100.00	2000	77.89
1967	106.00	2001	110.69
1968	96.97	2002	115.23
1969	107.00	2003	122.74
1970	89.32	2004	123.01
1971	96.19	2005	129.62
1972	101.94	2006	146.79
1973	78.82	2007	137.41
1974	103.45	2008	66.91
1975	108.43	2009	143.70
1976	112.90	2010	190.89
1977	108.33	2011	189.04
1978	101.52	2012	186.57
1979	106.40	2013	148.32
1980	102.36	2014	141.76
1981	109.80	2015	160.88
1982	88.32	2016	148.18
1983	100.00	2017	147.03
1984	94.37	2018	136.10
1985	107.17	2019	125.52
1986	113.73	2020	149.74
1987	101.24	2021	88.69
1988	106.16	**Analiz sonucu öngörüler**	
1989	58.96	Yıllar	Verim(kg/da)
1990	93.46	2022	111.21
1991	81.28	2023	129.80
1992	80.96	2024	118.09
1993	103.28	2025	126.88
1994	94.47	2026	121.80

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Genel olarak değerlendirildiğinde; dünyada mercimek hasat alanı ve üretim miktarında dalgalanmalar olsa da 2020 yılında mercimek verimi 130.49 da/kg ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Dünya mercimek üretiminde ülke bazında bakıldığında sırasıyla Kanada, Hindistan ve Avustralya ilk üç sırada iken Türkiye dünya mercimek üretiminde 4.sırada olarak yerini korumuştur. Ancak listenin ilk sırasında yer alan Kanada ile Türkiye'yi kıyasladığımızda hasat edilen alanda (da) 8.5 kat fark görülmektedir. Aynı fark mercimek miktarında (ton) görülmektedir. Mercimek veriminde ise Ürdün 313.89 kg/da ile ilk sıradayken Türkiye neredeyse yarısı kadar bir farkla 149.74 kg/da ile 10.sıradadır.

Dünyada mercimek dış ticaretinde Türkiye; 2020 yılında ithalat değeri ve miktarında ülke bazında 2.sırada yer almıştır. İhracat miktarı ve değerinde ülke bazında 3.sıradadır. İthalat miktarı 223 392 ton ihracat miktarından fazladır ancak ithalat değeri ihracat değerinden sadece 6 279 bin$ daha fazladır. Burada ithalat miktarı ihracattan fazla olsa da ithalat ve ihracat değerleri arasında büyük bir fark olmadığı gözlemlenmiştir.

GAP Bölgesi Türkiye mercimek üretiminde önemli bir yere sahiptir. Bölge kırmızı mercimek üretiminin %90'ını sağlamaktadır. Orta Anadolu bölgesinde (Yozgat, Konya, Kırşehir) yeşil mercimek üretiminde yüksektir (GÜL,2002).

Çalışmada koşulan ARIMA modeli sonucunda Türkiye'de mercimek önümüzdeki 5 yıl hasat edilen alan ilk önce artsa da sonrasında azalışa geçmekte olduğu gözlemlenmektedir. Üretim miktarı ise giderek artarken verimde hasat edilen alan ilk önce artarken sonra azalmaktadır.

Güneydoğu Anadolu bölgesinde GAP projesi ile sulamaya açılan alanların artmasıyla beraber kuru tarımla yetişen mercimeğin hasat edilen alanı azalması beklenmektedir (Benek,2009). Çünkü bölgedeki çiftçilerin verimi daha yüksek olan sulu tarımda yetişen ürünleri tercih etmeye yönelmektedir.

Sonuç olarak mercimek tarımındaki önlemin alınmaması halinde Türkiye dış ticaretteki yüksek konumunu kaybedebilir, kendi iç tüketimini bile karşılayamaz ve net ithalatçı konumuna düşmesi çok olası olduğu düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

- Hastalıklara dayanıklı, verimi yüksek tohum çeşitleri geliştirilerek, kurak alanlarda mercimeğin ekim nöbetine girmesi teşvik edilmeli,
- Çiftçinin karlılık düzeyini artıracak desteklemelerle ve markalaşmaya gidilmeli,
- Baklagillerde hastalık ve zararlılar sigorta kapsamına alınmalı,
- İyi tarım ve organik tarım benzeri üretim sistemleri mercimek üretiminde yaygınlaştırılması ile mevcut durum daha iyi düzeye çıkarılabilir.
- Mercimek tarımının yoğun olduğu Güneydoğu Anadolu bölgesinde diğer ürünlerle yarışabilmesine yönelik rekabet geliştirici teşvik ve desteklemeler yapılmalıdır.
- Yerli ve kaliteli mercimeğin üretiminin arttırılması, mercimeğin ihracatında Türkiye'nin payının artması noktasında önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

BOLAT, M., ÜNÜVAR, F., İ., ve DELLAL, İ., 2017. Türkiye'de Yemeklik Baklagillerin Gelecek Eğilimlerinin Belirlenmesi. TEAD, 3(2): 7-18.

BENEK, S., 2009. Ortaya Çıkışı, Gelişme Seyri ve Bölgeye Etkileri Bakımından Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 64(3): 46-71.

GÜL, M., ve IŞIK, H., 2002. Dünyada ve Türkiye'de Baklagil Üretim ve Dış Ticaretindeki Gelişmeler. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (1-2): 59-72.

ENGİNDENİZ, S., ve ÖZTÜRK, G., 2010. Türkiye'de İklim Değişikliğine Karşı Tarım Sektöründe Alınması Gereken Önlemler. Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 35100 Bornova-İzmir.

GÜLÇUBUK, B. 2020. COVID-19 Sonrasında Tarım politikalarının Geleceği. İstanbul Politik Araştırmalar Enstitüsü, İstanbul, 23s.

GÜLÜMSER, A., 2016. Dünyada ve Türkiye'de Yemeklik Dane Baklagillerin Durumu, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(Özel sayı-1): 292-298.

GÜNDÜZ, O., CEYHAN, V., ve BAYRAMOĞLU, Z., 2009. Türkiye'de Yemeklik Baklagiller Üretiminde Gecikmeli Fiyatın Etkisi: Almon Modeli Uygulaması. Ziraat Mühendisliği Dergisi, (353): 4-11.

JANZEN, J.P., BRESTER, G.W., and SMITH, V.H., 2014. Lentils: Trends in Production, Trade, and Price. https://ampc.montana.edu/documents/briefings/briefing61lentilsfebruary2014.pdf Erişim tarihi: 12.01.2021.

JADHAV, A., and K., B., KAMBLE, 2017. Prediction of Stock prices in Oil Sectors using ARIMA Model, International Journal of Mathematics Trends and Technology (IJMTT), 51(4): 226s.

KAPLAN, G., 2015. Türkiye'de Tescil Edilmiş Bazı Mercimek (Lens Culinaris Medic.) Çeşitlerinin Van Koşullarında Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 37s.

KARABAK, S. ve CEVHER C., 2002. Orta Anadolu Bölgesinde Nohut ve Mercimek Tarımını Sınırlandıran Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Tespiti. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 11(1-2): 99-119.

KARADAŞ, K., BAKÇI, C. ve KADİRHANOĞULLARI, İ.H., 2018. Midyat İlçesi (Mardin) Tarım İşletmelerinde Mercimek Üretim Maliyetinin Hesaplanması, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 49 (2): 118-123.

KOÇ, M., 2015. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarında bazı kırmızı mercimek Lens culinaris Medik.) çeşit ve hatlarının önemli tarımsal özellikleri yönünden genotip Xçevre interaksiyonları ve stabilitelerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 222s.

KÜZECİ, U., DAĞDEMİR, V., ve KAHRAMAN, T., 2019. Türkiye'de mercimek piyasasının ekonomik analizi ve pazarlama marjları. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 34(3): 279-288.

LORCU, F., 2015. Örneklerle Veri Analizi SPSS Uygulamalı. Detay Yayıncılık, Ankara, 356s.

PALABIÇAK, M. A. (2019). Türkiye'de Kırmızı Et Sektörü ve Geleceğe Yönelik Üretim ve Tüketim Dengesinin Analizi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 169s.

OĞUZ, C., (1991). Konya İlinde Kuru Koşullarda, Tahıl + Mercimek Yetiştiren Tarım İşletmeleri ile Tahıl Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Faaliyet Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 113s.

ÖKTEM, A.G., 2016. Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı kırmızı mercimek (Lens culinaris Medik.) Genotiplerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(1): 27-34.

ÖZBERK, İ., ve TANRIKULU, Ö. 2014. Güneydoğu Anadolu'da Kırmızı Mercimekte (L.culinaris Medik.) Pazarlama Fiyatını Düşüren Bazı Değerleme Faktörlerinin İncelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23(1): 1-6.

ÖZDAMAR, K., 2013. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. Nisan Kitabevi, Ankara, 603s.

ÖZEL, R., 2004. Türkiye'de Kırmızı Mercimek Üretim Ekonomisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 146s.

YADAV, S.S., RIZVI, A., H., MANOHAR, M., VERMA, A., K., SHRESTHA, R., CHENGCI, C., BEJIGA, G., CHEN, W., YADAV, M. and BAHL, P., N., 2007. Lentil Growers and Production Systems around the World. Springer, England, 442s.