T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Meteorolojik Parametrelerden Minimum ve Maksimum Hava Sıcaklığının Regresyon ve Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Tahmini

Resul KAV

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ Anabilim Dalı

Şubat-2019

KONYA

Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

METEOROLOJİK PARAMETRELERDEN MİNİMUM VE MAKSİMUM HAVA SICAKLIĞININ REGRESYON VE YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ İLE TAHMİNİ

Resul KAV

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsmail KESKİN

2019, 84 Sayfa

Jüri

Danışman Prof. Dr. İsmail KESKİN
Prof. Dr. Saim BOZTEPE
Prof. Dr. Ufuk KARADAVUT

Meteoroloji, atmosferde oluşan hadiselerin oluşmasından sonuçlanmasına kadar takip ederek, canlılar ve evren üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışan bir bilim dalıdır. Klimatoloji, aeroloji, dinamik meteoroloji, sinoptik meteoroloji, tarımsal meteoroloji gibi pek çok alt dalı vardır. Son yüzyılda, sanayileşme, nüfus artışı, tarımsal üretimin artması, enerjiye duyulan ihtiyacın artması, iklim değişikliği gibi nedenlerle atmosferde meydana gelen olaylara bunların olumlu ve olumsuz etkilerine dikkatleri çekmiştir. Meteoroloji'de ölçülen parametreler yeryüzü Şekilleri, bulunulan enlem, rakım gibi çok çeşitli faktörlerden etkilenir ve tahmin edilmesi güçleşir. Ülkemiz hem bitkisel hem hayvansal üretim potansiyeli hem de rüzgâr ve güneş enerjisi potansiyeli olan bir konumda bulunmaktadır. Bu nedenle meteorolojik parametrelerin bu sektörlerde kullanımı için ölçülmesi ve doğru tahmin edilmesi önem kazanmaktadır. İstatistik modeller ile tahmin hem maliyet hem de zaman açısından fayda sağlamaktadır.

Bu çalışmada tarımsal üretiminin yoğun olduğu Karaman'da ölçülen meteorolojik veriler kullanılarak regresyon modeli ve yapay sinir ağları modeli ile maksimum ve minimum sıcaklık tahmini yapılmış ve tutarlılıkları karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal meteoroloji, Maksimum sıcaklık, Meteorolojik parametreler, Tarımsal üretim

ABSTRACT

MS THESIS

Estimation of Minimum and Maximum Air Temperature From Meteorological Parameters with Regression and Artificial Neural Networks

Resul KAV

THE GRADUATE SCHOOL OF ANIMAL SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY

Advisor: Prof. Dr. İsmail KESKİN

2019, 84 Pages

Jury

Advisor Prof. Dr. İsmail KESKİN
Prof. Dr. Saim BOZTEPE
Prof. Dr. Ufuk KARADAVUT

Meteorology is a science that tries to determine the effects on living and universe by following the occurrences of the events occurring in the atmosphere until the end of the events. There are many sub-branches such as climatology, aerology, dynamic meteorology, synoptic meteorology, agricultural meteorology. In the last century, industrialization, population growth, increase in agricultural production, increased need for energy, climate change, etc. have attracted attention to the events occurring in the atmosphere due to their positive and negative effects. The parameters measured in meteorology are affected by a variety of factors, such as the Earth's Shapes, latitude and altitude, and are difficult to predict. Our country has a potential of both plant and animal production potential as well as wind and solar energy potential. For this reason, it is important to measure and correctly estimate meteorological parameters for use in these sectors. With statistical models, the estimation provides benefit both in terms of cost and time.
In this study, using the meteorological data measured in Karaman, where agricultural production is intense, the maximum and minimum temperature estimation was made by using regression model and artificial neural network model and the consistency was compared.

Key words: Agricultural meteorology, Maximum temperature, Meteorological parameters, Agricultural production

ÖNSÖZ

Eğitim hayatımda sürekli yanımda olan yardımlarını hiç esirgemeyen ve beni hiç yalnız bırakmayan aileme çok teşekkür ediyorum. Aynı zamanda bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde değerli bilgilerini paylaşan, benden desteğini esirgemeyen, her alanda bana yardımcı olan danışman hocama Prof. Dr. İsmail KESKİN' e istatistik analizlerin yapılmasında yardımcı olan Dr. Öğretim üyesi Nazire Mikail'e teşekkür ederim.

Resul KAV

KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI i
TEZ BİLDİRİMİ ii
ÖZET iv
ABSTRACT v
ÖNSÖZ vi
İÇİNDEKİLER vii
ÇİZELGELER LİSTESİ viii
ŞEKİLLER ve GRAFİKLER LİSTESİ x
SİMGELER VE KISALTMALAR xvi
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 7
3. MATERYAL VE YÖNTEM 10
3.1. Materyal 10
3.2. Yöntem 10
3. 3. Regresyon Modeli 10
3. 4. Yapay Sinir Ağları Modeli (YSA) 11
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 13
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 79
KAYNAKLAR 82
ÖZGEÇMİŞ 84

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 4. 1. Y(1,2)= 1 Ocak (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)) 14
Çizelge 4. 2. Y(1,2)= 1 Ocak (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5)).....15
Çizelge 4. 3. Y(1,2)= 1 Şubat (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)) 16
Çizelge 4. 4. Y(1,2)= 1 Şubat 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5)).....17
Çizelge 4. 5. Y(1,2)= 1 Mart (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)) 18
Çizelge 4. 6. Y(1,2)= 1 Mart 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5)).....19
Çizelge 4. 7. Y(1,2)= 1 Nisan (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)) 20
Çizelge 4. 8. Y(1,2)= 1 Nisan 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5)).....21
Çizelge 4. 9. Y(1,2)= 1 Mayıs (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)) 22
Çizelge 4. 10. Y(1,2)= 1 Mayıs 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5)) 23
Çizelge 4. 11. Y(1,2)= 1 Haziran (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)).....24
Çizelge 4. 12. Y(1,2)= 1 Haziran 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5)) 25
Çizelge 4. 13. Y(1,2)= 1 Temmuz (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)).....26
Çizelge 4. 14. Y(1,2)= 1 Temmuz 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5)) 27
Çizelge 4. 15. Y(1,2)= 1 Ağustos (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)).....28

Çizelge 4. 16. Y(1,2)= 1 Ağustos 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5)) 29
Çizelge 4. 17. Y(1,2)= 1 Eylül (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)) 30
Çizelge 4. 18. Y(1,2)= 1 Eylül 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5)) 31
Çizelge 4.19. Y(1,2)=Ekim (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)) 32
Çizelge 4.20. Y(1,2)=Ekim 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))..... 33
Çizelge 4.21. Y(1,2)= Kasım (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)) 34
Çizelge 4.22. Y(1,2)= Kasım 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))..... 35
Çizelge 4.23. Y(1,2)= Aralık (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3)) 36
Çizelge 4.24. Y(1,2)= Aralık 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))..... 37

ŞEKİLLER ve GRAFİKLER LİSTESİ

Şekil 1. 1. Türkiye'de Kurulu Bulunan Gözlem Noktaları 4
Şekil 1. 2. Gözlem Ekipmanları..... 4
Şekil 3. 1. Yapay Sinir Hücresi 11
Şekil 4. 1. 1993-2018 sadece X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....39
Şekil 4. 2. 1993-2018 sadece X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....39
Şekil 4. 3. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....39
Şekil 4. 4. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....40
Şekil 4. 5. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....40
Şekil 4. 6. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....40
Şekil 4. 7. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması41
Şekil 4. 8. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişken i ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 41
Şekil 4. 9. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....42
Şekil 4. 10. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....42
Şekil 4. 11. 1993-2018 sadece X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....42
Şekil 4. 12. 1993-2018 sadece X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....43
Şekil 4. 13. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....43
Şekil 4. 14. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....43
Şekil 4. 15. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....44
Şekil 4. 16. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....44
Şekil 4. 17. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması44
Şekil 4. 18. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 45
Şekil 4. 19. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....45

Şekil 4. 20. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....45
Şekil 4. 21. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 46
Şekil 4. 22. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 46
Şekil 4. 23. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....46
Şekil 4. 24. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....47
Şekil 4. 25. 1993-2018 X1 ve X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması47
Şekil 4. 26. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....47
Şekil 4. 27. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması48
Şekil 4. 28. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 48
Şekil 4. 29. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahmini.....48
Şekil 4. 30. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....49
Şekil 4. 31. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 49
Şekil 4.32. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 49
Şekil 4.33. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....50
Şekil 4.34. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....50
Şekil 4.35. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....50
Şekil 4.36. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....51
Şekil 4.37. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması51
Şekil 4.38. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 51
Şekil 4.39. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....52
Şekil 4.40. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....52
Şekil 4.41. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 52

Şekil 4.42. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 53
Şekil 4.43. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....53
Şekil 4.44. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....53
Şekil 4.45. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....54
Şekil 4.46. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....54
Şekil 4.47. 1993-2018 X1, X2 ve X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....54
Şekil 4.48. 1993-2018 X1, X2 ve X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....55
Şekil 4.49. 1993-2018 X1, X2 ve X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....55
Şekil 4.50. 1993-2018 X1, X2 ve X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....55
Şekil 4.51. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 56
Şekil 4.52. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 56
Şekil 4. 53. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....56
Şekil 4. 54. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....56
Şekil 4. 55. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....57
Şekil 4. 56. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....57
Şekil 4. 57. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması57
Şekil 4. 58. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 58
Şekil 4. 59. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....58
Şekil 4. 60. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....58
Şekil 4. 61. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 59
Şekil 4. 62. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 59

Şekil 4. 63. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....59
Şekil 4. 64. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....60
Şekil 4. 65. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....60
Şekil 4. 66. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....60
Şekil 4. 67. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması61
Şekil 4. 68. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 61
Şekil 4. 69. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....61
Şekil 4. 70. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....62
Şekil 4. 71. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 62
Şekil 4. 72. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 62
Şekil 4. 73. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....63
Şekil 4. 74. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....63
Şekil 4. 75. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....63
Şekil 4. 76. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....64
Şekil 4. 77. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması64
Şekil 4. 78. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 64
Şekil 4. 79. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....65
Şekil 4. 80. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....65
Şekil 4. 81. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 65
Şekil 4. 82. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 66
Şekil 4. 83. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....66
Şekil 4. 84. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....66

Şekil 4. 85. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....67
Şekil 4. 86. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....67
Şekil 4. 87. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması67
Şekil 4. 88. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 68
Şekil 4. 89. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....68
Şekil 4. 90. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....68
Şekil 4. 91. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 69
Şekil 4. 92. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 69
Şekil 4. 93. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....69
Şekil 4. 94. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....70
Şekil 4. 95. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....70
Şekil 4. 96. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....70
Şekil 4. 97. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması71
Şekil 4. 98. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 71
Şekil 4. 99. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....71
Şekil 4. 100. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....71
Şekil 4. 101. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 72
Şekil 4. 102. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 72
Şekil 4. 103. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....72
Şekil 4. 104. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....73
Şekil 4. 105. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması73

Şekil 4. 106. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 73
Şekil 4. 107. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....74
Şekil 4. 108. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....74
Şekil 4. 109. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....74
Şekil 4. 110. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....75
Şekil 4. 111. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 75
Şekil 4. 112. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 75
Şekil 4. 113. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....76
Şekil 4. 114. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....76
Şekil 4. 115. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması76
Şekil 4. 116. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması 77
Şekil 4. 117. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....77
Şekil 4. 118. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....77
Şekil 4. 119. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....78
Şekil 4. 120. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması.....78

SİMGELER VE KISALTMALAR

GV : Gerçek veri

R : Regresyon

YSA : Yapay sinir ağları

C : Santigrat

K : Kelvin

F : Fahrenheit

Y1 : Minimum sıcaklık

Y2 : Maksimum sıcaklık

X1 : 850hpa sıcaklığı

X2 : Günlük güneşlenme süresi

X3 : Ortalama sıcaklık

X4 : Nisbi nem

X5 : Ortalama basınç

MGM : Meteoroloji Genel Müdürlüğü

WMO : Dünya Meteoroloji Örgütü

R^2 : Belirleme katsayısı

1. GİRİŞ

Atmosfer değişik oranlarda gazlardan oluşan ve dünyamızı çevreleyen dinamik bir yapıdır. Dünyamızı etkileyen bütün meteorolojik olaylar atmosferin ilk on kilometresinde meydana gelir. Meteoroloji; Atmosferde yapılan sıcaklık, basınç, rüzgâr ve bağıl nem gibi ölçümlere dayanılarak atmosfer olaylarını inceleyen ve buna bağlı olarak hava tahminlerinin yapılmasıyla ilgilenen bir bilim dalıdır (Atalay, 2010). İklimi oluşturan farklı elemanlar bulunur. Bunlardan bazıları; basınç, sıcaklık, rüzgâr, nem ve yağıştır. İklim bir yerde belli bir süre içerisinde ölçülen bu meteorolojik elemanların ortalamalarını ve uç değerlerini açıklar. Bunların her birisi iklimin oluşmasında çok önemli parametrelerdir. Bu parametreleri ölçmek ve kaydetmek gelecekte nasıl gerçekleşeceğini doğru tahmin etmek son derece önem verilmesi gereken bir konu olarak karşımıza çıkar. Yapılan hava tahminleri için çok çeşitli yöntemler kullanılır. Ancak hava çok değişken bir yapıda ve aynı zamanda birçok faktörden etkilendiği için tahmin için kullanılan yöntemlerin ve havayı etkileyen faktörlerin çok iyi irdelenmesi gerekir. Klasik yöntemde yer ve yüksek seviye gözlemleri ile oluşturulan sinoptik meteoroloji haritalarında hava kütlelerini takip edilerek sıcaklık, rüzgâr, basınç gibi veriler tahmin edilmeye çalışılırken, son yıllarda gelişen teknoloji ile beraber meteorolojik uydular, meteorolojik radarlar bu alanda kullanılmaya başlanmıştır.

Meteorolojik koşullar her türlü insan aktivitesini olumlu veya olumsuz etkiler. İnsanlar yaşamlarını sürdürürken sosyal, kültürel ve ekonomik aktivitelerini (tarım, sanayi, ulaşım, yerleşim vb.) gerçekleştirdikleri yaşam alanlarında rüzgâr, sıcaklık, nem gibi meteorolojik verilerin miktarlarına ve yeterliliklerine ihtiyaç duyarlar. Ancak bu parametrelerin ölçümleri belirli yerlerde yapıldığı için ölçüm yapılmayan yerler için bazı seçilmiş yerlerde yapılan ölçümleri kullanarak deneysel olarak kabul edilen korelasyonlar yardımıyla bu parametreler belirlenir (Deniz ve ark., 2006). Meteorolojik parametrelerin ölçümleri özellikle tarım sektörü gibi birçok sektörü etkiler. Tarım sektörü, dünya nüfusu açısından taşıdığı kritik önemin yanı sıra ekonomik, sosyal, siyasal, teknolojik ve kişisel risklerden yüksek düzeyde etkilenen, son derece hassas bir faaliyet sahası olarak kendine özgü bir yapıya sahiptir (Bölükbaşı ve Pamukçu, 2009). Bu bağlamda meteorolojik karakterli hava olayları üretimi artırıcı veya azaltıcı yönde etkilere neden olur. Bu hava olaylarının

ileriye yönelik tahminlerinin yapılmasında günümüzde karşımıza sıkça çıkan yöntemlerden biri sayısal hava tahmin modellemesidir.

Meteorolojik verilerin saptanmasının katkılarından bir başkası da enerji üretimidir. Maliyeti düşük enerji günümüzde tarımsal makineleşmenin artması ile önemli hale gelmiştir ve sulama maliyetlerinin önemli bir kısmı enerji sarfiyatından kaynaklanmaktadır. Rüzgâr ve güneşten enerji elde etmek hem ekonomik açıdan hem de çevresel açılardan önemli hale geldiğinden dolayı rüzgâr basınç ve sıcaklık tahminlerinde çeşitli meteorolojik tahmin modelleri kullanılmaktadır. Bunlar; regresyon modeli, yapay sinir ağları modeli gibi modellerdir.

Meteoroloji; atmosferde meydana gelen hava olaylarının oluşumunu gelişimini ve değişimini, nedenleriyle inceleyen ve bu hava olaylarının canlılar ve dünya açısından doğuracağı sonuçları araştıran bir bilim dalıdır. Başka bir tanımla meteoroloji atmosferde yapılan sıcaklık, basınç, bağıl nem, rüzgâr gibi ölçümlere dayanılarak atmosfer olaylarını ele alan ve buna bağlı olarak hava tahminlerinin yapılmasıyla ilgilenen bilim dalıdır (Anonim, 2007).

Meteorolojinin birçok alt dalı vardır. Bu alt dallardan hareketi meydana getiren kuvvetlerle enerji dönüşümünü dinamik meteorolojiyle, atmosferdeki yağış gibi fiziksel olayları fiziksel meteorolojiyle, meteorolojik elemanların ortalamalarıyla hava tahmini ve iklimsel çalışmaları istatistiksel meteorolojiyle sağlarız. Bunların yanı sıra sinoptik meteoroloji, aeronotik (havacılık) meteoroloji, deniz meteoroloji ve tarımsal meteoroloji de bulunur.

Tarımsal Meteoroloji; Ziraat ve iklim arasındaki ilişkileri (meteorolojinin ziraatla ilişkilerini) inceleyen meteoroloji bölümüdür. Gelişen bitki ve hayvan organizmalarının fiziksel özellikleriyle uğraşan bilim dalı olup, bu ortamda meydana gelen fiziksel gelişmelerin incelenmesi ve aynı zamanda söz konusu fiziksel özelliklerle gelişmenin tarım yararına saptanan bulgularla etkilenmesini inceleyen bir bilim dalı olarak da tanımlanabilir. Aynı zamanda atmosferden bitkilerin hava ile temasta olan kısımlarının geliştiği ortamın ısı rejimi ve toprak yüzeyi ile ilişkisini de incelemiş oluruz. Meteorolojik verilerle ekim ve hasat zamanlarının belirleme, toprağı koruma ve sulama planları yapabilme, ormanlık alanlarda yangın uyarılarının yapabilme, don ve sel gibi uyarıların önceden tahmin etme, toprağa zarar veren bitki

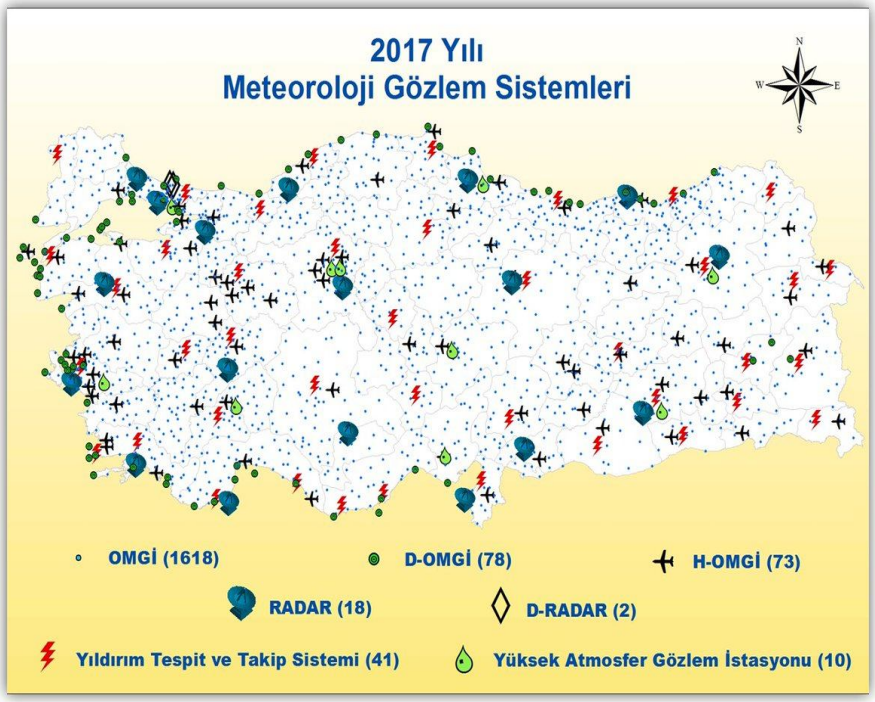
ve böceklerin hastalıklarının denetimi sağlanabilir. Bu uygulama alanları incelenirken biyometeoroloji atmosfer olaylarının canlılar üzerindeki etkilerini, hidrometeoroloji ise su temini, taşkın kontrolü, sulama gibi konuları inceler.

Meteoroloji biliminin gelişimi insan uygarlığının gelişimiyle beraber bilimsel keşiflerin gerçekleşmesine paralel meydana gelmiştir. Bu bilimsel keşiflere Galileo'nun su termometresi, Evangalista Toriçelli'nin civalı termometresi, Blaise Pascal Rene Descartes'in basıncın yükseklikle değişimini keşfetmesi örnek verilebilir. Keşifler sadece bunlarla da sınırlı kalmayıp Robert Hooks anemometreyi, Gabriel Fahranheit sıcaklık skalasını, Anders Celsius santigrat skalasını bulmasıyla devam etmektedir. İlerleyen zamanlarda Horace de Saussure saç telinden nem ölçen higrometreyi ve Jacques Charles havanın hacminin sıcaklığı ile ilişkisini açıklaması meteorolojik gelişmelere yön vermiştir. Gaspard Coriolus'in dünyanın dönüşünün atmosferik hareketlere olan etkisini ifade etmesi de önemli bir diğer gelişmedir. 1840'lı yıllarda rüzgâr ve fırtına olayları anlaşılıyor, telgraf icat edilmiş ve eş basınçları birleştiren izobar eğrilerinin keşfi meteorolojiye yeni bir boyut katmıştır. Kelvin skalasının keşfi, hava kütlesi ve cephe kavramının açıklanması, askeri uçakların jet akımlarını keşfi ile devam etmektedir. 1950'li yıllarda da meteorolojik olaylar hızlı bir Şekilde bilgisayar ve cebirsel formüllerle ifade edilmeye başlanmıştır. Konvansiyel radar kullanımının yerini doppler radarın alması da meteoroloji biliminin büyük bir ilerleme kaydetmesini sağlamıştır (Anonim, 2007)

Ülkemizde Selçuklular ve Osmanlılar döneminde rasathaneler kurulmuş ama bunlar daha ziyade astronomik gözlemler yapmışlardır. Osmanlılar döneminde Tanzimat dönemiyle beraber İstanbul, İzmir, Kudüs, Trabzon, Tekirdağ, Merzifon gibi şehirlerde meteorolojik ölçümler yapılmaya başlanmıştır. Osmanlı İmparatorluğu'nda meteorolojinin kurumsallaşması 1867 yılında Kandilli rasathanesinin kurulması ile başlamış ve Cumhuriyet Türkiyesi' nde tamamlanmıştır. 1937 yılına kadar kurumlar ihtiyacı olan meteorolojik bilgileri kendi imkânları ile sağlamaya çalışmışlardır. 11 Şubat 1937 tarihinde Devlet Meteoroloji Umum Müdürlüğü kurularak bütün meteorolojik çalışmalar bu kurumun uhdesine verilmiştir (Anonim, 2007).

Ülkemizde meteorolojik ölçümler 2000' li yılların başlarına kadar klasik ölçüm cihazları ile yapılmaktaydı. Günümüzde tamamen elektronik sensörler

vasıtasıyla otomatik gözlem sistemleri tarafından yapılmaktadır. Şekil 1.1' de görüldüğü gibi, ölçüm noktası 200 civarından günümüzde 1900 noktaya çıkmıştır. Rüzgâr ve güneş enerjisi santralleri kurmak için özel belirlenmiş alanlarda yine gözlem noktaları tesis edilmiştir. 15 adet meteorolojik radar kurularak tüm Türkiye kapsama alanına alınmıştır (Anonim, 2007).



Şekil 1. 1. Türkiye'de Kurulu Bulunan Gözlem Noktaları (Meteoroloji Genel Müdürlüğü)



Şekil 1. 2. Gözlem Ekipmanları (Meteoroloji Genel Müdürlüğü)

Meteorolojik olayların dünya ve dolayısıyla insan yaşamına etkilerine bakılırsa ciddi sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Şiddetli yağış ve sel; özellikle son

yüzyılda sanayileşmenin artması ve sera gazlarının miktarının artması ile küresel ısınma meydana gelerek iklimsel değişimlerin önü açılmıştır. Bu durum can ve mal kayıplarında artışa neden olmuştur. Şekil 1.2'de meteoroloji gözlem ekipmanları görülmektedir. Bu ekipmanlarla sıcaklık, rüzgar, basınç, nem ve yağış parametreleri ölçülür. Şiddetli rüzgâr ve fırtına; çatıların uçması ağaçların sökülmesi tarım alanlarının zarar görmesi iletişim hatları ve enerji nakil hatlarının kopması da dâhil birçok zarar oluşturmaktadır.

Buzlanma sis ve don olayları; kış şartlarının çetin geçmesi, şiddetli kar yağışı, kuvvetli ve hamleli rüzgâr ile birlikte dondurucu soğuklar oluştuğunda buzlanma ve don olaylarına neden olur. Buzlanma ve don olayları yaşam şartlarını zorlaştırır, ekonomik aktiviteler olumsuz etkilenir. Ayrıca ilkbahar geç donları olarak tabir edilen ağaçların çiçek mevsiminde Nisan ve Mayıs aylarında gerçekleşen zirai donlarda ürün kaybına neden olmaktadır. Bu kayıplar meteorolojik bilgi taleplerini doğurmuştur. Konya'da 2017 yılında çeşitli sektörlerden (Adalet, eğitim, tarım, sağlık vb.) 434 adet meteorolojik bilgi talebi olmuştur. Bu talep her geçen gün artmaktadır (Anonim, 2018a).

Meteorolojik karakterli diğer doğal afetler; hortum, tornado, dolu, kuraklık ve çölleşme olarak sıralanabilir. Meteorolojik karakterli doğal afetler son yıllarda artış eğilimindedir. Bunlardan ülkemizi en çok etkileyen kuraklık ve çölleşmedir. Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesine göre Kuraklık; yağışların kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesi ve hidrolojik dengede bozulmalara sebep olan doğal olaydır. Kuraklık; başlangıç ve bitişinin belirsiz oluşu, birikmiş olarak artması, aynı anda birden fazla kaynağa etkisi, ekonomik etkisinin yüksek olması sebebiyle insanoğlunu en çok etkiyen afettir (Anonim, 2016a)

Meteorolojik faktörlerden insanların etkilendiği gibi hayvanlar da etkilenmekte, özellikle de aşırı sıcak ve nemden zarar görmektedirler. Son yıllarda etkisini daha çok hissettiren küresel ısınma nedeni ile sıcaklık stresi, süt sığırları üzerinde etkisini belirgin Şekilde hissettirmekte ve önemli süt kayıplarına sebep olmaktadır. Süt sığırlarında sıcaklık stresi düzeyinin tespit edilmesi amacıyla farklı indeksler kullanılmaktadır. Bu indekslere genel olarak "Sıcaklık-Nem İndeksi" adı verilmektedir (SNİ veya THI). Hesaplanan indeks değerine bakılarak süt sığırlarının

maruz kaldıkları sıcak stres düzeyi ve süt üretiminde ne oranda bir düşüş olabileceği tahmin edilebilmektedir (Nadaroğlu ve ark., 2014).

Türkiye kuru fasulye üretiminin % 18.4'ü, nohut üretiminin % 6.21'i ve şeker pancarı üretiminin % 3.51'i Karaman tarafından karşılanmaktadır. Karaman, Türkiye kuru fasulye üretiminde 2'nci sırada yer almaktadır. Karaman'da elma ağaç sayısı bakımından Türkiye'de birinci üretimde ise ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2018b; Tüik, 2018).

2016 yılında Karaman Tarım İl Müdürlüğü tarafından tutulan raporda don ve dolu afeti nedeni ile hasara uğramış ürünlerin yaklaşık üretim maliyeti 715.264.160,00 TL olarak hesaplanmıştır. Karaman Tarım İl Müdürlüğünce 2017 yılında Karaman ve çevresinde yapılan tespitlerde fenolojik olarak çiçeklenme dönemine rastlayan 24.04.2017 - 28.04.2017 tarihleri arasında asgari sıcaklık -4.6 dereceye kadar düştüğü görülmüştür. Bu önemde meydana gelen don hadisesinden dolayı kırmız elmalarda % 50-100 Golden ve Granny Smith çeşitlerinde ise % 20-50 oranında hasar tespit edilmiştir. Aynı dönemde kayısı ve cevizde % 50-100, badem ve kirazda ise % 40-60 oranında don zararı tespit edilmiştir. Bu zararların ekonomik değeri yaklaşık 295.373.168 TL tutarındadır. 2018 yılında yapılan tespitlerde ise 4-5 Nisan 2018 tarihleri arasında asgari sıcaklık -5.5 dereceye kadar düşmüş ve elma ve armut bahçelerinde % 80-95 don zararı tespit edilirken bu zarar kayısı, ceviz, badem, kiraz, vişne, şeftali ve erikte % 60-95 oranında gerçekleşmiştir (Anonim, 2017b).

Bu tez çalışmasında, insan aktivitelerini doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen meteorolojik olaylar hakkında bilgi verilip, maksimum ve minimum sıcaklığın regresyon ve yapay sinir ağları yöntemi ile tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Zonguldak ilinin meteorolojik kayıtları kullanılarak çoklu lineer regresyon analizi yardımıyla modeller geliştirilmiş ve modeller yardımıyla hesaplanan değerler ve ölçülen değerler arasında büyük oranda uyum olduğu sonucuna varılmıştır. Aylık ortalama atmosfer dışı güneş ışınımı ve güneş ışınımı alım süresinin gün uzunluğuna oranı hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlerden Zonguldak ili için elde edilmiş olan eşitlik kullanılarak ışınım şiddeti, hava sıcaklığı ve rüzgâr hızı hesaplanmıştır (Deniz ve ark., 2006).

Ürdün'ün üç farklı coğrafi bölgesinden alınan Amman, Safawi ve Baqura meteoroloji istasyonlarında gözlenmiş aylık toplam yağış verileri kullanılmıştır. Aylık toplam yağış tahmini sayesinde gözlenmiş önceki yağışlar esas alarak kurak bölge aylık yağışlarının markov zinciri eklenmiş koşullu yapay sinir ağları ile tahmini yapılmıştır. Yeterli bir yöntem olmadığı sonucuna varılmıştır (Dahamsheh, 2008).

Eskişehir'de sis hadisesinin yoğun olarak görüldüğü Kasım, Aralık ve Ocak ayları değerleri ve sis oluşumunun genel olarak başladığı ve sona erdiği sabah 4 ve 10 saatleri arasındaki veriler kullanılarak, lojistik regresyon denklemi tahmin edilmiştir. Bu amaçla, önce en büyük olabilirlik katsayı kestirimleriyle ve ileri doğru değişken seçme tekniğiyle sis oluşumundaki değişkenlerin sıcaklık, nem, basınç, havanın kapalılık durumu ve rüzgârın hızı olduğu tespit edilmiştir. Lojistik regresyon analizine göre doğru sınıflandırma oranı % 93 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar teoride beklenen sonuçları desteklemektedir (Aktaş ve Erkuş, 2009).

Yapay sinir ağları ile hava sıcaklığının tahmini yapılmıştır. Geri beslemeli yapay sinir ağları modeli kullanılmıştır. Ortamın sıcaklığı en düşük hata ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Geliştirilen sistem için Karabük ilinden alınan sıcaklık verileri eğitim verileri olarak kullanılmıştır. Ayrıca sistem için girişten çıkışa doğru ileri beslemeli YSA'nın simulink modellemesi yapılmıştır. Yapay sinir ağları ile gerçek sıcaklığa yakın oldukça başarılı tahminler yapılmıştır (Erkaymaz ve Yaşar, 2011).

Bilecik ilinde 2000-2009 yılları arasında ölçülen verileri kullanılarak 2010 yılı için rüzgâr hızı ve onunla ilişkili olan basınç ve sıcaklık verilerini tahmin edilmiştir. Bulanık ara yüzlü yapay sinir ağları ve doğrusal çoklu regresyon analiz

yöntemi kullanılmıştır. Rüzgâr hızı ve sıcaklık tahmininde ANFIS sistemi, basınç tahmininde ise çoklu doğrusal regresyon modeli daha doğru sonuçlar ortaya çıkarmıştır (Minaz ve ark., 2014).

Akhisar Bölgesi için yıllık ortalama rüzgâr hızı Hellmann katsayısı, kule yüksekliği gibi parametrelere bağlı olan rüzgâr esme süreleri Yapay sinir ağları ile analiz edilmiş ve geleneksel yöntemle karşılaştırılmış olup bu modelin gelecekte enerji ve rüzgâr türbini planlamada faydalı olacağı sonucuna varılmıştır (Ata, 2014).

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınan 1970-2011 yılları arasındaki Türkiye'deki illere ait 88 istasyonda ölçülen aylık ortalama değerlere sahip bazı meteorolojik parametreler kullanılarak bir sonraki yılın aylık ortalama toprak sıcaklıklarını tahmin edebilen bir model geliştirilmiştir. Beş, on, yirmi, elli ve yüz santimetre olmak üzere beş farklı derinlikteki toprak sıcaklıkları için ileri beslemeli ve levenberg marquardt algoritmalı olan beş ayrı yapay sinir ağı modeli geliştirilmiştir. Yapay sinir ağını eğitmek için kullanılan veriler lineer regresyon modeline uygulanarak, yapay sinir ağı modelleri ile regresyon modellerinin performansları belirleme katsayısı, ortalama karesel hata ve ortalama mutlak yüzde hata gibi kriterlere göre kıyaslanmıştır. Bu kriterlere göre yapay sinir ağı modellerindeki tahmin sonuçlarının regresyon modellerindeki tahmin sonuçlarından çok daha iyi olduğu ve yapay sinir ağı modellerindeki tahmin sonuçlarının ölçülen gerçek toprak sıcaklıklarına çok daha yakın olduğu belirlenmiştir (Aslay ve Üstün, 2013).

Skostatikautoregresif-hareketli ortalama ARMA (p,q) yaklaşımı ile Karabük ilinin rüzgâr hızı zaman serisi tahmin edilmiştir. Şu anki rüzgar hızı 1 saat önce, 5 saat önce ve 22 saat önceki hızlarının lineer kombinasyonu olarak tahminlenmiş ve AR(p) modelinin ARIMA(1,1,9) modelinden daha iyi sonuç verdiği gözlenmiştir. Katherine Hunt ve Gay P Nason Dalgacık metodu ile kısa dönemli rüzgâr tahmini yapmışlar ve bu metotla basit lineer regresyona göre 21 günün üzerinde daha güvenilir tahminler üretmişlerdir (Köse ve ark., 2014).

Sinoptik gözlemlerden elde edilmiş olan basınç, minimum sıcaklık, ortalama sıcaklık, nispi nem, güneşlenme süresi verileri ile meteorolojik balon gözlemlerinden elde edilmiş olan 850hpa sıcaklığı kullanılarak günün maksimum sıcaklığı yapay

sinir ağları ile ileri beslemeli geri yayılımlı bir model ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. 120 günün 104 gününde ±1 derece farkla maksimum sıcaklık doğru olarak tahmin edilmiştir. Bu durum yaklaşık % 87 oranında doğru sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur (Çınar, 2009).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün MEVBİS sisteminden alınan Karaman iline ait 1993-2018 yıllarına ait meteorolojik veriler (minimum ve maksimum hava sıcaklığını tahmin etmek için ortalama basınç (mb), ortalama sıcaklık (^{o}C), nisbi nem (%), günlük güneşlenme süresi (saat) ve Karaman ilini temsil edebilecek en yakın istasyon olan Ankara'ya ait 850hpa (850hpa sıcaklığı yaklaşık olarak 1500 metre yüksekte meteoroloji balonu ile ölçülen sıcaklıktır) sıcaklığı (^{o}C) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Bu çalışmada regresyon ve yapay sinir ağları modeli ile minimum (Y1) ve maksimum sıcaklığı (Y2) tahmin etmek için birden çok bağımsız değişken (850hpa sıcaklığı: X1, günlük güneşlenme süresi: X2, ortalama sıcaklık: X3, nisbi nem: X4 ve ortalama basınç: X5) kullanılmıştır. Modellere ilk olarak X1 bağımsız değişkeni, daha sonra sırasıyla X1+X2, X1+X2+X3, X1+X2+X3+X4 ve X1+X2+X3+X4+X5 değişkenleri ilave edilerek analizler Minitab ve Statistica paket programı ile yapılmıştır.

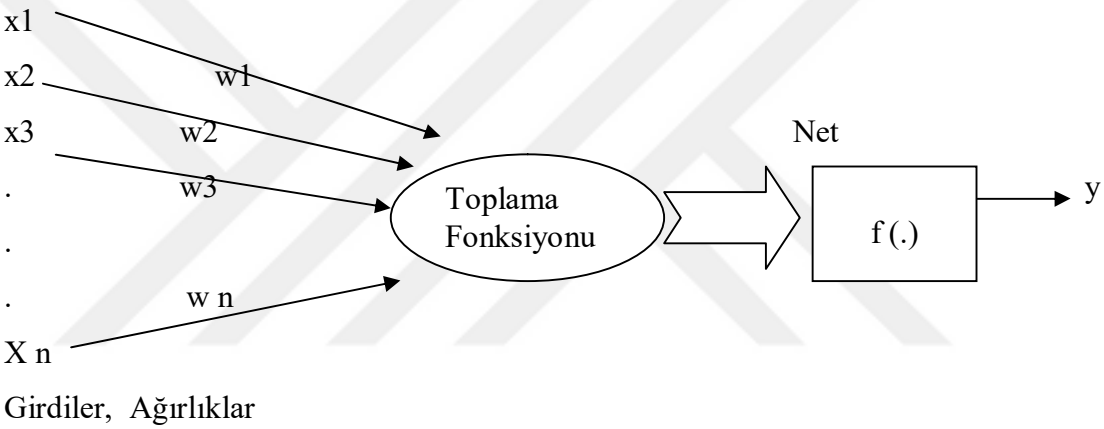
3. 3. Regresyon Modeli

Bağımsız değişkenin (yada değişkenlerin) kendi ölçü birimi cinsinden bir birim değişmesine karşılık bağımlı değişkenin kendi ölçü birimi cinsinden ortalama olarak ne kadar değişeceğini gösteren katsayıya regresyon katsayısı denmektedir. Eğer tek bir değişken kullanılarak analiz yapılıyorsa buna "tek değişkenli regresyon (basit)", birden çok değişken kullanılıyorsa "çok değişkenli regresyon (çoklu)" analizi olarak isimlendirilir. Regresyon analizinde, değişkenler arasındaki ilişkiyi fonksiyonel olarak açıklamak ve bu ilişkiyi bir modelle tanımlayabilmek amaçlanmaktadır.

Regresyon denklemi kullanarak maksimum ve minimum sıcaklığı tahmin etmek için ilk olarak X1 bağımsız değişkeni, daha sonra sırasıyla X1+X2, X1+X2+X3, X1+X2+X3+X4 ve X1+X2+X3+X4+X5 değişkenleri ilave edilmiştir.

3. 4. Yapay Sinir Ağları Modeli (YSA)

Yapay sinir ağları, biyolojik sinir ağlarından esinlenilerek ortaya çıkarılan ve biyolojik sinir ağlarına benzer bazı performans özellikleri içeren bir bilgi işleme sistemidir (Fausett ve Elwasif, 1994). Basit bir Şekilde insan beyninin alışma şeklini taklit eden YSA' lar veriden öğrenebilme, genelleme yapabilme, sınırsız sayıda değişkenle çalışabilme vb. birçok önemli özelliğe sahiptir. YSA' nın çalışmasına esas teşkil eden en küçük birimler yapay sinir hücresi ya da işlem elemanı olarak isimlendirilir. En basit yapay sinir hücresi Şekil 3.1' de görüleceği üzere girdiler, ağırlıklar, birleştirme fonksiyonu, aktivasyon fonksiyonu ve çıkış olmak üzere 5 ana bileşenden oluşmaktadır.



Şekil 3. 1. Yapay Sinir Hücresi

Girdiler (x1, x2....xn), diğer hücrelerden ya da dış ortamlardan hücreye giren bilgilerdir. Bunlar ağın öğrenmesi istenen örnekler tarafından belirlenir. Ağırlıklar (w1, w2....wn), girdi kümesi veya kendinden önceki bir tabakadaki başka bir işlem elemanının bu işlem elemanı üzerindeki etkisini ifade eden değerlerdir. Her bir girdi, o girdiyi işlem elemanına bağlayan ağırlık değeriyle çarpılarak, toplam fonksiyonu aracılığıyla birleştirilir. Toplam fonksiyonu Eşitlik 3.1'de verildiği şekildedir.

$$net = \sum_{i=1}^{n} W_i X_i + b \qquad (3.1)$$

Toplam fonksiyonu sonucunda elde edilen değer doğrusal ya da doğrusal olmayan türevlenebilir bir transfer fonksiyonundan geçirilerek işlem elemanının çıktısı hesaplanır.

$$y = f(net) = f(\sum_{i=1}^{n} W_i X_i + b) \quad (3.2)$$

Yapay sinir ağlarında çok çeşitli ağ yapıları ve modelleri vardır. Yapay sinir ağı, Şekil 3. 1' de gösterilen bir dizi sinir hücresinin ileri sürümlü ve geri beslemeli bağlantı Şekilleri ile birbirine bağlanmasından oluşmaktadır. Günümüzde, belirli amaçlarla ve değişik alanlarda kullanılmaya uygun birçok yapay sinir ağı modeli (Perceptron, Adaline, MLP, LVQ, Hopfield, Recurrent, SOM, ART vb.) ortaya çıkarılmıştır.

Yapay sinir ağları için kurulan modelde Y1 (minimum sıcaklık) ve Y2 (maksimum sıcaklık) çıkış parametresi olarak kullanılmıştır. Giriş parametresi olarak ise ilk olarak X1, daha sonra ise sırasıyla X1+X2, X1+X2+X3, X1+X2+X3+X4 ve X1+X2+X3+X4+X5 değişkenleri kullanılmış ve en uygun model seçilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, her ayın ilk günlerindeki minimum ve maksimum hava sıcaklıkları sırasıyla X1, X1+X2, X1+X2+X3, X1+X2+X3+X4 ve X1+X2+X3+X4+X5 bağımsız değişkinleri kullanılarak regresyon ve yapay sinir ağları yardımıyla tahmin edilmiştir.

Ocak ayının ilk günündeki minimum ve maksimum hava sıcaklığını tahmin etmek için regresyon ve yapay sinir ağları yöntemleri kullanılmıştır. Çizelge 4.1' de sadece 850hpa sıcaklığı (X1), 850hpa sıcaklığı ve güneşlenme süresi (X1+X2), 850hpa sıcaklığı, güneşlenme süresi, ortalama sıcaklık (X1+X2+X3) ve Çizelge 4.2' de 850hpa sıcaklığı, güneşlenme süresi, ortalama sıcaklık ve nisbi nem (X1+X2+X3+X4) ve 850hpa sıcaklığı, güneşlenme süresi, ortalama sıcaklık, nisbi nem ve ortalama basınç (X1+X2+X3+X4+X5) değişkenleri kullanılarak her iki yöntemle tahmin edilen minimum ve maksimum hava sıcaklıkları, o günlerde ölçülen minimum ve maksimum hava sıcaklıkları ve bu yöntemlere ait belirleme katsayıları verilmiştir. Her ayın ilk günlerinde regresyon ve yapay sinir ağları yöntemi ile elde edilen sonuçlar; Şubat ayı için Çizelge 4. 3 ve 4.4, Mart ayı için Çizelge 4. 5 ve 4.6, Nisan ayı için Çizelge 4. 7 ve 4.8, Mayıs ayı için Çizelge 4. 9 ve 4.10, Haziran ayı için Çizelge 4. 11 ve 4.12, Temmuz ayı için Çizelge 4. 13 ve 4.14, Ağustos ayı için Çizelge 4.15 ve 4.16, Eylül ayı için Çizelge 4. 17 ve 4.18, Ekim ayı için Çizelge 4. 19 ve 4.20, Kasım ayı için Çizelge 4. 21 ve 4.22, Aralık ayı için ise Çizelge 4. 23 ve 4.24' de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Y(1,2)= 1 Ocak (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1) (850hpa sıcaklığı)			(X1+X2) (850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1) (850hpa sıcaklığı)			(X1+X2) (850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
-4.00	-5.27	-4.45	-4.00	-5.27	-4.45	-4.00	-2.43	-2.21	4.40	3.90	-2.21	4.40	3.90	-2.21	4.40	2.93	2.93
2.90	-1.13	2.20	2.90	-1.13	2.20	2.90	2.24	2.66	7.90	10.98	2.66	7.90	10.98	2.66	7.90	8.35	8.35
5.60	-1.13	2.20	5.60	-1.13	2.20	5.60	6.28	2.66	12.60	10.98	2.66	12.60	10.98	2.66	12.60	10.67	10.67
0.70	-1.13	2.20	0.70	-1.13	2.20	0.70	0.55	-0.04	12.20	10.98	-0.04	12.20	10.98	-0.04	12.20	13.84	13.84
-2.20	-1.13	2.20	-2.20	-1.13	2.20	-2.20	-2.94	-0.21	12.10	10.98	-0.21	12.10	10.98	-0.21	12.10	12.11	12.11
-7.40	-5.96	-6.46	-7.40	-5.96	-6.46	-7.40	-6.82	-6.22	1.80	2.72	-6.22	1.80	2.72	-6.22	1.80	2.68	2.68
-1.80	-5.27	-4.45	-1.80	-5.27	-4.45	-1.80	-2.02	-3.46	4.60	3.90	-3.46	4.60	3.90	-3.46	4.60	4.57	4.57
5.20	2.31	2.43	5.20	2.31	2.43	5.20	5.94	3.70	13.50	16.88	3.70	13.50	16.88	3.70	13.50	13.15	13.15
4.80	-1.13	2.20	4.80	-1.13	2.20	4.80	3.82	1.82	12.30	10.98	1.82	12.30	10.98	1.82	12.30	11.97	11.97
5.10	-0.44	2.44	5.10	-0.44	2.44	5.10	4.61	2.94	9.90	12.16	2.94	9.90	12.16	2.94	9.90	10.43	10.43
4.80	-0.44	2.44	4.80	-0.44	2.44	4.80	2.75	1.98	11.00	12.16	1.98	11.00	12.16	1.98	11.00	12.92	12.92
-1.40	-3.20	0.26	-1.40	-3.20	0.26	-1.40	-0.99	0.81	5.60	7.44	0.81	5.60	7.44	0.81	5.60	5.45	5.45
-0.30	0.93	2.56	-0.30	0.93	2.56	-0.30	2.50	1.56	16.40	14.52	1.56	16.40	14.52	1.56	16.40	17.87	17.87
-4.40	-3.20	0.26	-4.40	-3.20	0.26	-4.40	-2.43	0.45	6.00	7.44	0.45	6.00	7.44	0.45	6.00	5.28	5.28
-12.20	-6.65	-8.35	-12.20	-6.65	-8.35	-12.20	-10.17	-9.96	5.00	1.54	-9.96	5.00	1.54	-9.96	5.00	3.49	3.49
-8.30	-5.96	-6.46	-8.30	-5.96	-6.46	-8.30	-8.90	-7.68	3.60	2.72	-7.68	3.60	2.72	-7.68	3.60	3.08	3.08
-18.30	-9.40	-11.85	-18.30	-9.40	-11.85	-18.30	-18.44	-11.40	-9.70	-3.18	-11.40	-9.70	-3.18	-11.40	-9.70	-5.08	-5.08
-0.10	1.62	2.52	-0.10	1.62	2.52	-0.10	0.94	3.00	14.70	15.70	3.00	14.70	15.70	3.00	14.70	13.86	13.86
-2.00	-5.27	-4.45	-2.00	-5.27	-4.45	-2.00	-4.31	-7.94	4.70	3.90	-7.94	4.70	3.90	-7.94	4.70	8.02	8.02
3.00	-3.20	0.26	3.00	-3.20	0.26	3.00	2.19	0.17	7.10	7.44	0.17	7.10	7.44	0.17	7.10	8.41	8.41
-0.80	-2.51	1.17	-0.80	-2.51	1.17	-0.80	-3.45	0.38	4.10	8.62	0.38	4.10	8.62	0.38	4.10	6.82	6.82
-1.50	-1.13	2.20	-1.50	-1.13	2.20	-1.50	-1.93	2.66	4.30	10.98	2.66	4.30	10.98	2.66	4.30	5.95	5.95
6.00	-2.51	1.17	6.00	-2.51	1.17	6.00	6.56	1.74	10.10	8.62	1.74	10.10	8.62	1.74	10.10	9.76	9.76
-10.20	-10.78	-12.07	-10.20	-10.78	-12.07	-10.20	-9.50	-10.92	-5.10	-5.54	-10.92	-5.10	-5.54	-10.92	-5.10	-5.88	-5.88
-8.70	-8.02	-10.92	-8.70	-8.02	-10.92	-8.70	-8.39	-7.30	-3.60	-0.82	-7.30	-3.60	-0.82	-7.30	-3.60	-3.10	-3.10
0.50	-3.20	0.26	0.50	-3.20	0.26	0.50	-0.04	-0.06	7.30	7.44	-0.06	7.30	7.44	-0.06	7.30	7.50	7.50
R^2	0.65	0.76	R^2	0.74	0.76	R^2	0.95	0.90	R^2	0.82	0.64	R^2	0.84	0.64	R^2	0.94	0.94

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 2. Y(1,2)= 1 Ocak (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

Y1 (Minimum sıcaklık)						Y2 (Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi,			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi,		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
-4.00	-2.04	-4.55	-4.00	-6.72	-4.55	4.40	9.98	1.93	4.40	3.90	3.24
2.90	2.95	-1.91	2.90	-1.72	-1.91	7.90	14.15	7.56	7.90	10.98	7.97
5.60	6.64	-1.91	5.60	1.97	-1.91	12.60	16.62	10.06	12.60	10.98	10.37
0.70	1.35	0.17	0.70	-3.33	0.17	12.20	17.65	12.50	12.20	10.98	11.98
-2.20	-2.26	0.19	-2.20	-6.97	0.19	12.10	15.45	11.07	12.10	10.98	12.24
-7.40	-7.03	-5.82	-7.40	-11.73	-5.82	1.80	8.48	2.41	1.80	2.72	2.08
-1.80	-2.18	-4.13	-1.80	-6.91	-4.13	4.60	10.91	4.21	4.60	3.90	4.17
5.20	3.53	-1.23	5.20	-1.15	-1.23	13.50	15.74	13.31	13.50	16.88	13.54
4.80	3.89	4.10	4.80	-0.79	4.10	12.30	16.74	11.39	12.30	10.98	11.59
5.10	4.99	-1.36	5.10	0.33	-1.36	9.90	15.86	10.04	9.90	12.16	10.02
4.80	3.38	3.73	4.80	-1.30	3.73	11.00	17.29	12.00	11.00	12.16	11.94
-1.40	-1.15	-2.65	-1.40	-5.82	-2.65	5.60	11.27	5.51	5.60	7.44	5.51
-0.30	0.90	2.56	-0.30	-3.79	2.56	16.40	19.03	16.42	16.40	14.52	16.41
-4.40	-3.77	-0.95	-4.40	-8.48	-0.95	6.00	10.07	6.61	6.00	7.44	6.04
-12.20	-11.13	-9.79	-12.20	-15.88	-9.79	5.00	7.92	4.03	5.00	1.54	4.83
-8.30	-9.63	-8.25	-8.30	-14.31	-8.25	3.60	7.91	3.53	3.60	2.72	3.65
-18.30	-18.71	-7.29	-18.30	-23.42	-7.29	-9.70	0.84	-5.45	-9.70	-3.18	-10.00
-0.10	1.10	2.73	-0.10	-3.56	2.73	14.70	16.67	13.87	14.70	15.70	14.38
-2.00	-3.15	-8.64	-2.00	-7.84	-8.64	4.70	13.56	5.29	4.70	3.90	4.60
3.00	2.37	0.95	3.00	-2.27	0.95	7.10	14.38	7.66	7.10	7.44	7.48
-0.80	-2.12	1.91	-0.80	-6.82	1.91	4.10	12.32	4.58	4.10	8.62	3.97
-1.50	-1.22	-1.91	-1.50	-5.92	-1.91	4.30	11.38	5.26	4.30	10.98	4.29
6.00	5.79	-2.76	6.00	1.12	-2.76	10.10	15.73	9.69	10.10	8.62	9.30
-10.20	-10.52	-4.73	-10.20	-15.20	-4.73	-5.10	2.49	-4.41	-5.10	-5.54	-5.19
-8.70	-8.02	-5.29	-8.70	-12.72	-5.29	-3.60	4.87	-4.37	-3.60	-0.82	-3.53
0.50	0.66	1.27	0.50	-4.01	1.27	7.30	13.48	6.16	7.30	7.44	6.83
R2	0.97	0.46	R2	0.97	0.46	R2	0.95	0.96	R2	0.95	0.99

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 3. Y(1,2)= 1 Şubat (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
-9.60	-14.92	-12.07	-9.60	-10.79	-9.17	-3.60	-4.32	-4.11	-7.20	-7.90	-4.03	-7.20	-5.76	-6.76	3.70	4.02	3.04
-3.60	-8.13	-8.70	-3.60	-7.21	-9.43	-5.00	-5.37	-5.38	3.70	0.36	2.18	3.70	2.03	3.53	9.30	8.27	8.63
-5.00	-1.34	-0.86	-5.00	-3.11	-3.38	-2.50	-2.43	-2.31	9.30	8.62	10.59	9.30	9.64	10.96	2.30	2.51	2.56
-2.50	-6.19	-6.96	-2.50	-1.73	-1.04	-12.20	-10.23	-10.02	2.30	2.72	5.30	2.30	2.72	4.02	9.00	5.30	4.10
-12.20	-7.16	-7.88	-12.20	-10.97	-10.10	-10.50	-9.35	-9.12	9.00	1.54	3.74	9.00	4.62	6.71	2.60	0.29	-0.51
-10.50	-9.10	-9.41	-10.50	-7.70	-9.76	0.40	1.24	1.20	2.60	-0.82	0.72	2.60	0.91	2.17	14.40	14.03	13.89
0.40	-0.37	0.48	0.40	-3.84	-1.58	-2.30	-1.17	-0.99	14.40	9.80	11.08	14.40	11.18	12.23	3.70	3.27	2.60
-2.30	-8.13	-8.70	-2.30	-4.44	-4.70	1.80	3.22	3.11	3.70	0.36	2.18	3.70	1.08	2.20	10.70	10.27	11.28
1.80	0.60	1.74	1.80	2.80	1.95	-10.40	-11.01	-11.12	10.70	10.98	11.45	10.70	10.18	10.93	4.90	5.34	6.96
-10.40	1.57	2.87	-10.40	0.51	0.55	6.20	5.06	5.00	4.90	12.16	11.73	4.90	12.26	12.68	12.20	12.56	12.90
6.20	-0.37	0.48	6.20	0.15	-1.18	0.00	-0.66	-0.57	12.20	9.80	11.08	12.20	9.81	10.85	6.80	3.85	4.04
0.00	-5.22	-5.92	0.00	-0.73	0.01	-1.40	-1.55	-1.48	6.80	3.90	6.75	6.80	3.66	5.02	4.60	7.01	6.85
-1.40	-4.25	-4.77	-1.40	-3.36	-5.39	-17.10	-17.00	-16.85	4.60	5.08	8.03	4.60	5.86	7.53	-1.40	-2.04	-1.79
-17.10	-6.19	-6.96	-17.10	-5.98	-8.17	-13.40	-11.77	-11.51	-1.40	2.72	5.30	-1.40	4.19	5.94	2.20	2.26	0.95
-13.40	-9.10	-9.41	-13.40	-11.33	-12.49	-20.20	-19.29	-18.99	2.20	-0.82	0.72	2.20	2.17	3.91	-5.00	-3.70	-4.51
-20.20	-10.07	-10.03	-20.20	-10.95	-12.97	-2.40	-2.54	-2.48	-5.00	-2.00	-0.57	-5.00	0.75	2.13	9.40	9.55	9.16
-2.40	-3.28	-3.53	-2.40	-5.38	-5.82	3.90	3.35	3.30	9.40	6.26	9.09	9.40	7.85	9.58	12.60	14.54	14.39
3.90	-0.37	0.48	3.90	-3.06	-1.95	-5.50	-6.99	-6.77	12.60	9.80	11.08	12.60	10.92	11.97	-1.50	-0.58	-1.09
-5.50	-9.10	-9.41	-5.50	-5.27	-5.27	-14.00	-16.21	-15.74	-1.50	-0.82	0.72	-1.50	0.08	0.98	2.20	-1.83	-4.46
-14.00	-14.92	-12.07	-14.00	-17.72	-18.32	-2.40	-2.95	-2.82	2.20	-7.90	-4.03	2.20	-3.36	-3.12	1.80	3.25	3.13
-2.40	-6.19	-6.96	-2.40	-2.86	-3.63	-3.30	-4.90	-4.87	1.80	2.72	5.30	1.80	3.11	4.54	6.80	9.53	9.34
-3.30	-2.31	-2.21	-3.30	-5.50	-4.34	6.90	6.90	6.74	6.80	7.44	9.93	6.80	9.18	10.75	11.70	10.38	11.88
6.90	1.57	2.87	6.90	6.31	8.19	1.40	2.69	2.67	11.70	12.16	11.73	11.70	10.26	10.69	12.10	12.08	12.08
1.40	-1.34	-0.86	1.40	-2.16	-3.19	-16.80	-18.23	-17.83	12.10	8.62	10.59	12.10	9.32	10.62	-5.30	-1.99	-4.05
-16.80	-12.98	-11.43	-16.80	-16.14	-16.51	-5.70	6.81	-6.40	-5.30	-5.54	-3.15	-5.30	-1.33	-0.38	9.50	10.04	9.32
-5.70	-0.37	0.48	-5.70	3.96	-1.98	-3.60	-4.32	-4.11	9.50	9.80	11.08	9.50	8.49	11.94	3.70	4.02	3.04
R^2	0.43	0.47	R^2	0.58	0.65	R^2	0.98	0.98	R^2	0.67	0.70	R^2	0.69	0.70	R^2	0.89	0.87

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 4. Y(1,2)= 1 Şubat 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

Y1(Minimum sıcaklık)						Y2 (Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
-9.60	-10.41	-9.98	-9.60	-9.96	-9.76	-7.20	-4.86	-8.40	-7.20	-5.01	-3.55
-3.60	-4.32	-4.11	-3.60	-4.17	-4.91	3.70	4.00	6.93	3.70	3.81	3.80
-5.00	-5.37	-5.38	-5.00	-5.10	-4.73	9.30	8.38	8.88	9.30	8.27	8.11
-2.50	-2.43	-2.31	-2.50	-2.19	-2.35	2.30	2.55	5.75	2.30	2.40	2.59
-12.20	-10.23	-10.02	-12.20	-10.41	-12.46	9.00	5.23	7.94	9.00	5.09	5.74
-10.50	-9.35	-9.12	-10.50	-9.29	-9.87	2.60	0.29	2.04	2.60	0.19	0.54
0.40	1.24	1.20	0.40	0.73	1.17	14.40	13.96	11.94	14.40	13.84	13.83
-2.30	-1.17	-0.99	-2.30	-1.14	-1.55	3.70	3.36	4.88	3.70	3.42	2.62
1.80	3.22	3.11	1.80	2.83	2.48	10.70	10.17	11.74	10.70	9.95	10.87
-10.40	-11.01	-11.12	-10.40	-10.82	-9.80	4.90	5.45	7.25	4.90	5.35	6.28
6.20	5.06	5.00	6.20	4.69	5.34	12.20	12.50	11.88	12.20	12.33	12.25
0.00	-0.66	-0.57	0.00	-0.40	-0.54	6.80	3.92	6.78	6.80	3.79	3.69
-1.40	-1.55	-1.48	-1.40	-0.97	-0.82	4.60	7.05	9.09	4.60	6.68	6.43
-17.10	-17.00	-16.85	-17.10	-16.93	-16.82	-1.40	-2.12	1.36	-1.40	-2.40	-0.15
-13.40	-11.77	-11.51	-13.40	-11.53	-11.83	2.20	2.28	2.44	2.20	2.15	1.78
-20.20	-19.29	-18.99	-20.20	-19.46	-18.30	-5.00	-3.81	-2.82	-5.00	-3.93	-1.90
-2.40	-2.54	-2.48	-2.40	-2.17	-2.09	9.40	9.59	10.10	9.40	9.30	8.92
3.90	3.35	3.30	3.90	3.31	4.44	12.60	14.54	11.83	12.60	14.33	13.26
-5.50	-6.99	-6.77	-5.50	-6.79	-7.20	-1.50	-0.58	1.78	-1.50	-0.75	-0.07
-14.00	-16.21	-15.74	-14.00	-15.39	-14.25	2.20	-1.77	-8.43	2.20	-2.00	-2.60
-2.40	-2.95	-2.82	-2.40	-2.51	-2.52	1.80	3.30	6.20	1.80	3.04	3.10
-3.30	-4.90	-4.87	-3.30	-4.96	-5.29	6.80	9.57	9.91	6.80	9.52	9.65
6.90	6.90	6.74	6.90	5.86	5.51	11.70	10.22	12.06	11.70	10.18	11.71
1.40	2.69	2.67	1.40	2.46	2.62	12.10	12.12	11.31	12.10	12.08	11.70
-16.80	-18.23	-17.83	-16.80	-18.49	-18.11	-5.30	-2.10	-2.37	-5.30	-2.13	-1.43
-5.70	6.81	-6.40	-5.70	6.36	-6.65	9.50	10.09	9.84	9.50	10.19	9.30
R2	0.98	0.98	R2	0.98	0.98	R2	0.88	0.76	R2	0.88	0.88

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 5. Y(1,2)= 1 Mart (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
-2.00	-0.59	2.06	-2.00	-2.22	0.07	-2.00	-3.27	-3.01	11.90	9.31	10.54	11.90	13.19	15.08	11.90	12.77	12.92
-3.50	1.01	-1.79	-3.50	0.13	1.40	-3.50	-0.74	-0.91	19.20	12.69	13.33	19.20	14.78	15.88	19.20	13.72	13.31
5.70	0.61	10.13	5.70	1.63	3.26	5.70	5.59	5.49	11.10	11.85	12.84	11.10	9.46	9.99	11.10	12.42	11.19
1.30	-0.19	4.63	1.30	1.17	1.46	1.30	0.42	0.77	7.40	10.16	11.47	7.40	6.96	6.49	7.40	6.57	8.09
5.20	1.41	1.24	5.20	2.41	4.74	5.20	5.68	5.60	15.20	13.54	13.71	15.20	11.19	12.06	15.20	13.20	12.00
-6.10	1.01	-1.79	-6.10	-0.29	-5.31	-6.10	-2.94	-4.35	13.60	12.69	13.33	13.60	15.79	16.55	13.60	13.33	13.50
-4.00	2.21	3.20	-4.00	1.29	3.00	-4.00	-1.32	-3.54	15.20	15.23	14.25	15.20	17.42	17.19	15.20	14.39	13.79
-6.00	-2.98	-6.35	-6.00	-2.14	-5.11	-6.00	-7.97	-6.89	-1.50	4.24	2.68	-1.50	2.27	1.77	-1.50	-0.77	2.65
8.50	2.60	2.22	8.50	3.11	6.14	8.50	9.51	8.84	19.60	16.07	14.43	19.60	14.91	15.52	19.60	18.82	13.69
-2.10	1.81	5.26	-2.10	0.79	-1.05	-2.10	0.13	-1.25	16.50	14.38	14.01	16.50	16.82	16.97	16.50	15.54	13.83
-16.40	-1.79	-1.97	-16.40	-2.42	-3.87	-16.40	-17.22	-14.62	-2.60	6.78	6.81	-2.60	8.31	9.56	-2.60	-2.41	6.01
10.00	3.40	2.12	10.00	3.17	4.43	10.00	10.17	8.73	20.20	17.76	14.68	20.20	18.34	17.41	20.20	22.34	14.18
8.60	-0.59	2.06	8.60	0.64	0.21	8.60	9.96	7.62	16.40	9.31	10.54	16.40	6.44	5.92	16.40	14.22	10.34
5.60	2.21	3.20	5.60	1.88	6.51	5.60	5.22	5.14	15.80	15.23	14.25	15.80	16.02	16.42	15.80	17.70	13.83
2.60	0.61	10.13	2.60	-0.50	0.45	2.60	0.72	1.21	13.80	11.85	12.84	13.80	14.50	15.78	13.80	15.29	13.48
-3.30	1.41	1.24	-3.30	0.31	-5.46	-3.30	-2.65	-4.22	15.00	13.54	13.71	15.00	16.15	16.68	15.00	13.24	13.52
-3.00	-1.79	-1.97	-3.00	-0.85	-3.39	-3.00	-3.35	-2.50	3.40	6.78	6.81	3.40	4.59	3.89	3.40	3.60	5.66
4.50	1.01	-1.79	4.50	0.53	4.33	4.50	2.19	2.95	12.70	12.69	13.33	12.70	13.85	15.14	12.70	14.79	13.21
4.00	-2.98	-6.35	4.00	-4.70	-2.25	4.00	0.22	3.77	12.80	4.24	2.68	12.80	8.31	10.24	12.80	13.78	11.59
-7.00	-0.59	2.06	-7.00	0.67	0.24	-7.00	-9.20	-8.19	-2.30	9.31	10.54	-2.30	6.37	5.80	-2.30	-1.03	4.90
0.50	1.01	-1.79	0.50	2.66	4.15	0.50	0.06	0.31	6.40	12.69	13.33	6.40	8.82	8.75	6.40	6.38	8.98
0.50	1.01	-1.79	0.50	0.49	4.29	0.50	1.23	1.82	13.90	12.69	13.33	13.90	13.93	15.21	13.90	14.14	13.14
1.90	5.40	2.12	1.90	6.42	1.50	1.90	4.00	1.32	14.30	21.99	14.96	14.30	19.60	17.62	14.30	15.16	13.82
3.10	3.40	2.12	3.10	2.51	2.24	3.10	7.13	4.42	21.40	17.76	14.68	21.40	19.89	18.01	21.40	22.00	14.24
8.60	-1.39	-0.21	8.60	-1.43	-3.51	8.60	8.37	8.90	16.20	7.62	8.18	16.20	7.74	8.42	16.20	16.29	11.67
1.00	1.01	-1.79	1.00	2.89	3.94	1.00	3.95	3.31	8.50	12.69	13.33	8.50	8.27	7.89	8.50	8.74	9.42
R^2	0.07	0.08	R^2	0.07	0.30	R^2	0.93	0.96	R^2	0.36	0.37	R^2	0.50	0.53	R^2	0.93	0.83

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 6. Y(1,2)= 1 Mart 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

Y1(Minimum sıcaklık)						Y2(Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
-2.00	-2.58	-3.40	-2.00	-12.74	-2.64	11.90	12.75	11.74	11.90	12.71	12.72
-3.50	-1.42	-1.74	-3.50	-9.93	-1.59	19.20	13.72	13.39	19.20	14.02	14.51
5.70	5.71	5.44	5.70	-4.11	4.41	11.10	12.40	11.87	11.10	13.03	12.88
1.30	1.47	1.23	1.30	-9.80	1.92	7.40	6.53	5.16	7.40	6.06	5.40
5.20	5.68	5.38	5.20	-4.22	4.31	15.20	13.16	12.08	15.20	13.74	13.13
-6.10	-4.06	-5.88	-6.10	-11.14	-3.99	13.60	13.35	13.49	13.60	12.95	14.81
-4.00	-3.00	-4.16	-4.00	-10.27	-3.34	15.20	14.40	14.24	15.20	14.71	15.46
-6.00	-6.12	-6.75	-6.00	-20.09	-5.13	-1.50	-0.77	-1.34	-1.50	-0.51	-1.90
8.50	7.82	7.21	8.50	2.45	6.25	19.60	18.82	18.29	19.60	18.83	18.86
-2.10	-0.35	0.03	-2.10	-9.07	-0.57	16.50	15.52	14.00	16.50	15.58	15.12
-16.40	-16.88	-14.53	-16.40	-30.20	-17.02	-2.60	-2.37	-1.72	-2.60	-1.78	-2.69
10.00	7.36	6.88	10.00	4.31	6.59	20.20	22.36	21.33	20.20	22.38	20.61
8.60	9.84	7.67	8.60	3.02	7.00	16.40	14.24	15.14	16.40	13.96	16.44
5.60	3.28	3.99	5.60	-1.50	4.06	15.80	17.72	17.67	15.80	17.35	18.35
2.60	1.17	1.80	2.60	-8.26	1.09	13.80	15.25	13.53	13.80	15.02	14.58
-3.30	-2.78	-3.21	-3.30	-12.50	-3.13	15.00	13.21	11.72	15.00	13.22	12.92
-3.00	-3.04	-3.85	-3.00	-13.31	-2.34	3.40	3.63	4.73	3.40	3.64	4.97
4.50	2.96	3.42	4.50	-7.43	2.45	12.70	14.73	12.42	12.70	14.63	13.45
4.00	3.26	3.21	4.00	-9.72	2.74	12.80	13.73	11.26	12.80	13.85	11.74
-7.00	-8.95	-9.37	-7.00	-20.28	-8.93	-2.30	-1.03	-1.00	-2.30	-1.74	-1.39
0.50	0.10	0.33	0.50	-10.84	0.39	6.40	6.35	5.63	6.40	6.57	6.01
0.50	1.34	2.02	0.50	-8.13	1.17	13.90	14.10	12.76	13.90	14.14	13.85
1.90	1.04	2.17	1.90	-4.78	1.39	14.30	15.14	14.45	14.30	15.21	15.94
3.10	4.11	4.33	3.10	0.84	4.94	21.40	22.04	21.00	21.40	22.30	20.24
8.60	8.26	7.22	8.60	1.54	6.36	16.20	16.33	17.40	16.20	16.51	18.10
1.00	3.72	3.76	1.00	-5.97	3.35	8.50	8.72	8.56	8.50	8.97	9.42
R^2	0.94	0.94	R^2	0.94	0.94	R^2	0.93	0.93	R^2	0.93	0.94

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağlar)

Çizelge 4. 7. Y(1,2)= 1 Nisan (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
9.90	-1.25	4.74	9.90	-2.98	7.47	9.90	-3.24	7.03	19.90	8.74	22.61	19.90	11.88	17.59	19.90	11.79	20.50
4.90	1.37	3.76	4.90	0.42	4.69	4.90	-2.06	2.11	12.20	12.86	14.32	12.20	14.58	12.59	12.20	13.68	13.85
5.00	0.71	2.88	5.00	1.57	2.75	5.00	5.23	5.74	15.50	11.83	13.11	15.50	10.29	15.26	15.50	11.61	15.82
8.00	-0.59	3.95	8.00	0.57	9.17	8.00	-0.51	4.65	17.20	9.77	15.58	17.20	7.68	15.62	17.20	7.29	15.04
6.90	2.02	3.95	6.90	2.89	4.12	6.90	4.55	5.03	14.40	13.89	15.58	14.40	12.32	14.79	14.40	12.92	14.99
-4.20	1.37	3.05	-4.20	0.01	2.86	-4.20	-4.56	-3.38	12.90	12.86	12.19	12.90	15.32	14.65	12.90	13.66	14.25
-0.40	3.33	3.58	-0.40	2.38	4.35	-0.40	-3.94	1.74	13.00	15.95	13.74	13.00	17.66	10.25	13.00	15.36	13.33
6.00	-5.17	5.38	6.00	-4.61	2.54	6.00	-7.83	10.09	23.20	2.56	22.03	23.20	1.56	16.77	23.20	0.39	20.89
14.70	3.98	5.16	14.70	4.42	1.83	14.70	8.33	11.76	25.40	16.98	22.20	25.40	16.19	19.35	25.40	17.61	22.39
3.60	2.68	3.58	3.60	1.61	3.94	3.60	-1.70	1.62	13.20	14.92	13.74	13.20	16.84	9.87	13.20	15.64	13.26
0.00	-3.21	3.76	0.00	-4.03	8.50	0.00	-19.70	0.11	14.80	5.65	14.32	14.80	7.15	16.15	14.80	1.47	13.54
-5.40	5.29	3.40	-5.40	5.04	4.86	-5.40	8.70	-1.35	18.00	19.04	12.66	18.00	19.48	14.73	18.00	20.81	13.57
0.10	-1.25	2.88	0.10	-0.23	5.44	0.10	11.68	3.59	10.00	8.74	13.11	10.00	6.92	16.19	10.00	11.24	9.57
3.70	3.33	4.14	3.70	2.95	9.78	3.70	3.83	2.69	16.30	15.95	19.16	16.30	16.63	16.66	16.30	16.95	15.47
3.20	0.71	3.22	3.20	-0.48	4.74	3.20	0.24	2.82	9.00	11.83	12.02	9.00	13.99	14.11	9.00	14.25	8.77
1.40	2.02	2.71	1.40	0.87	4.28	1.40	-4.69	-1.78	7.80	13.89	14.63	7.80	15.97	15.95	7.80	13.95	17.15
0.60	-3.21	4.95	0.60	-2.52	1.91	0.60	-3.38	1.87	21.40	5.65	22.43	21.40	4.41	20.74	21.40	4.10	22.13
9.00	1.37	4.14	9.00	0.80	6.71	9.00	1.36	7.13	20.90	12.86	19.16	20.90	13.90	21.39	20.90	14.10	19.98
4.10	-5.17	4.14	4.10	-7.07	6.28	4.10	3.45	4.69	20.50	2.56	19.16	20.50	6.01	20.39	20.50	9.82	20.24
5.80	-1.25	3.40	5.80	-0.20	3.65	5.80	-11.90	2.98	15.10	8.74	12.66	15.10	6.87	14.69	15.10	2.62	16.39
10.80	1.37	5.38	10.80	2.85	6.84	10.80	-2.27	11.22	23.60	12.86	22.03	23.60	10.19	16.78	23.60	8.33	21.75
-1.30	1.37	3.95	-1.30	0.76	1.34	-1.30	0.19	-1.60	17.50	12.86	15.58	17.50	13.95	18.45	17.50	13.74	20.37
1.60	8.56	3.58	1.60	9.59	1.89	1.60	-1.45	1.01	17.40	24.19	13.74	17.40	22.31	15.47	17.40	18.31	18.69
1.10	5.29	4.54	1.10	4.41	0.27	1.10	5.28	3.45	21.80	19.04	22.54	21.80	20.62	24.00	21.80	20.93	22.58
5.60	-2.56	3.95	5.60	-2.79	7.24	5.60	11.11	3.28	14.00	6.68	15.58	14.00	7.11	15.67	14.00	12.15	14.19
5.70	1.37	4.34	5.70	3.07	4.86	5.70	2.41	5.54	21.30	12.86	21.81	21.30	9.79	20.18	21.30	9.55	21.15
R^2	0.28	0.31	R^2	0.30	0.05	R^2	0.73	0.75	R^2	0.73	0.67	R^2	0.88	0.41	R^2	0.94	0.71

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 8. Y(1,2)= 1 Nisan 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

Y1(Minimum sıcaklık)						Y2 (Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
9.90	-3.24	8.23	9.90	8.26	9.69	19.90	11.79	20.59	19.90	20.65	20.87
4.90	-2.35	2.29	4.90	2.74	4.84	12.20	13.82	12.68	12.20	13.11	13.49
5.00	4.44	6.10	5.00	7.20	7.43	15.50	12.01	14.93	15.50	14.67	15.45
8.00	-1.13	5.55	8.00	4.24	5.24	17.20	7.59	18.19	17.20	17.05	17.85
6.90	4.27	6.11	6.90	4.60	5.80	14.40	13.05	15.86	14.40	15.27	16.00
-4.20	-5.01	-3.01	-4.20	-4.22	-4.37	12.90	13.89	13.51	12.90	13.06	12.49
-0.40	-4.13	1.80	-0.40	2.08	1.43	13.00	15.46	13.10	13.00	12.41	13.09
6.00	-9.48	10.87	6.00	10.01	6.70	23.20	1.23	20.83	23.20	21.60	21.26
14.70	7.62	11.55	14.70	12.57	15.43	25.40	17.97	23.23	25.40	25.73	23.23
3.60	-1.19	1.61	3.60	2.93	4.71	13.20	15.37	10.23	13.20	11.47	11.59
0.00	-20.91	-0.12	0.00	-0.15	-0.07	14.80	2.08	15.30	14.80	15.22	15.31
-5.40	7.92	-1.60	-5.40	-2.13	-2.38	18.00	21.21	16.30	18.00	14.90	15.20
0.10	9.60	3.89	0.10	4.17	1.16	10.00	12.31	8.09	10.00	9.13	8.76
3.70	3.04	3.06	3.70	3.13	3.66	16.30	17.36	16.77	16.30	16.57	17.15
3.20	0.64	3.03	3.20	2.77	5.10	9.00	14.04	8.73	9.00	10.19	9.56
1.40	-4.10	-2.01	1.40	-1.27	-1.41	7.80	13.63	6.90	7.80	8.57	7.22
0.60	-5.55	2.15	0.60	1.68	1.10	21.40	5.21	21.28	21.40	21.19	20.91
9.00	2.05	8.16	9.00	6.93	7.73	20.90	13.73	20.74	20.90	20.72	20.57
4.10	3.54	5.30	4.10	5.40	4.14	20.50	9.77	19.38	20.50	19.76	19.71
5.80	-13.19	3.03	5.80	3.69	4.69	15.10	3.28	18.06	15.10	16.92	17.72
10.80	-2.92	11.43	10.80	11.53	11.68	23.60	8.65	22.35	23.60	23.71	22.46
-1.30	0.38	-1.76	-1.30	-1.59	-1.50	17.50	13.64	19.76	17.50	18.10	18.77
1.60	-1.16	0.69	1.60	2.83	3.49	17.40	18.15	17.55	17.40	17.05	17.76
1.10	4.64	3.92	1.10	2.62	1.22	21.80	21.26	21.60	21.80	22.13	21.19
5.60	8.96	3.81	5.60	3.24	4.24	14.00	13.26	15.52	14.00	15.33	15.85
5.70	1.35	6.42	5.70	5.93	5.79	21.30	10.09	20.67	21.30	20.93	20.68
R^2	0.73	0.75	R^2	0.73	0.90	R^2	0.73	0.90	R^2	0.94	0.91

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 9. Y(1,2)= 1 Mayıs (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
5.60	6.18	6.28	5.60	6.48	6.29	5.60	6.11	5.76	19.60	18.97	18.01	19.60	18.64	19.78	19.60	18.25	19.42
6.90	6.18	6.28	6.90	7.61	6.31	6.90	6.56	5.16	19.30	18.97	18.01	19.30	17.21	19.71	19.30	16.12	19.08
7.60	6.81	6.88	7.60	7.34	7.14	7.60	7.49	7.70	18.90	20.19	20.49	18.90	19.59	18.19	18.90	19.74	19.76
8.20	9.03	8.36	8.20	9.63	8.73	8.20	10.66	9.73	27.70	24.48	25.26	27.70	23.78	25.23	27.70	24.85	25.93
4.70	6.18	6.28	4.70	7.66	6.21	4.70	7.80	6.19	19.30	18.97	18.01	19.30	17.15	20.08	19.30	17.30	19.62
8.60	7.44	7.41	8.60	7.55	6.35	8.60	8.95	8.36	24.20	21.42	23.78	24.20	21.34	21.82	24.20	22.80	23.56
6.60	8.71	8.22	6.60	10.05	7.64	6.60	10.60	7.64	28.80	23.87	25.71	28.80	22.24	24.75	28.80	22.81	25.24
6.80	7.76	7.65	6.80	8.75	6.43	6.80	7.93	5.40	21.70	22.03	20.43	21.70	20.83	22.45	21.70	19.97	21.30
12.90	8.71	8.22	12.90	8.21	10.39	12.90	8.38	12.60	19.40	23.87	25.71	19.40	24.57	19.49	19.40	24.74	20.66
5.00	7.76	7.65	5.00	9.29	7.32	5.00	6.16	4.76	20.20	22.03	20.43	20.20	20.15	21.40	20.20	16.87	19.41
4.60	8.08	7.86	4.60	8.46	6.37	4.60	6.94	4.79	21.60	22.64	21.41	21.60	22.22	23.24	21.60	20.63	21.82
4.30	7.44	7.41	4.30	7.55	6.62	4.30	6.39	5.27	21.50	21.42	23.78	21.50	21.34	21.44	21.50	20.12	20.14
2.20	5.22	5.34	2.20	7.59	6.98	2.20	3.02	2.24	9.60	17.13	16.65	9.60	14.19	12.75	9.60	9.43	9.82
7.50	6.81	6.88	7.50	7.43	6.50	7.50	9.17	8.18	21.00	20.19	20.49	21.00	19.46	20.19	21.00	21.27	20.90
5.00	7.76	7.65	5.00	9.83	6.51	5.00	8.33	4.67	20.10	22.03	20.43	20.10	19.46	22.38	20.10	17.90	20.47
5.70	6.81	6.88	5.70	8.24	6.14	5.70	7.40	5.61	19.00	20.19	20.49	19.00	18.43	21.08	19.00	17.56	19.93
4.80	6.81	6.88	4.80	6.45	6.28	4.80	5.92	5.83	19.60	20.19	20.49	19.60	20.70	20.77	19.60	20.14	19.99
6.00	6.81	6.88	6.00	6.82	6.19	6.00	6.03	5.68	19.10	20.19	20.49	19.10	20.24	20.96	19.10	19.41	19.96
5.80	6.81	6.88	5.80	6.60	6.41	5.80	5.49	5.29	19.90	20.19	20.49	19.90	20.52	20.45	19.90	19.36	19.65
9.40	9.35	8.48	9.40	9.07	8.88	9.40	8.97	8.34	25.30	25.10	23.92	25.30	25.51	26.53	25.30	25.41	25.77
12.00	9.35	8.48	12.00	9.63	7.49	12.00	11.66	10.55	26.60	25.10	23.92	26.60	24.80	27.15	26.60	26.92	27.66
9.70	4.59	4.74	9.70	4.13	6.19	9.70	8.64	9.85	20.90	15.90	16.55	20.90	16.54	18.17	20.90	21.24	19.83
7.10	8.08	7.86	7.10	7.50	7.47	7.10	7.07	6.89	20.20	22.64	21.41	20.20	23.44	22.43	20.20	22.97	21.11
10.80	7.13	7.16	10.80	6.45	6.31	10.80	9.30	10.33	23.70	20.80	23.31	23.70	21.72	21.25	23.70	24.68	24.87
12.10	9.66	8.58	12.10	10.51	10.58	12.10	10.19	11.83	23.00	25.71	22.13	23.00	24.70	24.84	23.00	24.36	23.44
12.80	7.13	7.16	12.80	6.85	7.25	12.80	12.29	12.45	25.90	20.80	23.31	25.90	21.22	19.07	25.90	26.91	25.62
R^2	0.16	0.17	R^2	0.22	0.38	R^2	0.81	0.90	R^2	0.39	0.53	R^2	0.46	0.76	R^2	0.83	0.92

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 10. Y(1,2)= 1 Mayıs 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

Y1(Minimum sıcaklık)						Y2 (Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
5.60	6.04	5.47	5.60	6.24	6.39	19.60	18.23	19.14	19.60	17.94	17.98
6.90	6.88	6.88	6.90	6.82	5.47	19.30	15.97	17.74	19.30	16.07	17.27
7.60	8.06	6.91	7.60	8.07	7.74	18.90	19.50	18.56	18.90	19.50	18.08
8.20	10.83	7.38	8.20	10.87	10.67	27.70	24.74	24.45	27.70	24.69	24.45
4.70	7.30	9.23	4.70	7.21	5.51	19.30	17.42	20.58	19.30	17.59	20.80
8.60	9.29	11.60	8.60	9.18	7.79	24.20	22.64	21.53	24.20	22.82	22.18
6.60	9.94	6.91	6.60	9.73	7.39	28.80	22.99	26.71	28.80	23.32	27.85
6.80	8.54	9.58	6.80	8.38	6.30	21.70	19.72	19.49	21.70	19.97	19.77
12.90	8.72	6.61	12.90	8.86	11.38	19.40	24.58	22.04	19.40	24.37	21.84
5.00	6.18	5.90	5.00	6.10	4.92	20.20	16.83	19.08	20.20	16.96	19.05
4.60	6.78	5.26	4.60	6.52	4.90	21.60	20.64	21.78	21.60	21.05	23.49
4.30	6.22	2.87	4.30	6.29	6.15	21.50	20.14	20.82	21.50	20.04	20.60
2.20	2.73	6.60	2.20	2.61	2.97	9.60	9.50	15.70	9.60	9.71	15.67
7.50	9.63	9.42	7.50	9.59	8.27	21.00	21.07	20.15	21.00	21.15	20.03
5.00	7.84	5.59	5.00	7.72	5.21	20.10	18.02	21.93	20.10	18.22	22.48
5.70	7.35	2.67	5.70	7.17	5.12	19.00	17.54	19.77	19.00	17.82	20.20
4.80	5.58	4.86	4.80	5.74	6.18	19.60	20.22	20.90	19.60	19.99	20.31
6.00	5.79	2.18	6.00	5.80	5.54	19.10	19.45	20.44	19.10	19.44	20.41
5.80	6.18	7.35	5.80	6.20	6.12	19.90	19.08	17.85	19.90	19.07	17.37
9.40	9.01	7.28	9.40	9.07	9.45	25.30	25.35	24.68	25.30	25.26	24.87
12.00	11.46	6.84	12.00	11.41	10.50	26.60	26.93	28.56	26.60	27.02	28.35
9.70	8.17	7.14	9.70	8.17	8.55	20.90	21.36	21.30	20.90	21.36	21.46
7.10	6.78	7.37	7.10	6.83	7.30	20.20	23.02	22.90	20.20	22.96	23.32
10.80	9.34	11.33	10.80	9.35	9.17	23.70	24.62	23.28	23.70	24.61	23.60
12.10	9.78	6.60	12.10	9.87	10.42	23.00	24.45	26.43	23.00	24.33	26.27
12.80	12.24	6.75	12.80	12.24	13.66	25.90	26.87	25.80	25.90	26.87	26.03
R^2	0.82	0.13	R^2	0.82	0.84	R^2	0.82	0.66	R^2	0.82	0.65

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 11. Y(1,2)= 1 Haziran (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
12.80	12.73	12.94	12.80	12.29	12.21	12.80	11.25	11.96	27.30	27.83	27.23	28.47	28.34	32.00	27.30	27.97	28.23
13.40	11.95	12.51	13.40	11.97	11.69	13.40	13.61	12.99	28.00	26.20	25.63	26.19	25.86	33.00	28.00	26.90	28.04
13.80	12.73	12.94	13.80	14.48	13.50	13.80	13.12	14.01	24.70	27.83	27.23	25.37	24.50	32.20	24.70	24.72	24.85
11.80	10.78	11.39	11.80	11.60	10.80	11.80	11.36	11.18	22.00	23.75	23.84	22.62	22.81	32.90	22.00	22.48	21.75
7.50	9.22	8.72	7.50	8.47	8.79	7.50	8.06	8.99	21.40	20.49	22.27	21.59	22.46	28.50	21.40	21.38	23.61
13.40	10.78	11.39	13.40	10.12	10.03	13.40	11.74	10.72	25.40	23.75	23.84	24.72	24.78	31.30	25.40	25.42	24.82
9.20	10.39	10.23	9.20	9.39	9.55	9.20	8.40	9.30	24.60	22.94	23.38	24.39	24.59	22.20	24.60	23.92	24.61
9.80	11.95	12.51	9.80	11.31	11.26	9.80	10.41	10.83	26.60	26.20	25.63	27.13	27.00	27.80	26.60	26.70	27.27
8.80	12.73	12.94	8.80	12.23	12.16	8.80	11.43	12.03	30.30	27.83	27.23	28.56	28.48	35.30	30.30	28.18	28.10
10.60	9.61	9.41	10.60	10.82	9.61	10.60	11.67	10.69	19.70	21.31	22.59	19.63	20.95	28.80	19.70	19.98	23.83
8.60	10.39	10.23	8.60	10.78	10.10	8.60	8.57	9.63	20.60	22.94	23.38	22.42	22.78	29.00	20.60	21.40	19.57
8.30	9.61	9.41	8.30	8.67	8.99	8.30	8.96	9.22	23.40	21.31	22.59	22.66	23.24	29.50	23.40	22.76	24.11
12.20	11.17	13.69	12.20	12.13	11.38	12.20	11.48	11.61	22.20	24.57	24.37	23.24	23.19	25.00	22.20	22.92	22.39
14.00	15.06	8.90	14.00	15.11	14.13	14.00	14.75	15.12	33.30	32.72	35.12	32.67	33.51	28.00	33.30	32.48	25.97
13.60	13.11	12.34	13.60	12.73	12.61	13.60	11.21	12.27	26.50	28.64	28.18	29.22	29.17	31.80	26.50	28.50	28.01
10.60	12.34	12.83	10.60	12.50	12.21	10.60	13.42	13.24	30.30	27.01	26.38	26.81	26.38	30.00	30.30	27.20	28.54
11.30	12.73	12.94	11.30	12.27	12.19	11.30	11.00	11.80	27.40	27.83	27.23	28.50	28.39	24.60	27.40	27.90	28.12
16.50	12.73	12.94	16.50	12.80	12.54	16.50	15.39	14.38	24.70	27.83	27.23	27.76	27.36	30.30	24.70	28.89	29.29
8.20	11.95	12.51	8.20	11.42	11.33	8.20	10.50	10.93	26.70	26.20	25.63	26.97	26.80	25.90	26.70	26.53	27.32
11.20	10.00	10.41	11.20	9.41	9.36	11.20	10.15	9.71	23.10	22.12	22.96	22.99	23.41	34.50	23.10	23.30	23.55
13.10	12.73	12.94	13.10	12.27	12.19	13.10	14.28	13.67	29.60	27.83	27.23	28.50	28.39	28.60	29.60	29.37	28.13
11.10	10.00	10.41	11.10	10.52	9.74	11.10	11.18	10.45	21.70	22.12	22.96	21.41	22.10	30.30	21.70	21.68	21.21
10.70	10.78	11.39	10.70	10.00	9.98	10.70	9.50	9.78	24.40	23.75	23.84	24.88	24.95	26.50	24.40	24.62	24.75
16.80	13.11	12.34	16.80	13.30	12.97	16.80	15.07	14.48	29.90	28.64	28.18	28.41	27.99	27.80	29.90	29.17	29.43
10.10	10.78	11.39	10.10	11.42	10.69	10.10	11.04	10.93	21.80	23.75	23.84	22.88	23.03	26.40	21.80	22.68	21.38
12.80	10.78	11.39	12.80	12.37	11.27	12.80	12.51	12.21	23.30	23.75	23.84	21.52	21.92	30.50	23.30	21.55	24.20
R^2	0.31	0.16	R^2	0.39	0.42	R^2	0.65	0.62	R^2	0.71	0.68	R^2	0.83	0.68	R^2	0.83	0.61

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 12. Y(1,2)= 1 Haziran 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

Y1(Minimum sıcaklık)						Y2 (Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
12.80	11.28	11.75	12.80	11.98	11.91	27.30	27.98	27.48	27.30	28.59	27.74
13.40	13.38	13.29	13.40	14.20	14.33	28.00	27.06	27.46	28.00	27.69	27.78
13.80	13.43	13.92	13.80	14.11	12.29	24.70	24.58	24.14	24.70	25.17	24.17
11.80	11.99	11.79	11.80	12.62	10.12	22.00	22.15	22.14	22.00	22.74	22.09
7.50	8.20	8.28	7.50	8.92	9.25	21.40	21.34	21.67	21.40	21.95	21.69
13.40	13.26	12.05	13.40	13.92	10.56	25.40	24.59	24.98	25.40	25.19	25.21
9.20	8.61	8.85	9.20	9.28	9.45	24.60	23.83	23.91	24.60	24.43	23.88
9.80	11.10	11.08	9.80	11.77	10.67	26.60	26.33	26.12	26.60	26.94	26.22
8.80	10.90	11.63	8.80	11.53	11.60	30.30	28.52	27.97	30.30	29.12	28.18
10.60	10.76	11.05	10.60	11.36	9.83	19.70	20.54	21.61	19.70	21.11	20.78
8.60	9.00	9.38	8.60	9.73	9.60	20.60	21.19	20.90	20.60	21.80	20.87
8.30	8.80	8.85	8.30	9.48	9.48	23.40	22.89	23.50	23.40	23.49	23.36
12.20	10.93	11.54	12.20	11.69	11.42	22.20	23.27	23.51	22.20	23.89	23.43
14.00	15.15	15.51	14.00	15.83	16.93	33.30	32.29	29.18	33.30	32.90	31.19
13.60	11.12	11.82	13.60	11.83	12.32	26.50	28.59	27.78	26.50	29.21	28.17
10.60	12.66	13.10	10.60	13.33	12.97	30.30	27.67	27.80	30.30	28.27	27.90
11.30	10.54	11.34	11.30	11.16	11.27	27.40	28.20	27.68	27.40	28.79	27.77
16.50	16.68	15.48	16.50	17.35	14.30	24.70	28.20	27.97	24.70	28.80	28.64
8.20	10.05	10.69	8.20	10.74	11.11	26.70	26.82	26.84	26.70	27.43	26.77
11.20	9.76	9.80	11.20	10.40	9.78	23.10	23.56	24.38	23.10	24.15	24.03
13.10	12.88	13.47	13.10	13.60	15.23	29.60	30.21	29.06	29.60	30.82	30.35
11.10	10.76	10.84	11.10	11.51	10.58	21.70	21.95	22.65	21.70	22.56	22.49
10.70	10.04	9.92	10.70	10.69	9.80	24.40	24.35	24.44	24.40	24.95	24.45
16.80	15.09	14.92	16.80	15.68	13.86	29.90	29.20	28.51	29.90	29.78	29.22
10.10	10.38	10.94	10.10	10.96	9.98	21.80	23.09	23.50	21.80	23.67	22.99
12.80	13.43	13.01	12.80	14.12	10.82	23.30	21.06	21.20	23.30	21.66	21.12
R^2	0.73	0.72	R^2	0.72	0.50	R^2	0.84	0.85	R^2	0.8	0.87

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 13. Y(1,2)= 1 Temmuz (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
14.90	13.94	15.07	14.90	14.93	13.88	14.90	16.14	14.90	29.50	28.73	29.25	29.50	28.27	29.44	29.50	28.81	29.34
14.80	14.70	16.43	14.80	14.27	15.26	14.80	13.51	14.17	31.10	31.57	32.80	31.10	31.83	32.14	31.10	31.57	32.40
12.40	14.09	14.03	12.40	14.18	13.23	12.40	12.16	12.77	29.00	29.30	29.21	29.00	29.30	28.55	29.00	28.51	29.04
11.00	15.01	12.01	11.00	14.69	14.86	11.00	11.28	13.79	32.50	32.71	33.28	32.50	32.91	32.84	32.50	31.56	32.62
15.90	14.55	15.42	15.90	14.60	18.16	15.90	15.46	15.18	30.40	31.00	31.27	30.40	31.02	31.65	30.40	31.42	32.27
14.70	14.40	13.54	14.70	13.85	14.22	14.70	14.86	14.12	31.30	30.44	29.87	31.30	30.75	30.92	31.30	31.21	31.77
13.60	14.55	15.42	13.60	15.24	13.18	13.60	13.72	14.75	31.40	31.00	31.27	31.40	30.70	30.02	31.40	30.13	30.93
14.60	14.70	16.43	14.60	14.70	15.30	14.60	15.54	15.52	32.60	31.57	32.80	32.60	31.62	31.48	32.60	32.01	32.96
12.20	14.55	15.42	12.20	14.22	13.67	12.20	13.31	13.83	31.40	31.00	31.27	31.40	31.21	31.45	31.40	30.89	31.56
12.20	15.01	12.01	12.20	14.96	14.68	12.20	14.88	15.80	33.30	32.71	33.28	33.30	32.78	33.36	33.30	32.79	33.77
13.20	14.24	13.13	13.20	13.80	13.15	13.20	12.40	12.82	29.50	29.87	29.32	29.50	30.13	29.96	29.50	29.61	29.89
15.10	13.78	14.27	15.10	13.11	13.91	15.10	15.94	13.34	29.40	28.16	29.32	29.40	28.54	29.41	29.40	29.74	29.71
16.90	14.70	16.43	16.90	14.32	15.13	16.90	16.00	15.48	32.30	31.57	32.80	32.30	31.81	32.24	32.30	32.54	33.34
13.60	14.40	13.54	13.60	14.76	12.99	13.60	14.63	14.65	29.40	30.44	29.87	29.40	30.30	28.63	29.40	30.29	30.92
14.80	13.94	15.07	14.80	15.20	13.91	14.80	15.22	14.61	27.60	28.73	29.25	27.60	28.14	29.41	27.60	28.19	29.00
13.00	14.24	13.13	13.00	13.69	13.14	13.00	13.33	13.12	30.00	29.87	29.32	30.00	30.19	30.04	30.00	30.08	30.36
16.00	14.70	16.43	16.00	14.32	15.13	16.00	16.52	15.74	33.20	31.57	32.80	33.20	31.81	32.24	33.20	32.75	33.52
18.80	14.55	15.42	18.80	14.76	16.88	18.80	15.63	15.39	36.70	31.00	31.27	36.70	30.94	36.31	36.70	31.35	32.23
12.30	14.40	13.54	12.30	14.71	13.25	12.30	12.83	13.72	29.60	30.44	29.87	29.60	30.32	29.39	29.60	29.60	30.14
13.30	13.94	15.07	13.30	13.38	13.91	13.30	12.19	12.28	27.60	28.73	29.25	27.60	29.05	27.54	27.60	28.61	28.95
15.20	14.55	15.42	15.20	15.08	13.04	15.20	14.59	15.09	29.40	31.00	31.27	29.40	30.78	30.35	29.40	30.63	31.49
15.30	15.47	11.37	15.30	15.59	13.97	15.30	15.81	17.12	33.40	34.42	31.94	33.40	34.40	32.58	33.40	34.54	34.96
12.10	14.24	13.13	12.10	14.01	13.72	12.10	11.77	12.70	28.50	29.87	29.32	28.50	30.02	29.68	28.50	29.15	29.51
16.80	14.24	13.13	16.80	14.98	13.45	16.80	15.25	14.91	28.60	29.87	29.32	28.60	29.54	29.42	28.60	29.70	30.25
18.40	15.47	11.37	18.40	16.13	13.92	18.40	17.08	17.72	33.50	34.42	31.94	33.50	34.13	32.20	33.50	34.57	35.06
16.50	14.55	15.42	16.50	14.43	14.36	16.50	15.11	14.89	30.60	31.00	31.27	30.60	31.10	29.77	30.60	31.43	32.23
R^2	0.05	0.05	R^2	0.04	0.18	R^2	0.60	0.41	R^2	0.52	0.55	R^2	0.51	0.86	R^2	0.58	0.67

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 14. Y(1,2)= 1 Temmuz 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

Y1(Minimum sıcaklık)						Y2 (Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
14.90	16.56	15.33	14.90	16.31	15.02	29.50	28.89	29.56	29.50	29.01	29.02
14.80	13.81	14.08	14.80	13.63	14.59	31.10	31.60	31.96	31.10	31.78	32.02
12.40	12.15	12.43	12.40	12.01	12.31	29.00	28.46	28.74	29.00	28.66	28.61
11.00	11.42	13.41	11.00	11.12	13.66	32.50	31.55	31.87	32.50	31.64	32.22
15.90	15.29	14.98	15.90	15.54	14.93	30.40	31.31	30.99	30.40	31.83	29.18
14.70	15.10	14.08	14.70	15.00	14.59	31.30	31.23	31.56	31.30	31.47	31.14
13.60	13.88	14.80	13.60	13.75	14.51	31.40	30.12	30.53	31.40	30.34	30.29
14.60	15.45	15.35	14.60	15.17	15.53	32.60	31.92	31.99	32.60	32.03	32.02
12.20	13.56	13.72	12.20	13.49	13.92	31.40	30.91	31.39	31.40	31.17	31.02
12.20	14.96	15.67	12.20	14.71	15.69	33.30	32.76	32.76	33.30	32.89	34.50
13.20	12.58	12.52	13.20	12.80	12.55	29.50	29.60	29.66	29.50	30.10	28.92
15.10	15.95	13.22	15.10	15.61	13.64	29.40	29.68	29.20	29.40	29.74	28.76
16.90	16.37	15.53	16.90	16.26	15.85	32.30	32.59	32.49	32.30	32.83	32.34
13.60	14.80	14.71	13.60	14.57	14.70	29.40	30.28	30.61	29.40	30.43	30.76
14.80	15.43	14.98	14.80	15.26	14.23	27.60	28.20	28.94	27.60	28.39	28.49
13.00	13.50	12.89	13.00	13.29	13.13	30.00	30.08	30.13	30.00	30.23	29.58
16.00	16.76	15.73	16.00	16.41	15.98	33.20	32.76	32.59	33.20	32.81	32.98
18.80	15.85	15.44	18.80	15.78	15.49	36.70	31.36	32.00	36.70	31.62	32.14
12.30	13.08	13.72	12.30	12.97	13.34	29.60	29.62	30.01	29.60	29.86	29.91
13.30	12.64	12.09	13.30	12.32	12.64	27.60	28.69	29.29	27.60	28.76	28.70
15.20	14.80	15.16	15.20	14.83	14.98	29.40	30.64	31.30	29.40	30.98	30.47
15.30	16.08	17.17	15.30	15.77	15.32	33.40	34.56	33.21	33.40	34.65	33.33
12.10	11.77	12.25	12.10	11.16	12.51	28.50	29.10	28.99	28.50	28.93	28.64
16.80	15.21	14.95	16.80	14.78	14.73	28.60	29.63	29.38	28.60	29.62	28.88
18.40	17.33	17.88	18.40	17.04	14.53	33.50	34.59	33.59	33.50	34.68	33.45
16.50	15.38	14.92	16.50	15.23	15.28	30.60	31.45	31.99	30.60	31.66	32.37
R^2	0.54	0.44	R^2	0.58	0.35	R^2	0.58	0.71	R^2	0.59	0.72

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağlar)

Çizelge 4. 15. Y(1,2)= 1 Ağustos (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
12.60	15.82	14.06	12.60	15.96	10.58	12.60	13.63	12.41	30.20	31.39	28.85	30.20	32.35	29.72	30.20	29.78	29.46
11.80	16.15	16.09	11.80	15.97	12.16	11.80	10.21	10.78	23.30	31.94	30.48	23.30	30.86	29.51	23.30	24.63	23.15
13.30	17.16	17.80	13.30	17.22	14.02	13.30	16.45	16.07	35.00	33.58	34.79	35.00	34.00	35.97	35.00	33.09	34.09
11.70	17.33	17.80	11.70	17.38	13.88	11.70	16.32	16.16	35.30	33.85	35.97	35.30	34.23	36.97	35.30	33.01	34.02
17.20	16.49	17.15	17.20	16.49	10.01	17.20	15.60	14.49	32.90	32.48	31.90	32.90	32.59	34.15	32.90	31.55	31.67
18.40	16.99	17.76	18.40	17.05	17.04	18.40	18.49	18.00	34.70	33.31	34.64	34.70	33.74	34.57	34.70	35.19	35.77
17.60	16.82	17.65	17.60	16.87	16.61	17.60	17.37	16.54	34.70	33.03	36.04	34.70	33.35	34.88	34.70	33.80	34.48
16.00	16.49	17.15	16.00	16.56	8.51	16.00	16.17	14.98	31.90	32.48	31.90	31.90	32.99	34.92	31.90	32.49	32.38
21.00	17.66	17.67	21.00	17.68	17.91	21.00	18.79	19.52	35.40	34.40	33.03	35.40	34.52	30.29	35.40	35.62	35.23
17.20	17.16	17.80	17.20	17.18	16.76	17.20	19.79	19.81	37.40	33.58	34.79	37.40	33.73	35.11	37.40	36.44	36.74
15.00	17.50	17.75	15.00	17.52	20.08	15.00	16.65	16.73	34.80	34.13	35.24	34.80	34.29	34.97	34.80	33.28	34.04
19.50	16.82	17.65	19.50	16.92	14.42	19.50	19.01	18.35	36.40	33.03	36.04	36.40	33.68	35.01	36.40	35.83	36.02
17.20	16.99	17.76	17.20	16.95	21.47	17.20	15.85	15.26	32.50	33.31	34.64	32.50	33.10	32.85	32.50	31.85	32.83
13.60	17.66	17.67	13.60	17.66	18.03	13.60	15.71	15.97	33.30	34.40	33.03	33.30	34.42	30.21	33.30	32.25	32.83
21.00	16.15	16.09	21.00	16.08	10.81	21.00	20.59	18.79	37.10	31.94	30.48	37.10	31.53	30.47	37.10	36.26	36.83
14.20	15.98	15.23	14.20	16.12	9.19	14.20	13.22	12.24	28.50	31.66	29.65	28.50	32.58	30.58	28.50	29.39	28.85
15.80	18.34	17.16	15.80	18.30	12.10	15.80	14.17	15.24	29.40	35.50	27.87	29.40	35.29	29.08	29.40	30.79	29.19
25.40	17.50	17.75	25.40	17.50	20.49	25.40	22.56	24.48	37.80	34.13	35.24	37.80	34.19	37.50	37.80	39.50	37.55
20.30	16.82	17.65	20.30	16.89	15.72	20.30	20.15	19.66	36.70	33.03	36.04	36.70	33.48	35.03	36.70	36.88	37.01
14.60	16.49	17.15	14.60	16.42	11.82	14.60	15.34	14.29	31.10	32.48	31.90	31.10	32.12	32.51	31.10	30.89	31.16
16.60	17.50	17.75	16.60	17.47	20.34	16.60	15.75	15.78	31.50	34.13	35.24	31.50	33.99	32.97	31.50	32.07	32.87
20.00	17.33	17.80	20.00	17.35	15.49	20.00	20.37	20.92	36.00	33.85	35.97	36.00	34.06	36.55	36.00	37.20	36.90
18.00	17.16	17.80	18.00	17.17	17.13	18.00	17.73	17.39	33.70	33.58	34.79	33.70	33.70	34.92	33.70	34.21	35.10
18.30	16.15	16.09	18.30	16.27	7.70	18.30	17.36	15.68	32.40	31.94	30.48	32.40	32.77	31.95	32.40	33.84	32.79
16.30	16.49	17.15	16.30	15.90	12.12	16.30	17.64	16.16	31.00	32.48	31.90	31.00	28.80	29.00	31.00	30.61	30.91
17.70	17.66	17.67	17.70	17.62	17.42	17.70	15.63	15.88	31.60	34.40	33.03	31.60	34.18	29.93	31.60	31.97	32.40
R^2	0.00	0.10	R^2	0.00	0.01	R^2	0.64	0.69	R^2	0.06	0.44	R^2	0.10	0.44	R^2	0.87	0.95

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 16. Y(1,2)= 1 Ağustos 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

Y1(Minimum sıcaklık)						Y2 (Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
12.60	12.92	13.58	12.60	12.97	12.33	30.20	29.92	29.19	30.20	31.27	29.17
11.80	10.84	12.20	11.80	11.78	11.56	23.30	24.59	23.51	23.30	26.54	24.18
13.30	16.24	16.00	13.30	16.55	15.39	35.00	33.18	34.05	35.00	34.52	33.72
11.70	15.75	15.74	11.70	15.29	13.30	35.30	33.14	34.06	35.30	34.36	33.66
17.20	15.28	15.18	17.20	16.44	16.22	32.90	31.64	31.90	32.90	33.05	32.37
18.40	18.85	18.81	18.40	18.61	16.73	34.70	35.20	35.64	34.70	36.58	35.28
17.60	17.87	17.56	17.60	18.22	17.48	34.70	33.80	34.26	34.70	35.29	34.49
16.00	16.55	15.94	16.00	16.64	16.17	31.90	32.50	32.15	31.90	34.01	32.51
21.00	19.41	19.20	21.00	20.09	19.13	35.40	35.60	35.24	35.40	37.06	36.30
17.20	19.75	20.08	17.20	19.74	18.94	37.40	36.51	36.68	37.40	37.73	36.27
15.00	17.05	16.49	15.00	17.22	16.86	34.80	33.28	33.92	34.80	34.77	33.95
19.50	18.82	19.06	19.50	19.68	19.03	36.40	35.92	35.93	36.40	37.17	36.37
17.20	16.24	15.72	17.20	16.82	17.49	32.50	31.85	32.71	32.50	33.41	32.21
13.60	15.18	15.32	13.60	15.98	15.43	33.30	32.37	32.80	33.30	33.69	32.80
21.00	20.34	20.73	21.00	21.02	21.91	37.10	36.36	36.96	37.10	37.55	36.37
14.20	13.46	13.30	14.20	12.95	13.99	28.50	29.41	28.27	28.50	31.01	28.73
15.80	13.59	14.63	15.80	13.91	14.41	29.40	30.92	29.32	29.40	32.27	29.99
25.40	22.40	21.92	25.40	22.43	24.40	37.80	39.60	37.70	37.80	40.65	37.24
20.30	20.19	20.44	20.30	21.23	20.48	36.70	36.94	36.93	36.70	38.20	36.97
14.60	15.08	14.99	14.60	15.70	15.61	31.10	30.97	31.59	31.10	32.41	30.89
16.60	14.60	15.27	16.60	15.24	14.35	31.50	32.26	32.84	31.50	33.42	32.71
20.00	20.26	20.50	20.00	21.20	20.64	36.00	37.28	36.96	36.00	38.49	37.07
18.00	17.47	17.55	18.00	17.70	16.39	33.70	34.30	35.01	33.70	35.57	34.94
18.30	16.56	16.83	18.30	16.47	17.27	32.40	34.00	32.78	32.40	35.14	33.27
16.30	17.29	17.51	16.30	17.01	16.19	31.00	30.70	30.82	31.00	32.05	31.09
17.70	16.22	15.53	17.70	16.06	17.01	31.60	31.95	32.14	31.60	33.53	32.15
R^2	0.66	0.74	R^2	0.67	0.84	R^2	0.87	0.95	R^2	0.86	0.94

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağlar)

Çizelge 4. 17. Y(1,2)= 1 Eylül (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
15.80	11.84	13.85	15.80	15.17	14.40	15.80	16.30	15.41	32.20	31.37	32.00	32.20	31.47	31.75	32.20	32.49	32.90
13.60	11.68	14.45	13.60	14.15	14.70	13.60	12.75	12.75	27.80	28.91	29.47	27.80	29.15	30.30	27.80	28.44	27.55
12.70	11.76	13.67	12.70	15.38	13.04	12.70	14.39	14.11	34.00	31.87	32.51	34.00	32.12	32.12	34.00	31.73	32.68
15.00	11.93	14.22	15.00	14.97	14.15	15.00	15.40	14.97	33.30	30.88	31.50	33.30	31.00	31.43	33.30	31.54	32.12
13.00	11.84	14.11	13.00	13.74	12.22	13.00	13.48	13.98	27.80	27.92	28.46	27.80	28.14	29.79	27.80	28.28	26.44
15.60	11.80	14.76	15.60	14.56	14.55	15.60	16.27	16.34	30.40	29.90	30.49	30.40	30.05	30.83	30.40	31.62	31.36
11.80	12.22	13.85	11.80	15.17	13.89	11.80	14.17	14.03	31.30	31.37	32.00	31.30	31.52	31.76	31.30	30.97	32.13
8.70	11.97	14.11	8.70	13.74	11.38	8.70	8.75	13.21	24.80	27.92	28.46	24.80	28.33	29.82	24.80	25.08	24.86
10.90	12.05	14.58	10.90	14.76	13.93	10.90	13.68	13.86	31.50	30.39	30.99	31.50	30.57	31.13	31.50	30.01	30.64
13.80	12.10	13.85	13.80	15.17	13.36	13.80	12.95	13.36	28.10	31.37	32.00	28.10	31.57	31.77	28.10	30.16	31.58
13.80	12.05	13.57	13.80	16.60	17.12	13.80	15.84	16.39	35.00	34.83	35.55	35.00	34.71	34.41	35.00	33.98	34.48
14.90	11.93	13.85	14.90	15.17	14.90	14.90	15.13	14.73	32.20	31.37	32.00	32.20	31.41	31.73	32.20	31.46	32.53
14.00	11.84	14.67	14.00	14.36	14.54	14.00	13.10	13.25	29.60	29.40	29.98	29.60	29.67	30.57	29.60	29.10	28.68
15.00	12.05	14.67	15.00	14.36	15.91	15.00	15.08	15.39	30.60	29.40	29.98	30.60	29.21	30.48	30.60	29.53	29.88
15.50	12.10	18.02	15.50	16.19	16.42	15.50	15.76	16.51	34.40	33.84	34.54	34.40	33.78	33.56	34.40	33.39	34.18
17.00	11.93	14.67	17.00	14.36	15.28	17.00	16.96	16.79	32.00	29.40	29.98	32.00	29.45	30.53	32.00	31.57	31.07
15.00	12.01	14.58	15.00	14.76	15.62	15.00	15.09	15.15	32.00	30.39	30.99	32.00	30.32	31.08	32.00	30.51	31.41
20.20	12.05	18.02	20.20	16.19	16.18	20.20	15.22	15.97	29.90	33.84	34.54	29.90	33.84	33.58	29.90	33.10	34.11
14.50	11.89	14.76	14.50	14.56	14.41	14.50	13.40	13.55	28.80	29.90	30.49	28.80	30.08	30.84	28.80	29.46	29.69
11.60	11.84	14.45	11.60	14.15	14.70	11.60	11.84	11.99	27.40	28.91	29.47	27.40	29.15	30.30	27.40	27.73	26.92
16.70	12.14	14.11	16.70	13.74	16.75	16.70	16.91	13.49	24.60	27.92	28.46	24.60	25.44	29.36	24.60	24.46	26.08
20.70	12.01	20.36	20.70	15.99	19.72	20.70	20.18	21.02	33.10	33.35	34.03	33.10	32.48	32.94	33.10	34.54	34.56
14.00	11.80	14.76	14.00	14.56	14.11	14.00	13.65	14.02	30.00	29.90	30.49	30.00	30.13	30.85	30.00	29.79	29.87
16.60	11.97	14.45	16.60	14.15	14.51	16.60	15.16	16.89	28.20	28.91	29.47	28.20	29.21	30.31	28.20	30.43	29.28
14.40	11.93	14.25	14.40	13.95	14.62	14.40	13.70	13.80	28.20	28.42	28.97	28.20	28.39	29.99	28.20	28.19	27.15
18.30	11.97	14.25	18.30	13.95	13.73	18.30	18.28	15.59	32.90	28.42	28.97	32.90	28.72	30.05	32.90	32.51	30.44
R^2	0.06	0.43	R^2	0.18	0.0	R^2	0.66	0.53	R^2	0.47	0.59	R^2	0.50	0.56	R^2	0.75	0.76

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4. 18. Y(1,2)= 1 Eylül 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

Y1(Minimum sıcaklık)						Y2 (Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
15.8	15.80	16.19	15.80	17.07	15.58	32.20	32.52	32.43	32.20	31.84	32.08
13.6	13.60	12.44	13.60	12.84	13.48	27.80	28.54	27.67	27.80	28.28	27.86
12.7	12.70	14.35	12.70	14.52	12.71	34.00	31.74	32.23	34.00	31.68	32.23
15.0	15.00	15.08	15.00	14.79	14.70	33.30	31.65	31.47	33.30	31.99	32.19
13.0	13.00	13.32	13.00	14.65	13.11	27.80	28.33	27.09	27.80	27.27	28.09
15.6	15.60	15.46	15.60	15.41	15.78	30.40	31.90	30.43	30.40	32.04	31.02
11.8	11.80	14.08	11.80	14.75	12.54	31.30	31.00	31.59	31.30	30.51	30.92
8.7	8.70	8.77	8.70	9.12	9.22	24.80	25.07	23.75	24.80	24.86	25.43
10.9	10.90	13.27	10.90	12.93	12.52	31.50	30.14	29.98	31.50	30.53	30.05
13.8	13.80	12.26	13.80	12.22	12.44	28.10	30.39	30.26	28.10	30.53	30.37
13.8	13.80	15.42	13.80	15.37	13.91	35.00	34.11	33.70	35.00	34.25	34.06
14.9	14.90	15.08	14.90	15.11	14.62	32.20	31.48	31.95	32.20	31.54	32.21
14.0	14.00	12.78	14.00	13.21	13.43	29.60	29.20	28.64	29.60	28.92	28.70
15.0	15.00	14.40	15.00	15.87	15.34	30.60	29.77	28.70	30.60	28.57	29.95
15.5	15.50	16.12	15.50	15.63	15.96	34.40	33.25	33.72	34.40	33.78	34.12
17.0	17.00	16.55	17.00	16.54	16.73	32.00	31.71	30.70	32.00	31.81	31.35
15.0	15.00	15.38	15.00	15.26	15.51	32.00	30.41	31.36	32.00	30.60	31.31
20.2	20.20	15.64	20.20	17.31	20.29	29.90	32.94	33.66	29.90	31.58	30.15
14.5	14.50	14.09	14.50	14.66	14.13	28.80	29.21	30.79	28.80	28.81	28.91
11.6	11.60	12.78	11.60	13.01	12.00	27.40	27.40	29.13	27.40	27.30	27.12
16.7	16.70	16.89	16.70	16.90	16.34	24.60	24.46	24.88	24.60	24.55	25.40
20.7	20.70	20.49	20.70	21.18	20.38	33.10	34.42	33.99	33.10	33.91	33.86
14.0	14.00	14.18	14.00	13.62	13.25	30.00	29.60	30.79	30.00	30.17	30.61
16.6	16.60	15.23	16.60	15.16	15.08	28.20	30.39	30.11	28.20	30.55	30.32
14.4	14.40	13.69	14.40	13.87	14.56	28.20	28.19	27.79	28.20	28.13	27.47
18.3	18.30	18.88	18.30	19.09	19.07	32.90	32.30	31.95	32.90	32.21	32.61
R^2	0.67	0.70	R^2	0.71	0.93	R^2	0.75	0.88	R^2	0.77	0.88

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağlar)

Çizelge 4.19. Y(1,2)=Ekim (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
10.90	6.42	6.71	10.90	5.93	8.67	10.90	8.62	9.28	21.40	20.73	20.82	21.40	21.07	21.29	21.40	23.62	22.14
11.90	10.31	11.10	11.90	8.90	8.09	11.90	9.78	10.23	27.20	25.27	26.27	27.20	26.23	26.18	27.20	27.08	28.11
8.20	7.72	6.51	8.20	7.28	6.18	8.20	9.47	9.85	25.00	22.24	22.51	25.00	22.55	22.31	25.00	24.63	24.32
9.80	9.01	8.53	9.80	7.91	6.77	9.80	8.35	8.78	25.70	23.76	24.41	25.70	24.51	24.47	25.70	24.94	25.75
7.60	7.28	7.91	7.60	10.21	7.56	7.60	8.64	7.15	18.70	21.74	21.92	18.70	19.80	19.31	18.70	18.35	18.68
6.60	7.72	6.51	6.60	7.23	6.22	6.60	6.70	6.73	21.30	22.24	22.51	21.30	22.58	22.38	21.30	22.11	21.61
12.90	13.33	12.91	12.90	11.32	11.80	12.90	12.73	12.67	30.80	28.81	29.42	30.80	30.17	30.24	30.80	31.54	30.57
3.80	8.58	5.37	3.80	7.64	6.53	3.80	4.65	4.81	21.30	23.25	23.77	21.30	23.90	23.83	21.30	21.12	21.64
4.90	8.15	4.25	4.90	7.31	6.42	4.90	5.56	5.65	23.40	22.75	23.13	23.40	23.33	23.29	23.40	21.71	21.86
17.60	10.74	11.17	17.60	14.53	15.64	17.60	16.79	16.02	27.40	25.78	26.84	27.40	23.26	23.29	27.40	25.43	27.49
12.80	10.74	11.17	12.80	11.17	12.07	12.80	11.06	11.22	24.20	25.78	26.84	24.20	25.51	24.17	24.20	25.44	24.14
11.00	11.60	11.80	11.00	10.05	10.03	11.00	12.66	12.39	31.40	26.79	27.87	31.40	27.84	27.68	31.40	30.33	30.30
7.80	9.88	11.03	7.80	8.88	8.02	7.80	7.43	7.32	24.20	24.77	25.67	24.20	25.45	25.09	24.20	24.11	24.30
9.20	9.01	8.53	9.20	10.46	10.11	9.20	10.70	10.55	22.40	23.76	24.41	22.40	22.81	21.66	22.40	23.06	22.29
5.00	11.17	11.41	5.00	9.62	9.27	5.00	7.01	6.84	26.00	26.28	27.38	26.00	27.34	27.27	26.00	24.92	25.26
2.80	6.85	6.93	2.80	6.42	7.18	2.80	3.41	4.14	19.80	21.23	21.35	19.80	21.54	21.57	19.80	18.74	18.87
6.40	8.15	4.25	6.40	6.80	6.92	6.40	7.11	7.82	25.00	22.75	23.13	25.00	23.67	24.15	25.00	23.98	25.18
11.40	6.85	6.93	11.40	6.32	7.49	11.40	12.51	11.75	28.10	21.23	21.35	28.10	21.61	21.72	28.10	27.46	28.01
5.90	5.99	7.17	5.90	6.72	5.39	5.90	5.51	5.12	16.90	20.22	20.34	16.90	19.75	19.47	16.90	18.63	17.91
14.40	13.33	12.91	14.40	16.46	16.57	14.40	14.86	14.97	24.60	28.81	29.42	24.60	26.74	26.77	24.60	25.27	24.52
12.20	12.04	12.22	12.20	11.24	12.18	12.20	11.44	11.76	26.30	27.29	28.32	26.30	27.84	26.87	26.30	28.06	26.81
5.40	8.58	5.37	5.40	7.69	6.53	5.40	3.89	4.30	19.80	23.25	23.77	19.80	23.87	23.75	19.80	20.32	21.01
13.60	9.01	8.53	13.60	12.44	13.14	13.60	12.43	12.61	21.70	23.76	24.41	21.70	21.48	21.09	21.70	21.50	22.15
8.60	9.01	8.53	8.60	8.02	6.83	8.60	7.43	7.61	24.20	23.76	24.41	24.20	24.44	24.30	24.20	23.92	24.38
10.10	9.44	10.48	10.10	10.43	10.37	10.10	11.59	11.70	24.20	24.26	25.05	24.20	23.62	22.40	24.20	24.73	23.92
R^2	0.27	0.42	R^2	0.47	0.66	R^2	0.86	0.89	R^2	0.43	0.45	R^2	0.51	0.57	R^2	0.89	0.97

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4.20. Y(1,2)=Ekim 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

Y1(Minimum sıcaklık)						Y2 (Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
10.90	8.62	8.62	10.90	8.69	8.73	21.40	23.62	22.68	21.40	23.46	22.44
11.90	9.97	10.03	11.90	10.00	10.40	27.20	27.06	27.84	27.20	26.75	28.32
8.20	9.34	9.14	8.20	9.25	9.28	25.00	24.64	24.29	25.00	23.88	23.90
9.80	8.24	7.14	9.80	8.30	8.63	25.70	24.95	25.31	25.70	24.77	24.60
7.60	8.77	11.14	7.60	8.57	8.76	18.70	18.33	19.13	18.70	17.12	20.16
6.60	6.41	6.38	6.60	6.34	6.20	21.30	22.13	21.62	21.30	21.40	21.28
12.90	12.77	13.01	12.90	12.65	12.61	30.80	31.54	30.07	30.80	30.75	31.54
3.80	4.40	4.75	3.80	4.47	4.31	21.30	21.14	21.41	21.30	20.91	20.89
4.90	5.64	5.86	4.90	5.70	5.76	23.40	21.70	21.57	23.40	21.48	22.41
17.60	16.92	13.31	17.60	16.93	14.94	27.40	25.41	25.00	27.40	25.05	26.09
12.80	10.83	10.18	12.80	10.59	10.79	24.20	25.46	25.33	24.20	24.17	25.86
11.00	12.64	11.79	11.00	12.73	12.65	31.40	30.34	29.78	31.40	30.31	29.93
7.80	7.33	6.86	7.80	7.30	7.65	24.20	24.12	24.44	24.20	23.60	24.69
9.20	10.50	11.34	9.20	10.39	10.58	22.40	23.08	22.92	22.40	22.23	22.88
5.00	7.07	9.35	5.00	7.01	7.50	26.00	24.91	25.27	26.00	24.28	26.86
2.80	3.21	1.03	2.80	3.20	2.50	19.80	18.76	18.86	19.80	18.24	18.94
6.40	7.35	7.66	6.40	7.37	7.55	25.00	23.97	24.63	25.00	23.59	25.17
11.40	12.45	11.96	11.40	12.42	11.92	28.10	27.46	28.00	28.10	26.96	25.84
5.90	5.95	7.18	5.90	5.87	5.68	16.90	18.59	18.27	16.90	17.82	20.69
14.40	14.88	13.36	14.40	15.03	14.32	24.60	25.26	25.36	24.60	25.44	26.46
12.20	11.59	11.95	12.20	11.31	11.49	26.30	28.05	27.65	26.30	26.64	29.84
5.40	3.95	5.99	5.40	4.00	3.81	19.80	20.32	20.54	19.80	19.99	21.63
13.60	12.30	13.08	13.60	12.40	12.42	21.70	21.51	22.10	21.70	21.43	21.32
8.60	7.84	9.29	8.60	7.86	8.26	24.20	23.88	24.24	24.20	23.52	26.24
10.10	11.68	9.80	10.10	11.61	11.67	24.20	24.72	24.40	24.20	24.05	25.54
R^2	0.86	0.72	R^2	0.85	0.87	R^2	0.89	0.92	R^2	0.90	0.81

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4.21. Y(1,2)= Kasım (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
-2.20	1.19	3.34	-2.20	0.50	0.65	-2.20	-4.76	-1.91	8.30	13.90	10.70	8.30	15.01	13.86	8.30	10.27	8.90
2.00	2.53	-1.81	2.00	1.20	0.61	2.00	1.92	1.56	19.60	16.10	16.02	19.60	18.30	16.67	19.60	18.94	18.33
-2.90	2.04	1.08	-2.90	1.30	1.52	-2.90	-1.94	-2.71	15.40	15.30	17.18	15.40	16.53	18.30	15.40	13.60	14.21
4.50	2.04	1.08	4.50	2.36	3.66	4.50	4.04	4.06	15.30	15.30	17.18	15.30	14.77	18.05	15.30	16.26	16.73
-1.00	1.31	3.26	-1.00	0.78	1.28	-1.00	-2.16	-1.10	10.70	14.10	11.29	10.70	14.95	10.71	10.70	12.29	9.85
10.90	2.28	3.70	10.90	2.11	2.93	10.90	8.57	8.75	20.00	15.70	16.31	20.00	15.99	19.42	20.00	21.78	20.51
-3.40	1.92	3.23	-3.40	0.81	0.42	-3.40	-2.27	-2.85	14.70	15.10	16.21	14.70	16.92	16.34	14.70	14.14	14.01
-4.60	2.16	2.72	-4.60	1.37	1.54	-4.60	-2.06	-2.75	14.40	15.50	17.04	14.40	16.80	18.57	14.40	13.70	14.97
-2.40	1.92	3.23	-2.40	1.32	1.76	-2.40	-1.27	-2.24	14.90	15.10	16.21	14.90	16.08	17.74	14.90	13.74	13.63
-4.30	2.53	-1.81	-4.30	1.35	0.99	-4.30	-2.11	-2.24	18.60	16.10	16.02	18.60	18.05	17.15	18.60	14.92	16.90
6.00	3.02	5.79	6.00	2.06	1.97	6.00	5.92	6.87	22.50	16.90	18.06	22.50	18.48	15.51	22.50	21.93	15.52
3.40	1.31	3.26	3.40	0.33	-0.10	3.40	5.81	5.02	21.00	14.10	11.29	21.00	15.71	20.88	21.00	20.63	21.07
-5.50	2.65	3.37	-5.50	5.95	5.43	-5.50	-4.02	-5.14	2.70	16.30	12.67	2.70	10.87	10.40	2.70	1.89	13.20
9.20	2.65	3.37	9.20	4.88	5.20	9.20	8.65	8.65	15.70	16.30	12.67	15.70	12.63	12.17	15.70	16.00	13.42
5.20	2.65	3.37	5.20	2.90	3.72	5.20	7.06	7.93	23.00	16.30	12.67	23.00	15.90	16.59	23.00	19.62	16.27
9.70	1.92	3.23	9.70	1.68	2.57	9.70	8.11	8.01	19.50	15.10	16.21	19.50	15.50	18.01	19.50	21.27	23.37
7.90	2.65	3.37	7.90	5.95	5.43	7.90	8.38	7.31	12.40	16.30	12.67	12.40	10.87	10.40	12.40	13.04	13.06
0.60	1.67	4.08	0.60	0.51	-0.11	0.60	-0.75	-1.55	13.20	14.70	13.36	13.20	16.62	14.75	13.20	15.47	14.41
-3.60	2.77	0.64	-3.60	1.30	0.56	-3.60	-3.57	-2.45	16.00	16.50	16.72	16.00	18.94	20.21	16.00	14.54	16.75
7.50	2.89	1.40	7.50	1.53	0.97	7.50	8.07	8.05	23.20	16.70	23.14	23.20	18.96	20.91	23.20	24.83	15.68
2.00	1.92	3.23	2.00	0.76	0.27	2.00	3.28	1.74	22.90	15.10	16.21	22.90	17.01	16.15	22.90	19.26	20.75
6.70	1.55	3.59	6.70	4.85	6.03	6.70	7.08	7.70	12.60	14.50	12.44	12.60	9.05	9.69	12.60	11.05	12.65
4.90	1.19	3.34	4.90	3.09	5.50	4.90	4.75	4.99	12.30	13.90	10.70	12.30	10.74	9.81	12.30	12.22	12.63
2.80	2.77	0.64	2.80	3.43	4.20	2.80	-0.08	1.89	9.60	16.50	16.72	9.60	15.42	15.39	9.60	12.24	14.60
1.00	2.89	1.40	1.00	2.09	2.16	1.00	-1.89	-0.04	9.50	16.70	23.14	9.50	18.04	15.94	9.50	14.45	16.29
R^2	0.00	0.01	R^2	0.03	0.18	R^2	0.88	0.94	R^2	0.00	0.01	R^2	0.21	037	R^2	0.82	0.43

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4.22. Y(1,2)= Kasım 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

Y1(Minimum sıcaklık)						Y2 (Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
-2.20	-1.57	-3.44	-2.20	-3.99	-1.64	8.30	10.42	9.19	8.30	9.43	9.85
2.00	3.91	-0.26	2.00	2.28	1.72	19.60	18.42	19.54	19.60	18.31	19.49
-2.90	0.29	-2.90	-2.90	-1.07	-3.56	15.40	13.45	13.68	15.40	12.49	13.21
4.50	-4.57	2.69	4.50	4.62	3.70	15.30	15.96	16.77	15.30	15.45	18.67
-1.00	3.89	-2.43	-1.00	-1.54	-0.33	10.70	12.08	12.63	10.70	11.47	11.14
10.90	8.19	8.14	10.90	9.39	8.25	20.00	21.18	19.22	20.00	20.53	22.66
-3.40	7.35	-2.76	-3.40	-2.12	-3.87	14.70	14.53	15.20	14.70	14.14	14.24
-4.60	-6.31	-3.14	-4.60	-1.50	-3.47	14.40	13.40	13.64	14.40	12.92	13.41
-2.40	5.30	-2.42	-2.40	-1.02	-2.29	14.90	13.44	14.02	14.90	13.35	13.16
-4.30	-2.07	-3.05	-4.30	-1.83	-2.56	18.60	15.63	15.94	18.60	14.88	16.37
6.00	-3.99	4.67	6.00	6.45	7.53	22.50	21.35	20.97	22.50	21.04	18.69
3.40	9.59	5.82	3.40	6.30	3.81	21.00	20.70	20.03	21.00	20.06	19.72
-5.50	-3.39	-4.08	-5.50	-4.04	-4.36	2.70	1.60	2.98	2.70	1.85	9.30
9.20	-2.18	8.22	9.20	9.52	8.63	15.70	16.01	16.63	15.70	14.95	13.11
5.20	9.17	7.36	5.20	6.41	7.35	23.00	20.33	21.58	23.00	20.69	19.55
9.70	-1.29	8.06	9.70	8.16	7.34	19.50	21.12	19.69	19.50	21.16	25.55
7.90	1.79	7.52	7.90	9.51	8.67	12.40	12.75	12.89	12.40	11.56	12.05
0.60	4.20	-2.31	0.60	0.05	0.73	13.20	14.36	15.74	13.20	14.07	12.69
-3.60	-2.42	-4.51	-3.60	-3.08	-3.54	16.00	14.33	14.35	16.00	13.88	14.24
7.50	5.04	8.42	7.50	8.39	8.13	23.20	25.13	25.15	23.20	24.55	19.59
2.00	3.62	3.11	2.00	3.36	0.98	22.90	20.18	23.01	22.90	19.54	18.96
6.70	5.53	6.48	6.70	7.56	7.21	12.60	11.02	11.49	12.60	10.47	12.52
4.90	-0.78	4.75	4.90	4.27	3.97	12.30	12.99	13.01	12.30	13.15	12.93
2.80	3.30	-1.79	2.80	0.39	2.28	9.60	12.65	9.30	9.60	11.85	10.21
1.00	5.64	-3.23	1.00	-1.76	-0.24	9.50	15.11	13.82	9.50	14.58	15.80
R^2	0.88	0.86	R^2	0.87	0.94	R^2	0.82	0.91	R^2	0.82	0.66

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4.23. Y(1,2)= Aralık (Sadece 850hpa sıcaklığı ile(X1), 850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık ile (X1+X2) ve 850hpa sıcaklığı ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi ile (X1+X2+X3))

Y1(Minimum sıcaklık)									Y2 (Maksimum sıcaklık)								
(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)			(X1)(850hpa sıcaklığı)			(X1+X2)(850hpa sıcaklığı ve ortalama sıcaklık)			(X1+X2+X3)850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
6.40	-0.95	-0.01	6.40	-1.32	-1.64	6.40	3.41	2.67	12.10	10.98	11.76	12.10	11.25	13.48	12.10	13.98	13.84
-5.70	-5.78	-4.31	-5.70	-6.03	-5.73	-5.70	-5.41	-6.26	4.50	2.72	4.02	4.50	2.95	1.57	4.50	3.30	3.55
-7.40	-3.02	-3.99	-7.40	-2.08	-5.22	-7.40	-6.55	-6.33	2.00	7.44	3.96	2.00	6.69	4.85	2.00	4.13	4.44
6.00	1.11	-1.71	6.00	3.12	3.54	6.00	6.18	5.23	13.00	14.52	10.40	13.00	12.87	15.08	13.00	14.65	13.87
-5.00	-3.02	-3.99	-5.00	-4.81	-0.38	-5.00	-1.73	-3.11	14.50	7.44	3.96	14.50	8.86	11.59	14.50	10.64	11.14
-0.30	-1.64	-5.51	-0.30	-0.28	-0.89	-0.30	2.15	2.00	11.80	9.80	5.70	11.80	8.70	9.03	11.80	10.10	9.62
-9.00	-4.40	-3.95	-9.00	-7.64	-5.02	-9.00	-8.24	-7.70	6.20	5.08	3.99	6.20	7.67	6.99	6.20	7.33	8.66
1.70	-0.26	2.79	1.70	1.86	6.20	1.70	0.51	1.14	9.30	12.16	16.55	9.30	10.43	11.39	9.30	9.67	9.28
3.50	-0.95	-0.01	3.50	2.29	-1.62	3.50	2.59	2.72	7.50	10.98	11.76	7.50	8.37	3.00	7.50	8.55	7.65
-2.50	-6.47	-4.68	-2.50	-4.65	-5.66	-2.50	-2.84	-3.64	0.40	1.54	4.02	0.40	0.13	1.26	0.40	1.16	0.62
-2.20	0.43	-1.32	-2.20	-1.09	-4.87	-2.20	-2.06	-2.28	15.60	13.34	13.41	15.60	14.50	14.58	15.60	13.97	14.72
-4.80	-2.33	-6.43	-4.80	-0.33	-1.58	-4.80	-3.99	-3.35	6.00	8.62	4.07	6.00	7.02	4.88	6.00	4.92	4.80
-1.80	0.43	-1.32	-1.80	-0.95	-4.24	-1.80	-1.12	-1.37	18.60	13.34	13.41	18.60	14.39	14.76	18.60	14.32	14.95
-6.10	-0.95	-0.01	-6.10	-2.62	5.81	-6.10	-6.74	-6.68	7.00	10.98	11.76	7.00	12.28	17.90	7.00	9.92	11.04
2.40	1.80	0.49	2.40	5.21	-1.25	2.40	3.29	3.20	10.60	15.70	5.02	10.60	12.92	4.67	10.60	11.84	11.06
-2.40	0.43	-1.32	-2.40	-1.29	-5.74	-2.40	-3.05	-3.25	12.60	13.34	13.41	12.60	14.67	14.10	12.60	13.68	14.57
-4.80	1.11	-1.71	-4.80	0.05	-5.06	-4.80	-4.61	-4.19	12.90	14.52	10.40	12.90	15.32	12.18	12.90	12.66	13.61
5.20	3.87	1.19	5.20	2.97	6.27	5.20	7.03	6.22	21.80	19.24	-2.75	21.80	19.87	4.16	21.80	22.24	22.29
-8.90	-2.33	-6.43	-8.90	-5.24	-0.62	-8.90	-9.64	-8.66	8.30	8.62	4.07	8.30	10.93	13.94	8.30	8.41	9.96
5.80	3.18	1.66	5.80	2.92	5.90	5.80	4.94	4.75	18.50	18.06	-3.39	18.50	18.19	5.86	18.50	19.38	19.42
-4.00	-3.02	-3.99	-4.00	-1.67	-4.22	-4.00	-1.84	-1.91	8.40	7.44	3.96	8.40	6.37	4.40	8.40	6.28	6.05
1.80	-0.26	2.79	1.80	0.91	0.64	1.80	-0.69	-0.15	13.60	12.16	16.55	13.60	11.19	14.50	13.60	10.29	10.23
-0.70	-3.71	-3.34	-0.70	-6.22	-3.00	-0.70	-2.96	-4.38	6.60	6.26	3.98	6.60	8.27	9.85	6.60	10.15	10.87
0.10	-5.09	-4.14	0.10	-2.91	-5.43	0.10	-1.10	-1.47	2.80	3.90	4.01	2.80	2.19	1.51	2.80	3.23	2.56
0.50	-0.26	2.79	0.50	-2.30	-2.08	0.50	0.67	-0.28	15.60	12.16	16.55	15.60	13.74	15.84	15.60	15.47	16.03
R^2	0.30	0.40	R^2	0.47	0.23	R^2	0.88	0.89	R^2	0.68	0.18	R^2	0.75	0.21	R^2	0.85	0.85

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

Çizelge 4.24. Y(1,2)= Aralık 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem ile (X1+X2+X3+X4) 850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç ile (X1+X2+X3+X4+X5))

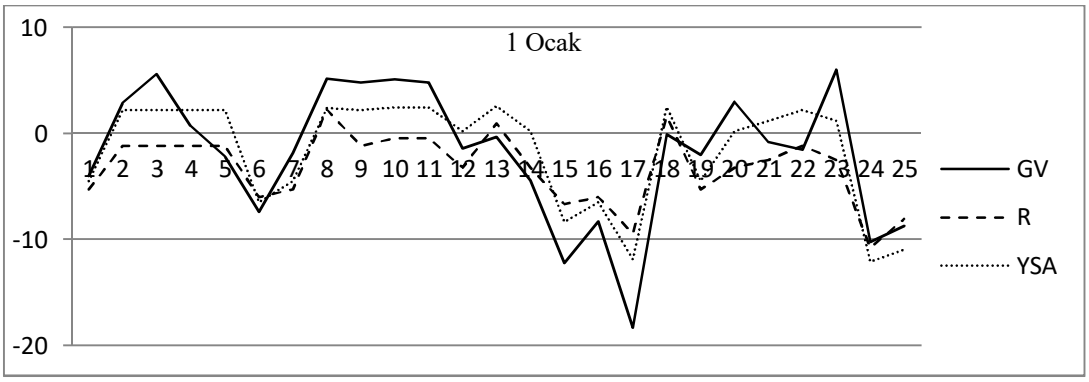
Y1(Minimum sıcaklık)						Y2 (Maksimum sıcaklık)					
(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)			(X1+X2+X3+X4) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi ve nisbi nem)			(X1+X2+X3+X4+X5) (850hpa sıcaklığı, ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, nisbi nem ve ortalama basınç)		
GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA	GV	R	YSA
6.40	2.97	3.37	6.40	3.24	3.74	12.10	13.75	15.46	12.10	14.45	13.62
-5.70	-5.56	-6.96	-5.70	-5.04	-2.88	4.50	3.20	5.86	4.50	3.92	10.72
-7.40	-6.25	-5.59	-7.40	-6.46	-5.62	2.00	4.30	4.79	2.00	4.99	5.52
6.00	6.14	5.95	6.00	6.30	6.28	13.00	14.66	15.00	13.00	15.36	13.53
-5.00	-1.69	-2.47	-5.00	-1.42	-1.79	14.50	10.68	10.12	14.50	11.38	11.11
-0.30	2.19	1.84	-0.30	1.71	-0.78	11.80	10.15	11.92	11.80	10.83	8.20
-9.00	-8.58	-7.82	-9.00	-8.73	-7.01	6.20	7.11	5.97	6.20	7.81	6.33
1.70	0.56	2.14	1.70	0.27	-0.11	9.30	9.71	9.21	9.30	10.41	7.93
3.50	3.16	2.33	3.50	3.67	3.07	7.50	8.92	8.00	7.50	9.63	13.03
-2.50	-2.75	-5.87	-2.50	-3.18	-5.09	0.40	1.20	6.89	0.40	1.89	7.30
-2.20	-1.86	0.28	-2.20	-1.49	-2.01	15.60	14.10	17.31	15.60	14.81	12.83
-4.80	-4.03	-2.48	-4.80	-4.52	-5.08	6.00	4.89	4.21	6.00	5.57	4.62
-1.80	-1.06	1.05	-1.80	-1.01	-1.88	18.60	14.38	17.86	18.60	15.08	13.60
-6.10	-7.11	-3.25	-6.10	-7.21	-5.19	7.00	9.70	6.07	7.00	10.40	13.69
2.40	2.28	6.29	2.40	2.70	7.13	10.60	11.25	12.48	10.60	11.96	13.73
-2.40	-2.74	-0.53	-2.40	-2.81	-3.01	12.60	13.88	16.33	12.60	14.58	13.76
-4.80	-4.13	-1.02	-4.80	-4.09	-4.29	12.90	12.96	14.53	12.90	13.66	13.11
5.20	6.58	7.36	5.20	6.42	1.80	21.80	22.02	12.02	21.80	22.71	14.88
-8.90	-10.03	-6.72	-8.90	-9.73	-5.90	8.30	8.16	4.76	8.30	8.87	4.18
5.80	4.92	6.10	5.80	4.72	2.49	18.50	19.41	15.21	18.50	20.10	14.50
-4.00	-2.68	-0.64	-4.00	-3.13	-3.10	8.40	5.77	6.75	8.40	6.46	7.79
1.80	-0.24	0.70	1.80	-0.27	-0.41	13.60	10.58	13.88	13.60	11.27	8.86
-0.70	-2.88	-4.16	-0.70	-2.99	-4.46	6.60	10.21	8.74	6.60	10.90	8.62
0.10	-0.79	-3.63	0.10	-0.46	-1.07	2.80	3.41	5.96	2.80	4.12	11.39
0.50	1.05	1.02	0.50	0.66	0.82	15.60	15.73	18.52	15.60	16.42	14.25
R^2	0.88	0.78	R^2	0.88	0.76	R^2	0.84	0.64	R^2	0.83	0.39

(GV=Gerçek Veri R=Regresyon YSA=Yapay Sinir Ağları)

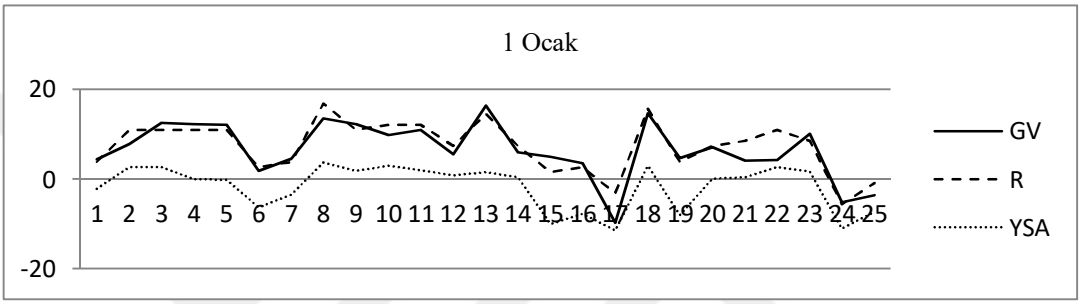
İlgili çizelgelerde de görüldüğü gibi (Çizelge 4.1 - 4.24) minimum hava sıcaklığı tahmin ederken sadece X1 bağımsız değişkeni kullanıldığı zaman Mart, Eylül ve Kasım aylarında oldukça düşük belirleme katsayıları tespit edilirken modele X1 ve X2 bağımsız değişkenlerinin ilave edilmesiyle birlikte belirleme katsayılarında bir artış görülmüştür. Modele X1 ve X2 bağımsız değişkenine ilave olarak X3 bağımsız değişkenin eklenmesi her iki yöntemde de (Nisan, Temmuz ve Eylül ayları hariç; sırasıyla Nisan ayında R^2 0.73 - 0.75, Temmuz ayında R^2 0.56 -0.71, Eylül ayında R^2 0.66 – 0.53) oldukça yüksek belirleme katsayıları tespit edilmiştir. Modele X4 ve X5 değişkenlerinin ilave edilmesi belirleme katsayılarında önemli bir artış sağlamamıştır. Dolayısıyla Nisan Temmuz ve Eylül ayları hariç minimum hava sıcaklığı tahmin edilirken modele X4 ve X5 değişkenlerinin ilave edilmesine gerek kalmamaktadır.

İlgili çizelgelerde de görüldüğü gibi (Çizelge 4.1- 4.24) maksimum hava sıcaklığı tahmin ederken sadece X1 bağımsız değişkeni kullanıldığı zaman sadece kasım ayında oldukça düşük belirleme katsayısı tespit edilirken modele X1 ve X2 bağımsız değişkenlerinin ilave edilmesiyle birlikte belirleme katsayılarında bir artış meydana gelmiştir. Modele X1 ve X2 bağımsız değişkenine ilave olarak X3 değişkenin eklenmesi her iki yöntemde de (Temmuz ve Eylül hariç; sırasıyla Temmuz ayında R^2 0.58 – 0.67, Eylül ayında R^2 0.75-0.76) oldukça yüksek belirleme katsayıları tespit edilmiştir. Modele X4 ve X5 değişkenlerinin ilave edilmesi belirleme katsayılarında önemli bir artış sağlamamıştır. Dolayısıyla Nisan Temmuz ve Eylül ayları hariç minimum hava sıcaklığı tahmin edilirken modele X4 ve X5 değişkenlerinin ilave edilmesine gerek kalmamaktadır.

Her ayın ilk günlerinde minimum ve maksimum hava sıcaklıkları sırasıyla X1 (sadece 850hpa sıcaklığı), X1+X2 (850hpa sıcaklığı ve günlük güneşlenme süresi), X1+X2+X3 (850hpa sıcaklığı, günlük güneşlenme süresi ve ortalama sıcaklık), X1+X2+X3+X4 (850hpa sıcaklığı, günlük güneşlenme süresi, ortalama sıcaklık ve nisbi nem) ve X1+X2+X3+X4+X5 (850hpa sıcaklığı, günlük güneşlenme süresi, ortalama sıcaklık, nisbi nem ve ortalama basınç) değişkinleri kullanılarak regresyon ve yapay sinir ağları yardımıyla tahmin edilmesiyle oluşturulan çizelgelerin daha iyi anlaşılabilmesi için her bir çizelge grafik haline getirilmiştir. Bu sayede regresyon ve yapay sinir ağları kullanılarak tahmin edilen değerlerin gerçek verilerle uyumu veya uyumsuzluğu daha net görülmüştür.

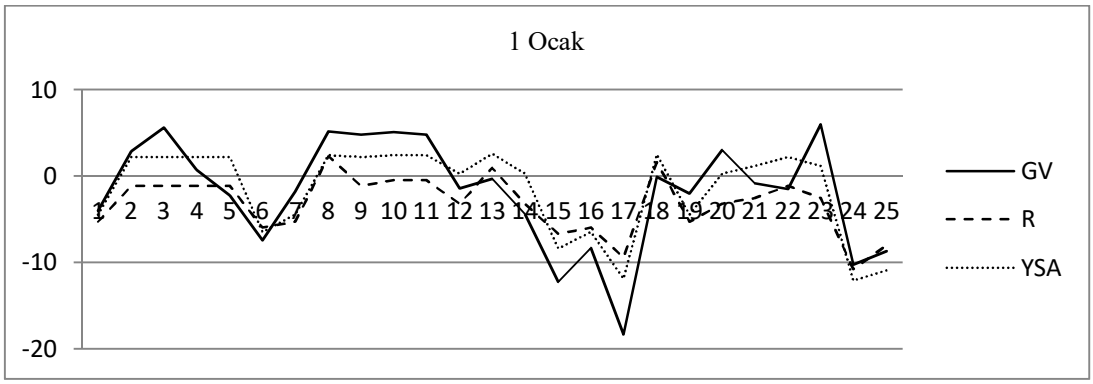


Şekil 4. 1. 1993-2018 sadece X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

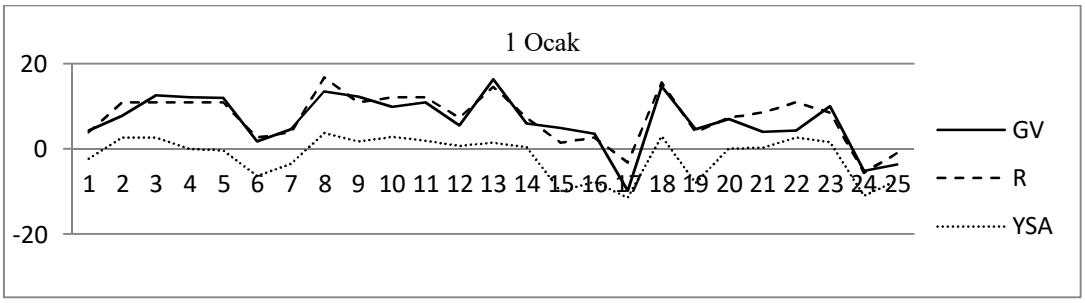


Şekil 4. 2. 1993-2018 sadece X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.1'de görüleceği üzere sadece X1 değişkeni denkleme girdiğinde 1 Ocak' da hem maksimum hem de minimum sıcaklık tahmininde doğrusal regresyon modeli iyi sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 1-2 de görülmektedir.

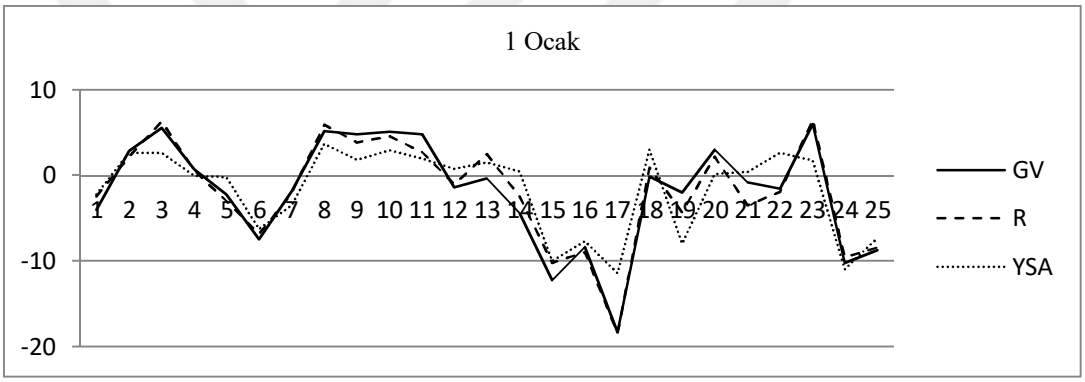


Şekil 4. 3. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

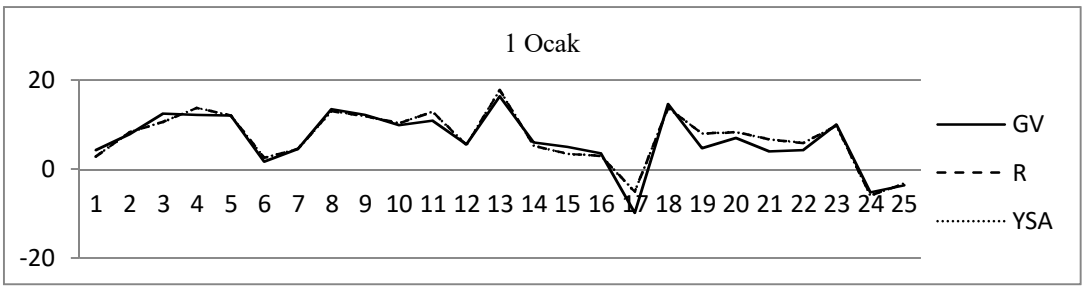


Şekil 4. 4. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4. 1'de görüleceği üzere sadece X1 ve X2 değişkeni denkleme girdiğinde 1 Ocak' da maksimum sıcaklık tahmininde yapay sinir ağları modeli daha iyi iken minimum sıcaklık tahmininde doğrusal regresyon modeli iyi sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 3-4'de görülmektedir.



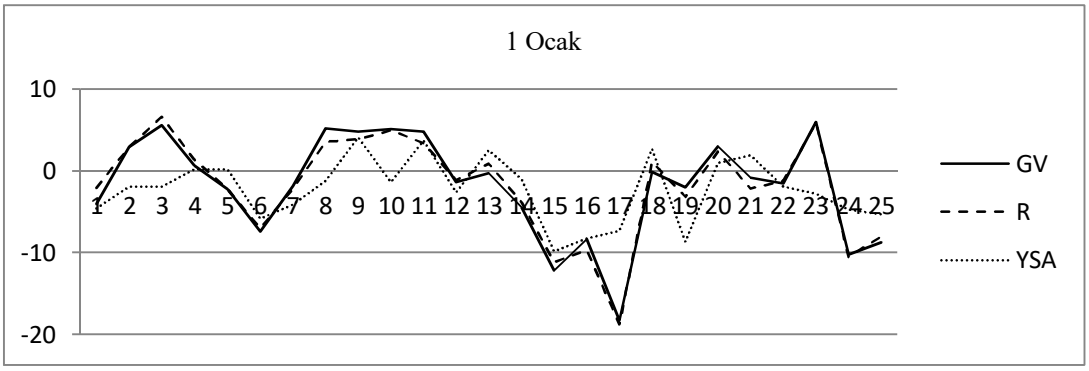
Şekil 4. 5. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması



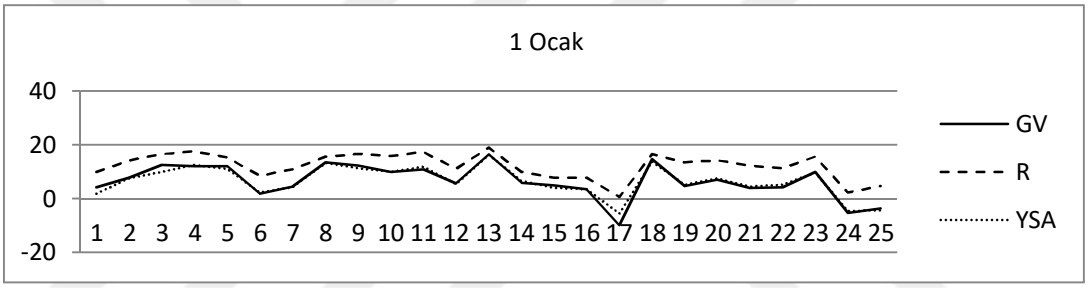
Şekil 4. 6. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4. 1'de görüleceği üzere X1 ve X2 ve X3 değişkeni denkleme girdiğinde hem maksimum hem de minimum sıcaklık tahmininde regresyon modeli

biraz iyi sonuçlar üretse de yapay sinir ağları modeli de bu değerlere yakın değerler üretmiştir.. Bu sonuçlar Şekil 4. 5-6'da görülmektedir.

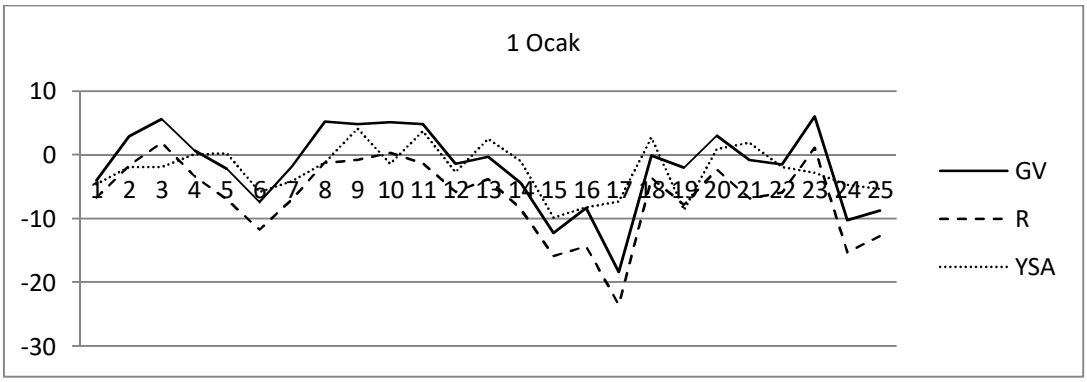


Şekil 4. 7. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

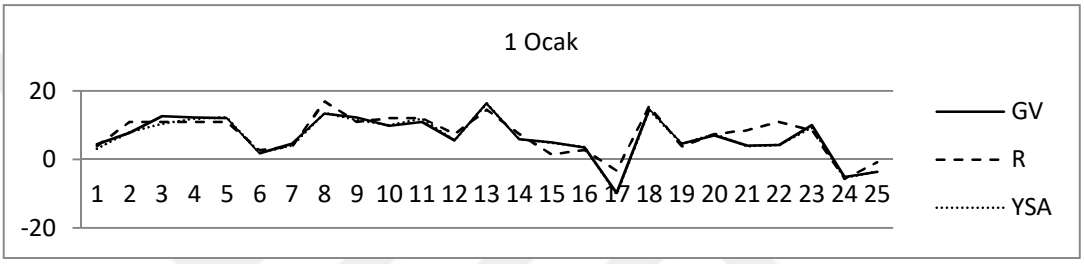


Şekil 4. 8. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişken i ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4. 2'de görüleceği üzere X1 ve X2, X3 ve X4 değişkeni denkleme girdiğinde hem maksimum hem de minimum sıcaklık tahmininde regresyon modeli yapay sinir ağları modelinden daha iyi sonuç üretmiş olup, regresyon modeli belirleme katsayısı (R^2 =0.97) yapay sinir ağları modeli belirtme katsayısı (R^2 =0.46) olmuştur. Bu sonuçlar Şekil 4. 7-8'de görülmektedir.

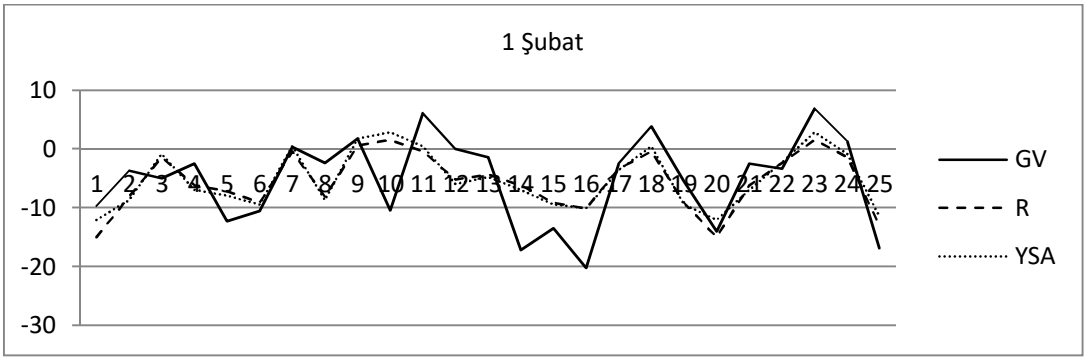


Şekil 4. 9. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

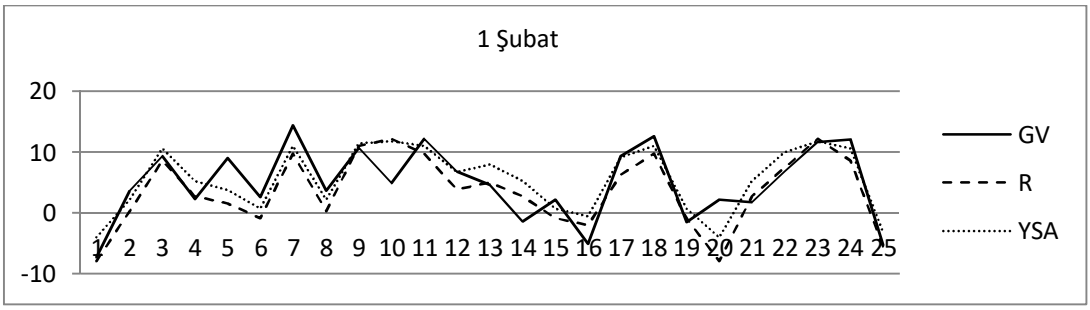


Şekil 4. 10. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4. 2' de görüleceği üzere X1 ve X2, X3, X4 ve X5 değişkeni denkleme girdiğinde hem maksimum hem de minimum sıcaklık tahmininde regresyon modeli ve yapay sinir ağları modeli hemen hemen birbirlerine yakın değerler üretmiştir. 4 değişkenli denklem sonuçları ile benzer sonuçlar oluştuğundan bu değişkeni kullanarak analiz yapmaya gerek yoktur. Bu sonuçlar Şekil 4. 9-10'da görülmektedir.

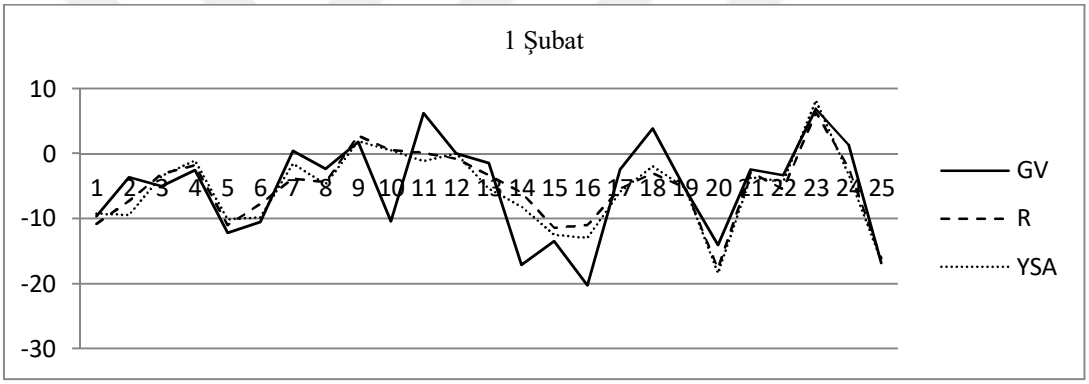


Şekil 4. 11. 1993-2018 sadece X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

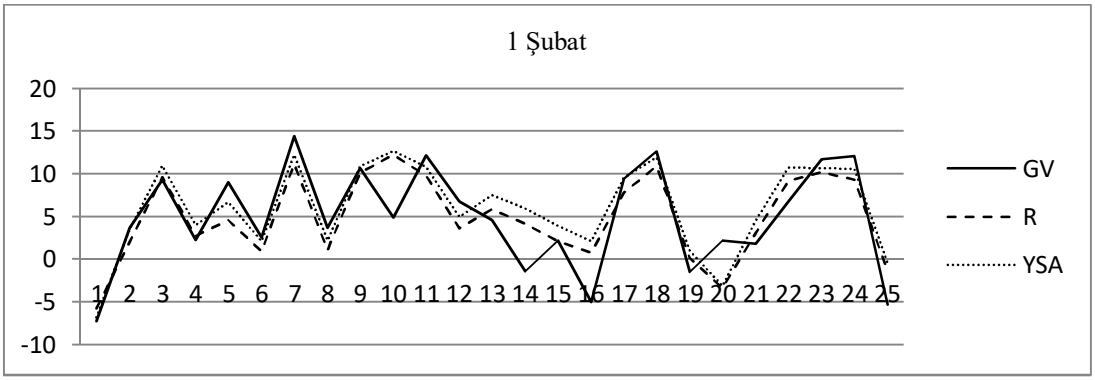


Şekil 4. 12. 1993-2018 sadece X1 değişkeni il**e** doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4. 3'de görüleceği üzere X1 değişkeni ile Şubat ayı başında hem maksimum hem de minimum sıcaklık tahmininde yapay sinir ağları modeli regresyon modeline göre daha iyi sonuçlar vermiş. Bu sonuçlar Şekil 4. 11-12' de görülmektedir.

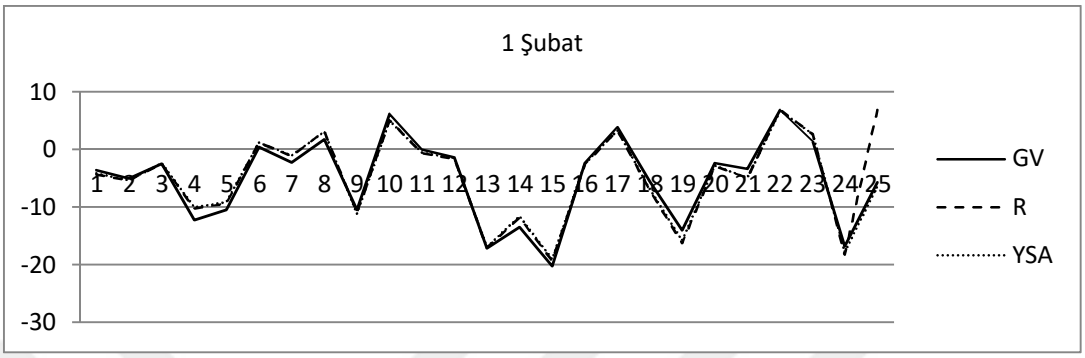


Şekil 4. 13. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

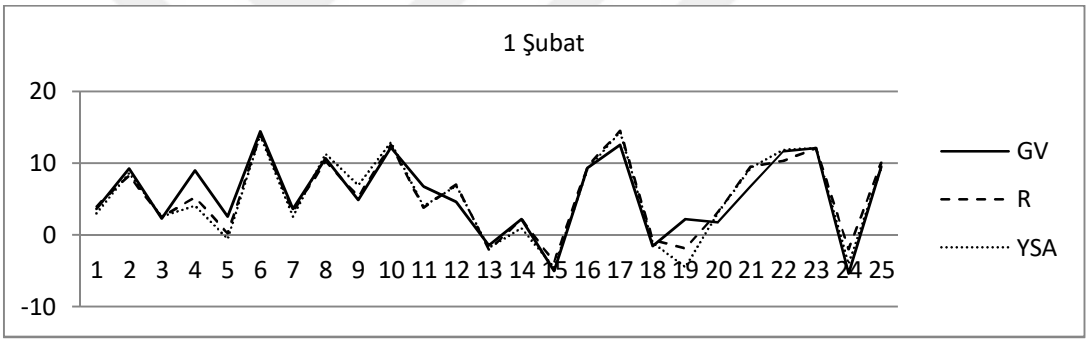


Şekil 4. 14. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4. 3'de görüleceği üzere X1 ve X2 değişkeni ile Şubat ayı ilk gününde hem maksimum hem de minimum sıcaklık tahmininde yapay sinir ağları modeli ile regresyon modeli yakın sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 13-14'de görülmektedir.

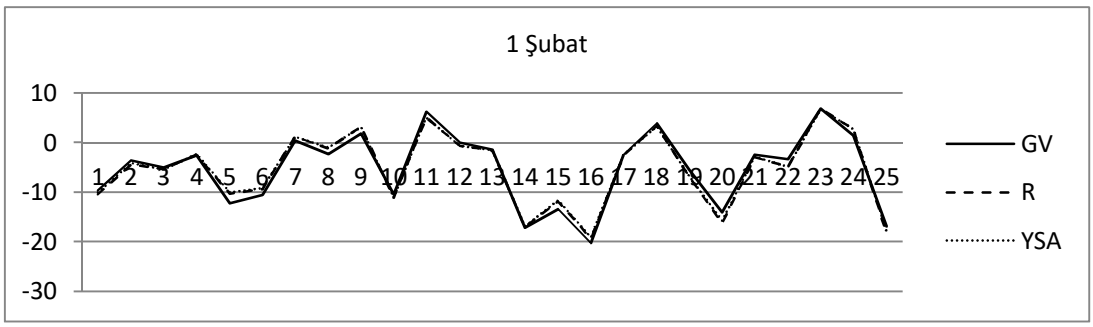


Şekil 4. 15. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

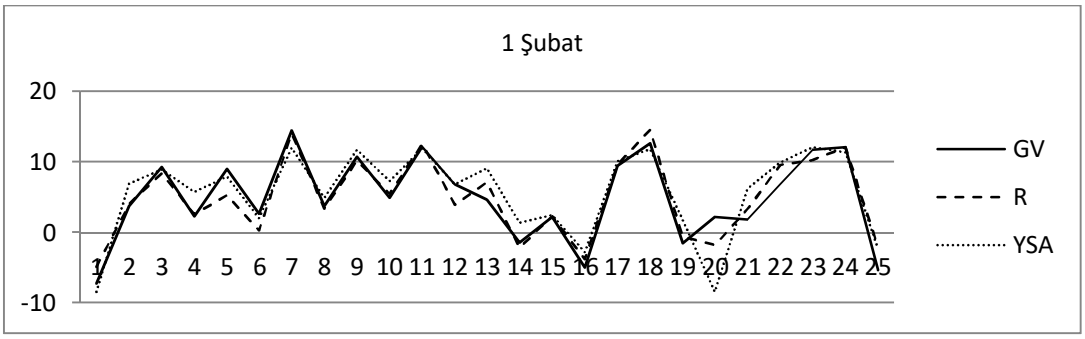


Şekil 4. 16. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4. 3'de görüleceği üzere X1, X2 ve X3 değişkeni ile Şubat ayı ilk gününde hem maksimum hem de minimum sıcaklık tahmininde her iki modelde birbirine yakın sonuçlar üretirken. Bu sonuçlar Şekil 4. 15-16' da görülmektedir.

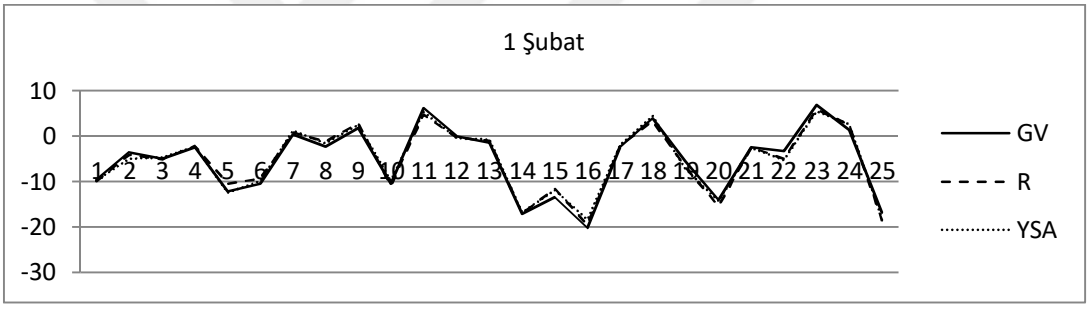


Şekil 4. 17. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

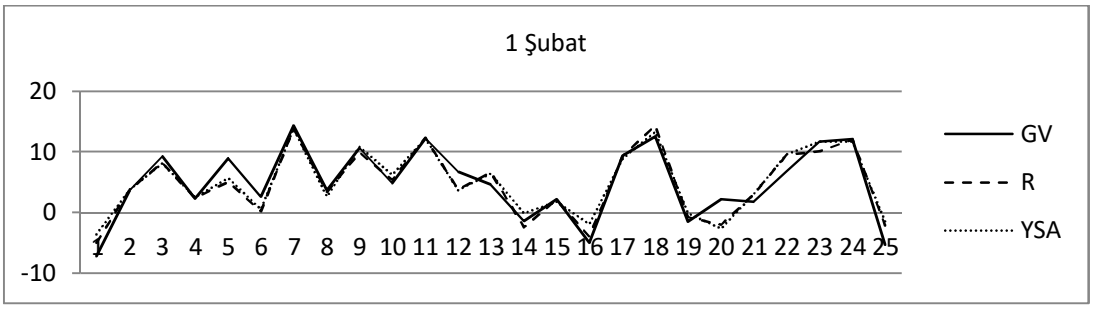


Şekil 4. 18. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4. 4' de görüleceği üzere X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile Şubat ayı ilk ve orta gününde hem maksimum hem de minimum sıcaklık tahmininde her iki modelde birbirine yakın sonuçlar üretmiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 17-18' de görülmektedir.

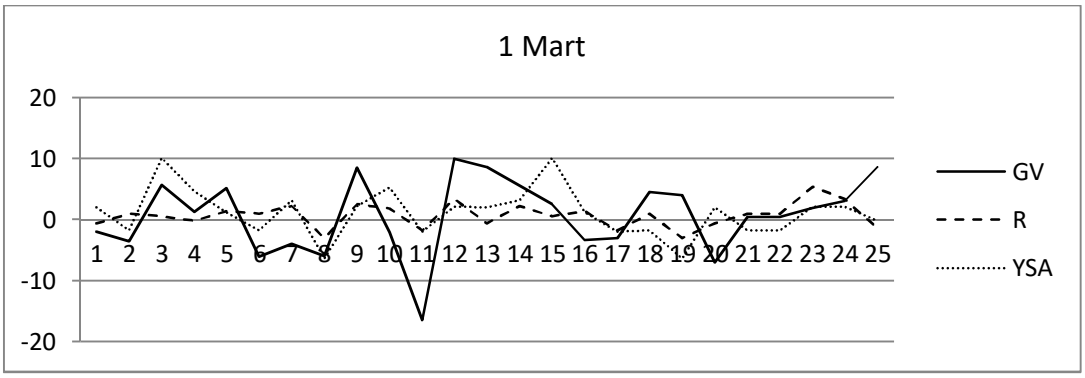


Şekil 4. 19. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

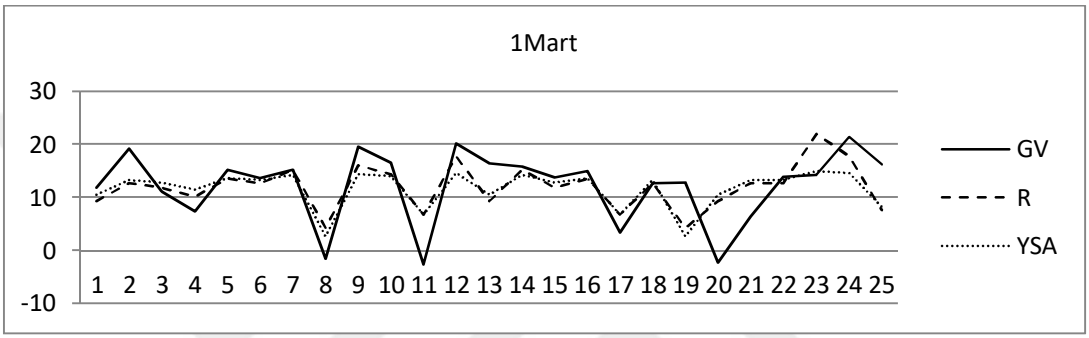


Şekil 4. 20. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.4'de görüleceği üzere X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile Şubat ayı ilk hem maksimum hem de minimum sıcaklık tahmininde yapay sinir ağları regresyon modeline göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 19-20'de görülmektedir.

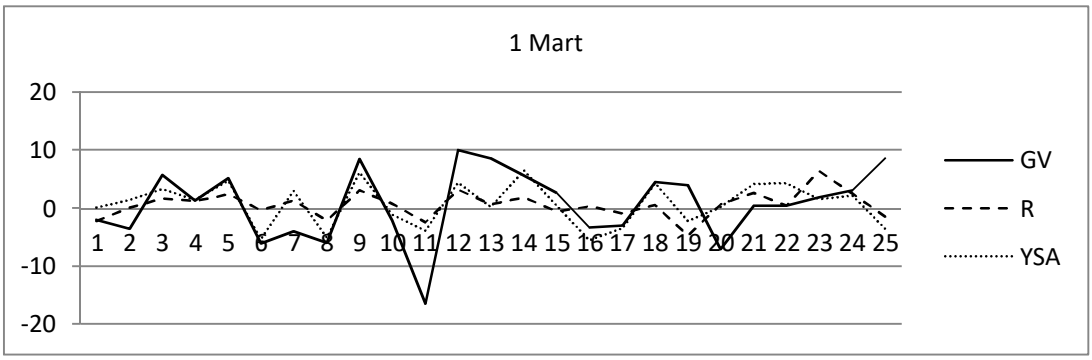


Şekil 4. 21. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

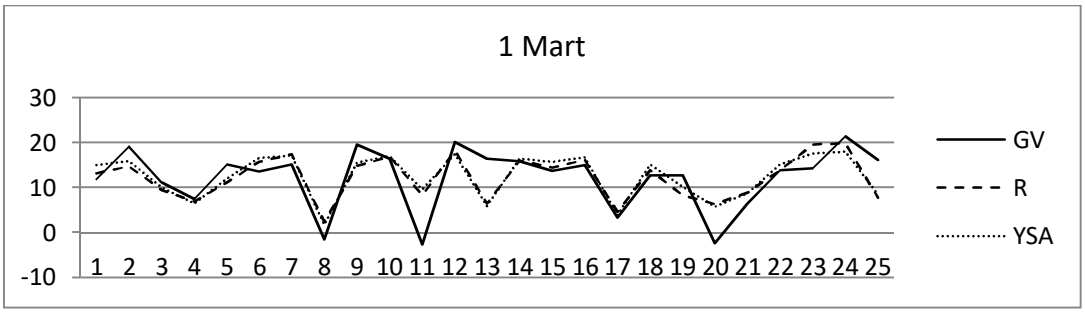


Şekil 4. 22. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.5'de görüleceği üzere X1 değişkeni ile Mart ayı ilk gününde hem maksimum hem de minimum sıcaklık tahmininde yapay sinir ağları daha iyi fakat tatmin etmeyen sonuçlar üretirken. Bu sonuçlar Şekil 4. 20-21'de görülmektedir.

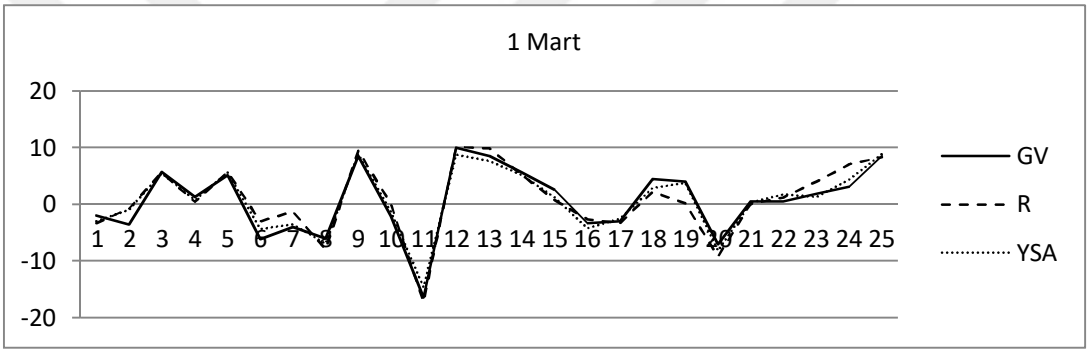


Şekil 4. 23. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

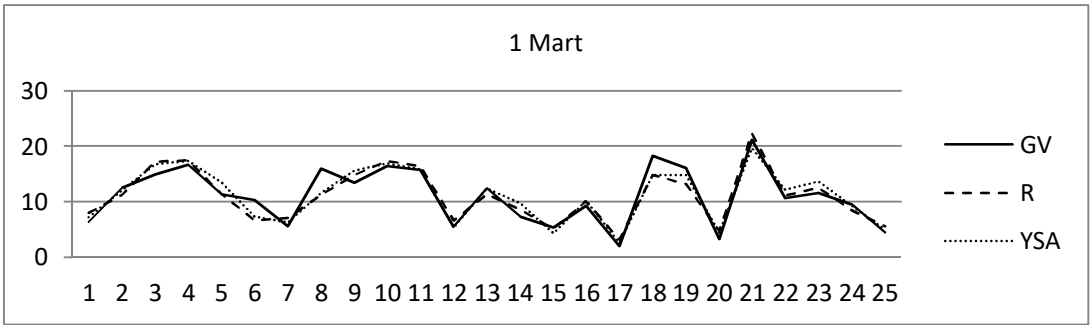


Şekil 4. 24. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.5'de görüleceği üzere X1 ve X2 değişkeni ile minimum ve maksimum sıcaklık tahmininde yapay sinir ağları daha iyi sonuçlar üretmiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 23-24'de görülmektedir.

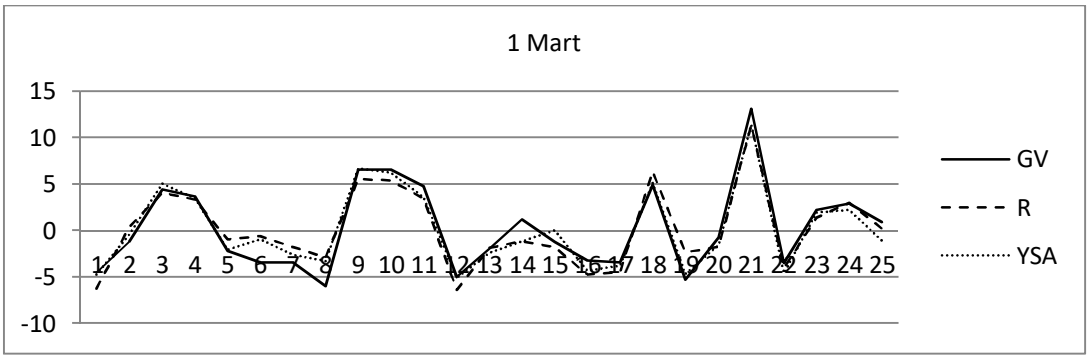


Şekil 4. 25. 1993-2018 X1 ve X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

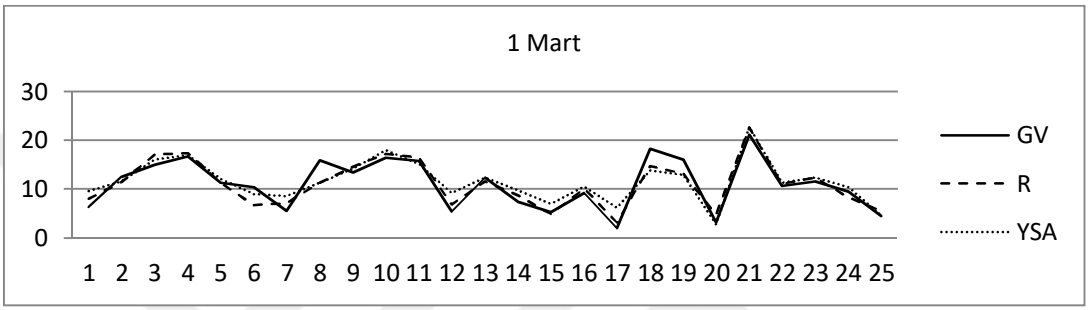


Şekil 4. 26. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.5'de görüleceği üzere X1 ve X2 ve X3 değişkeni ile maksimum ve minimum sıcaklık tahmininde her iki modelde iyi tatmin edici sonuçlar üretmiştir. Maksimum sıcaklık tahmininde regresyon modeli daha iyi iken minimum sıcaklık tahmininde yapay sinir ağları modeli daha iyi sonuçlar vermiştir. En düşük belirleme katsayısı (R^2=0.83) olmuştur. Bu sonuçlar Şekil 4. 25-26'da görülmektedir.

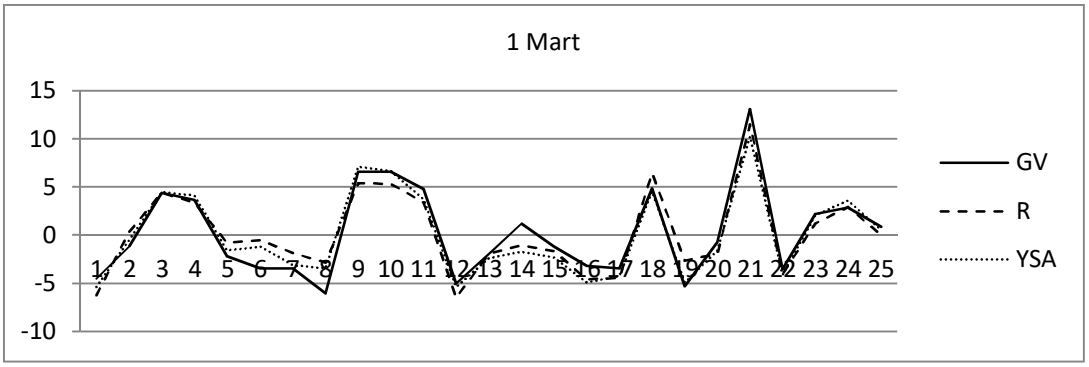


Şekil 4. 27. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

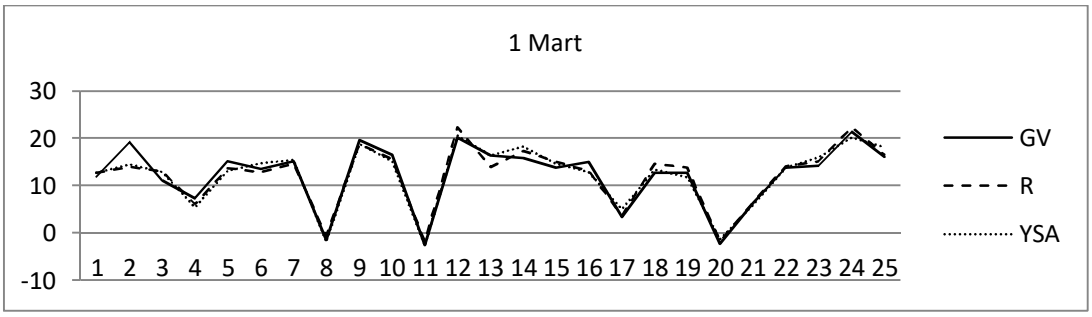


Şekil 4. 28. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.6'da görüleceği üzere X1 ve X2, X3 ve X4 değişkeni ile maksimum ve minimum sıcaklık tahmininde her iki modelde iyi ve tatmin edici sonuçlar üretmiştir. En düşük belirleme katsayısı (R^2=0.93) olmuştur. Bu sonuçlar Şekil 4. 27-28'de görülmektedir.

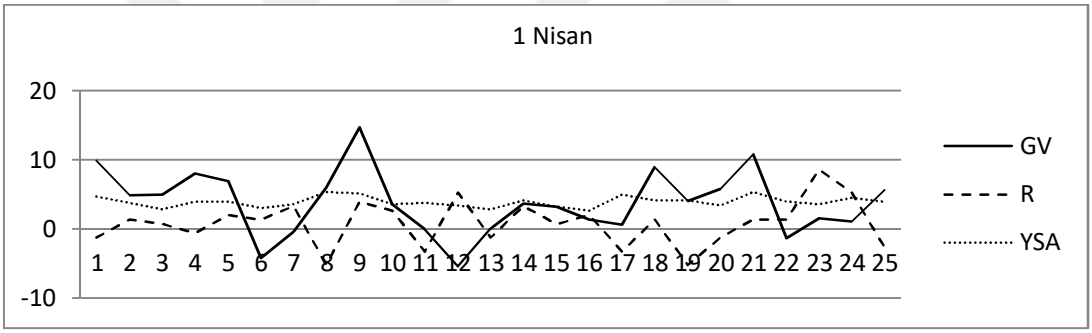


Şekil 4. 29. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahmini

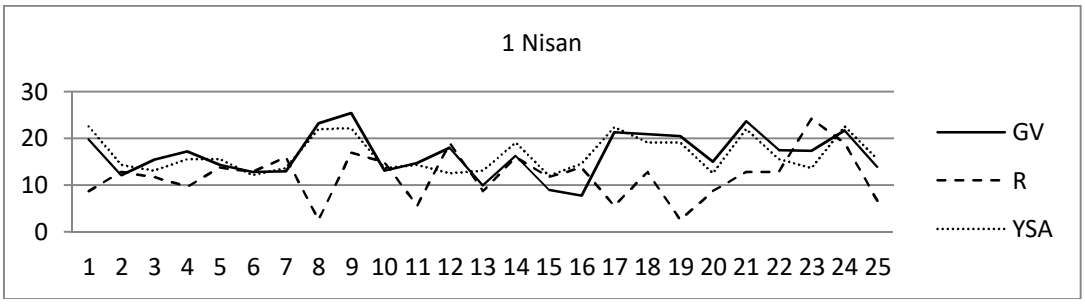


Şekil 4. 30. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.6'da görüleceği üzere X1 ve X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile maksimum ve minimum sıcaklık tahmininde her iki modelde birbirine yakın ve tatmin edici sonuçlar üretmiştir. En düşük belirleme katsayısı(R^2=0.93) olurken, dört değişkenli model sonuçlarında önemli bir artışa sebep olmamıştır. Bu sonuçlar Şekil 4. 29-30'da görülmektedir.

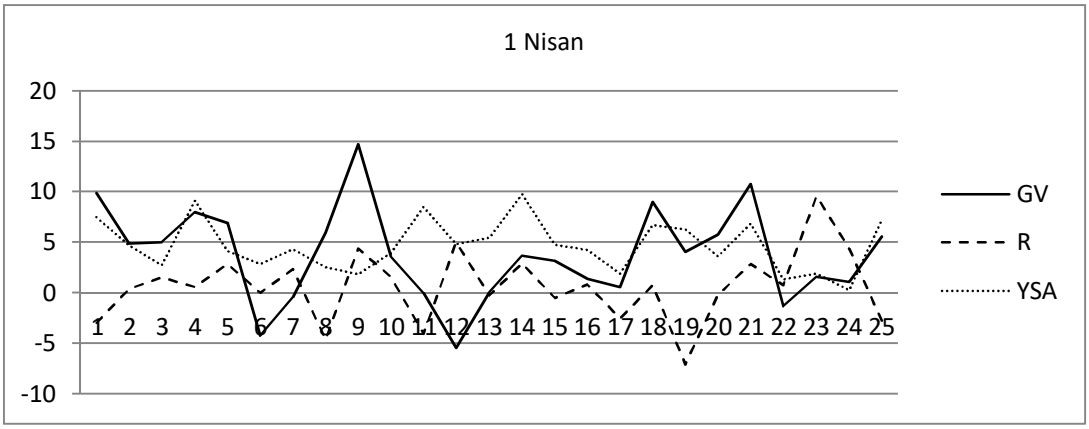


Şekil 4. 31. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

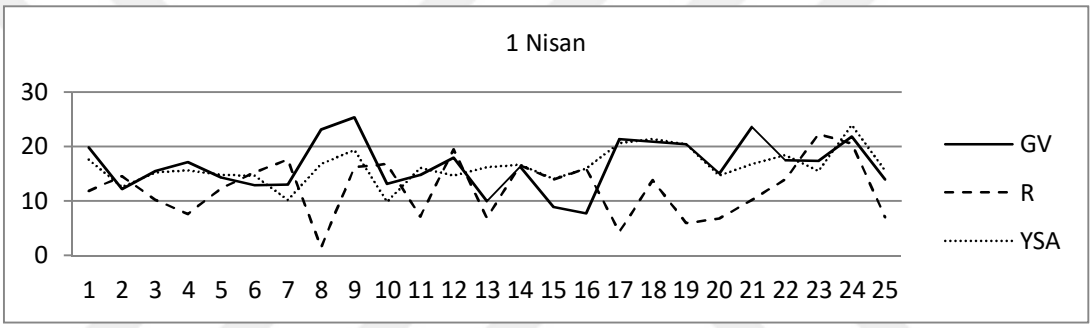


Şekil 4.32. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.7'de görüleceği üzere X1 değişkeni ile maksimum ve minimum sıcaklık tahmininde her iki modelde birbirine yakın sonuçlar üretmiştir. En düşük belirleme katsayısı (R^2=0.28) olmuştur. Bu sonuçlar Şekil 4. 31-32'de görülmektedir.

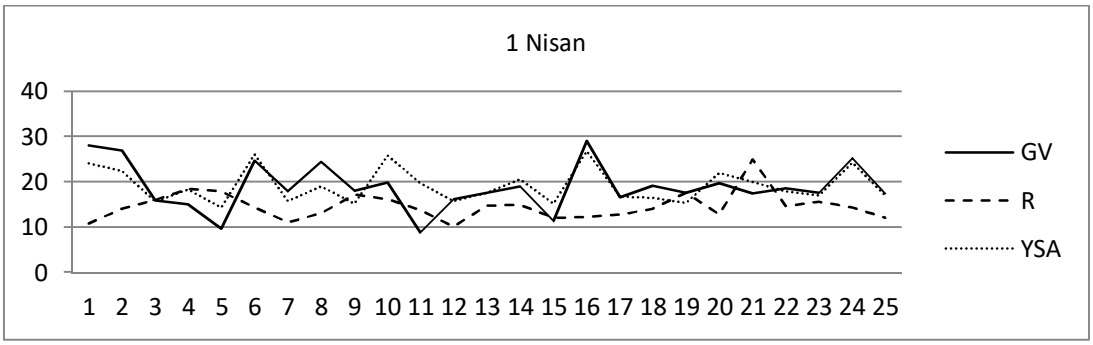


Şekil 4.33. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

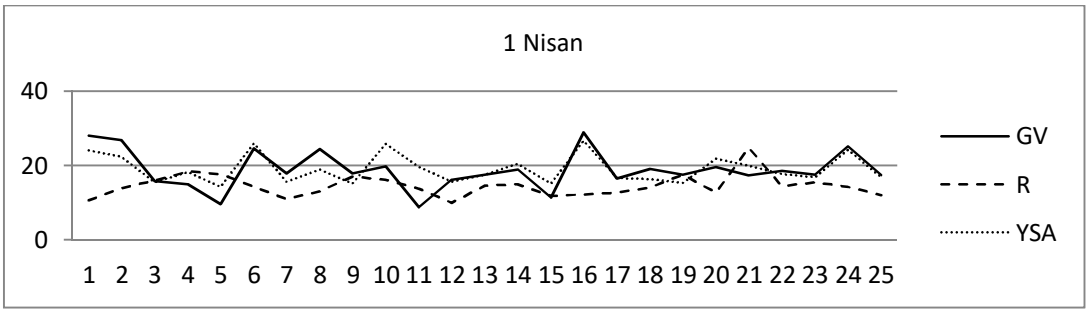


Şekil 4.34. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.7'de görüleceği üzere X1 ve X2 değişkeni ile maksimum sıcaklık tahmininde her iki modelde minimum sıcaklık tahminine göre daha iyi sonuç üretmiştir. Regresyon modeli biraz daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 33-34'de görülmektedir.

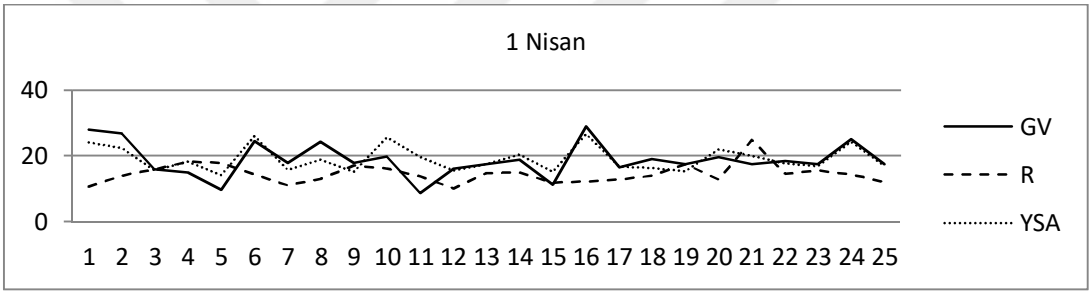


Şekil 4.35. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

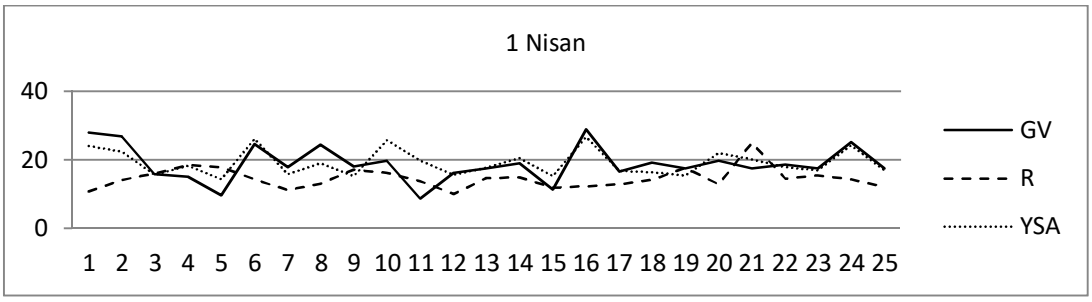


Şekil 4.36. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.7'de görüleceği üzere X1, X2 ve X3 değişkeni ile minimum ve maksimum sıcaklık tahmininde her iki modelde tatminkâr sonuç üretmiştir. Maksimum sıcaklık tahmininde regresyon modeli daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 35-36'da görülmektedir.

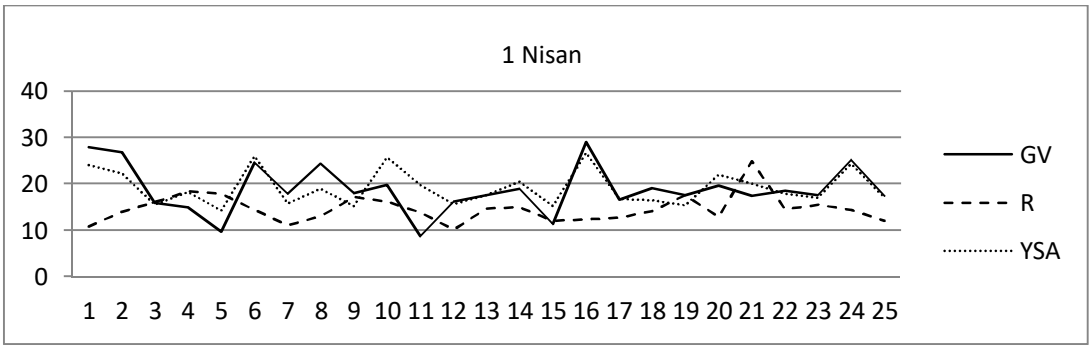


Şekil 4.37. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

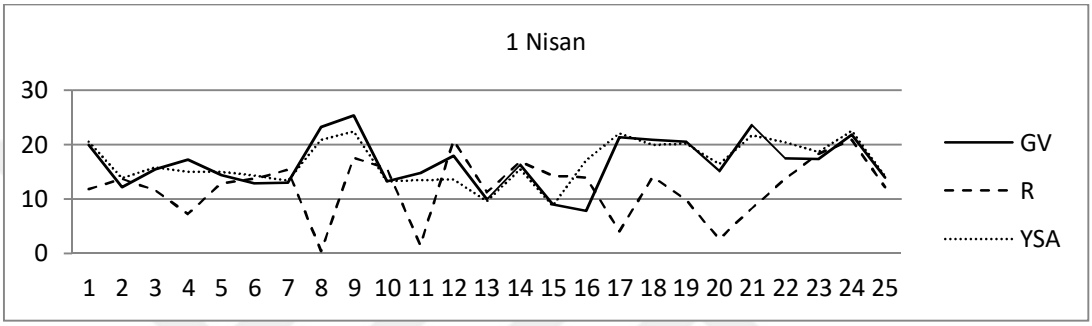


Şekil 4.38. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.8'de görüleceği üzere X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile minimum ve maksimum sıcaklık tahmininde her iki modelde tatminkâr sonuç üretmiştir. Yapay sinir ağları daha tatminkar sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 37-38'de görülmektedir.

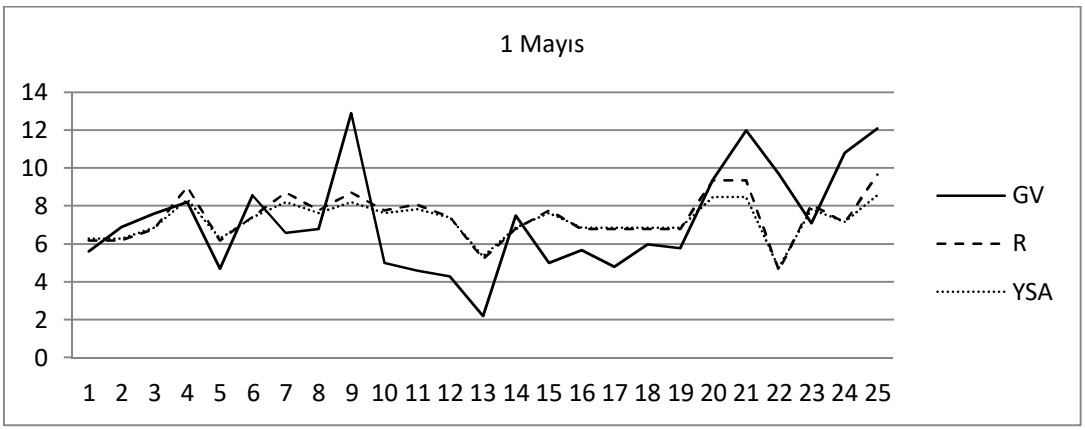


Şekil 4.39. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

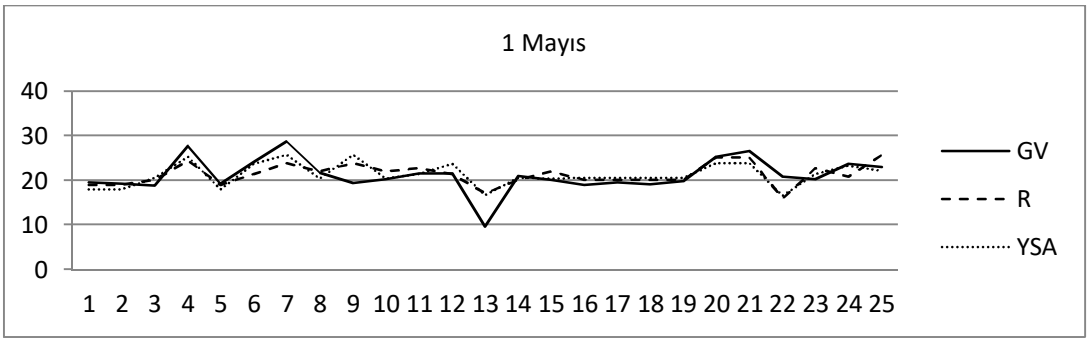


Şekil 4.40. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.8'de görüleceği üzere X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile minimum ve maksimum sıcaklık tahmininde her iki modelde tatminkâr sonuç üretmiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 39-40'da görülmektedir.

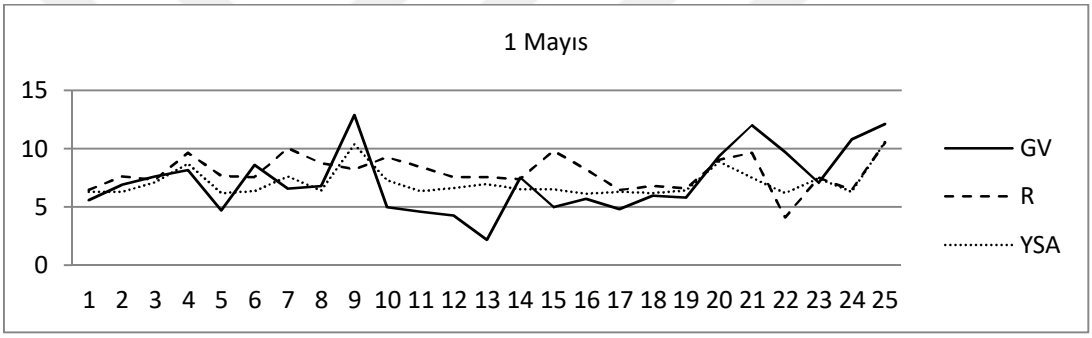


Şekil 4.41. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

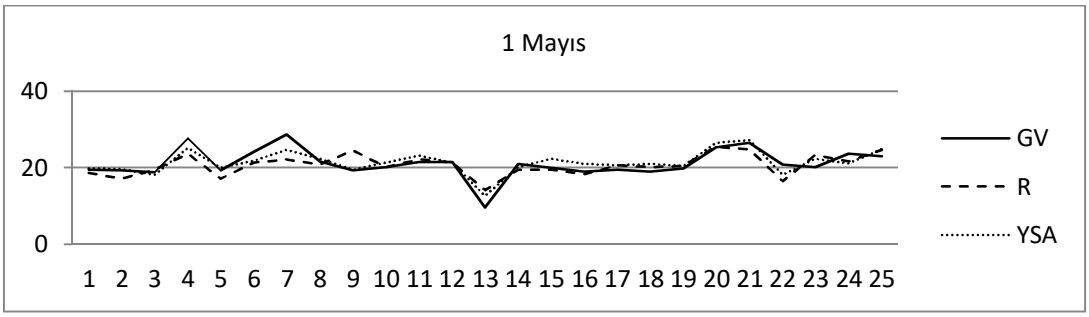


Şekil 4.42. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.9'da görüleceği üzere X1 değişkeni 1 Mayıs maksimum ve minimum sıcaklık tahmini yapay sinir ağları daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 41-42'de görülmektedir.

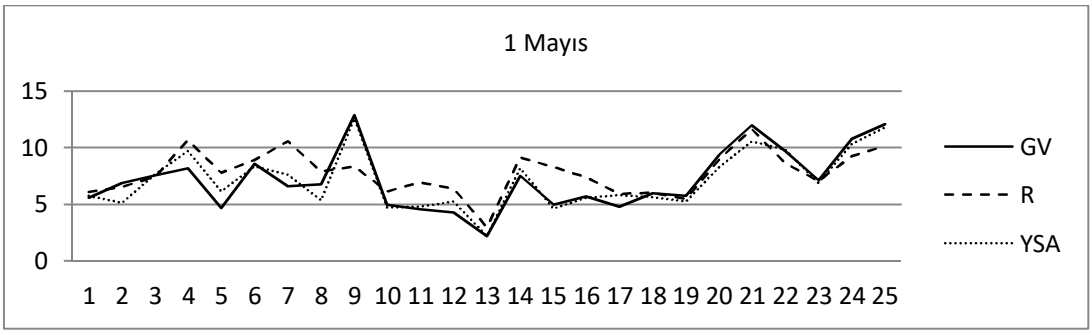


Şekil 4.43. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

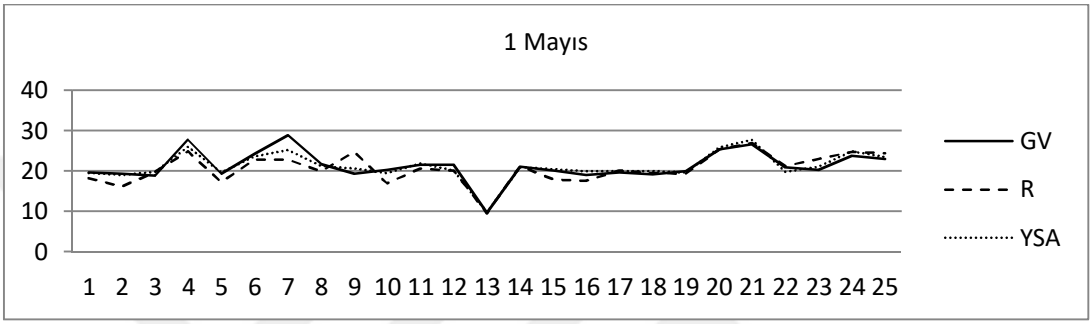


Şekil 4.44. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.9'da görüleceği üzere X1 ve X2 değişkeni ile yapay sinir ağları regresyon modeline göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 43-44'de görülmektedir.

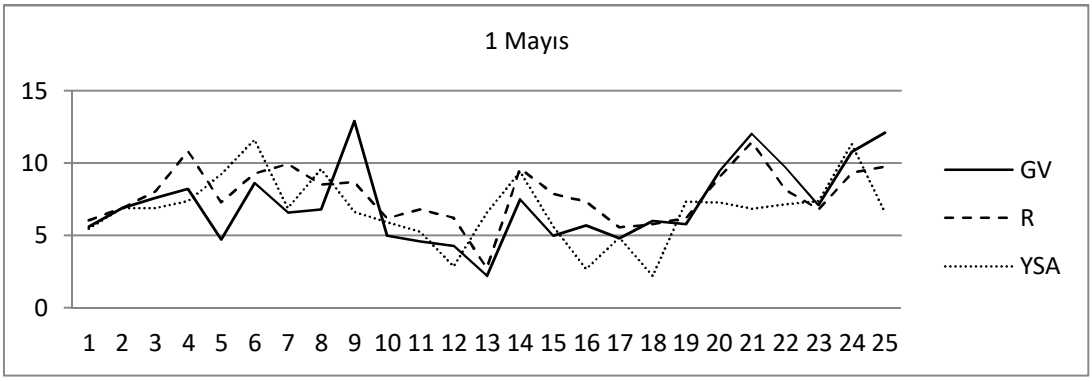


Şekil 4.45. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

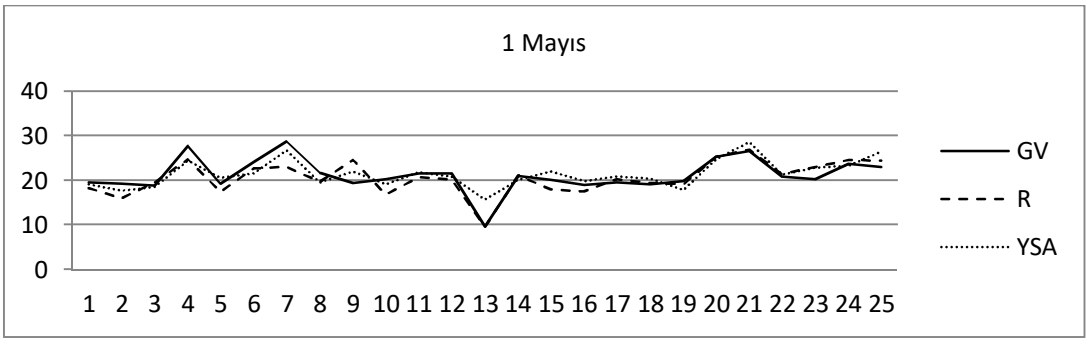


Şekil 4.46. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.9'da görüleceği üzere X1, X2 ve X3 değişkeni ile yapay sinir ağları daha iyi sonuçlar üretmiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 45-46'da görülmektedir.

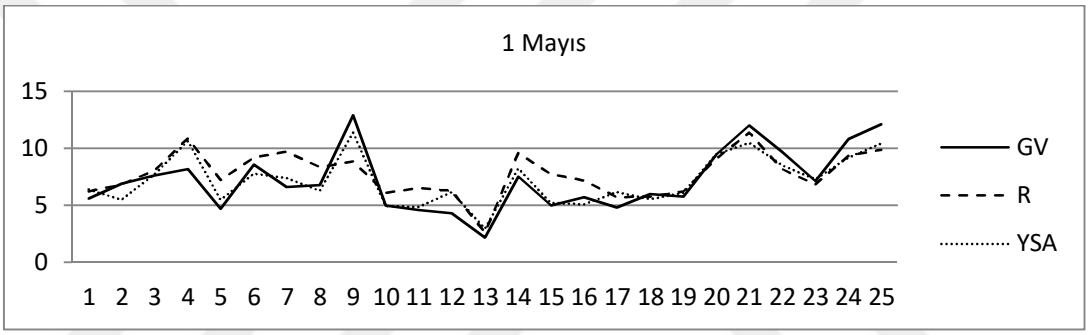


Şekil 4.47. 1993-2018 X1, X2 ve X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

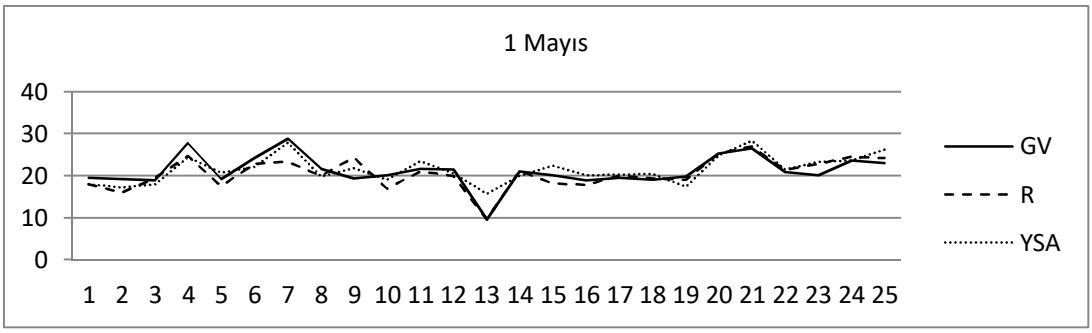


Şekil 4.48. 1993-2018 X1, X2 ve X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.10'da görüleceği üzere X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile regresyon modeli daha iyi sonuç üretmiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 47-48'de görülmektedir.

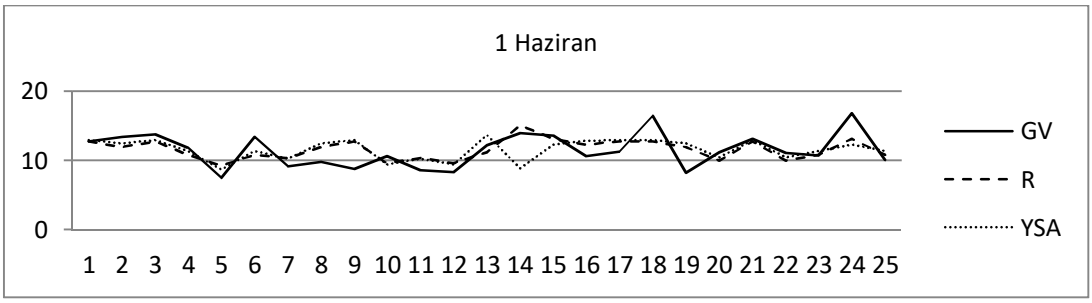


Şekil 4.49. 1993-2018 X1, X2 ve X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

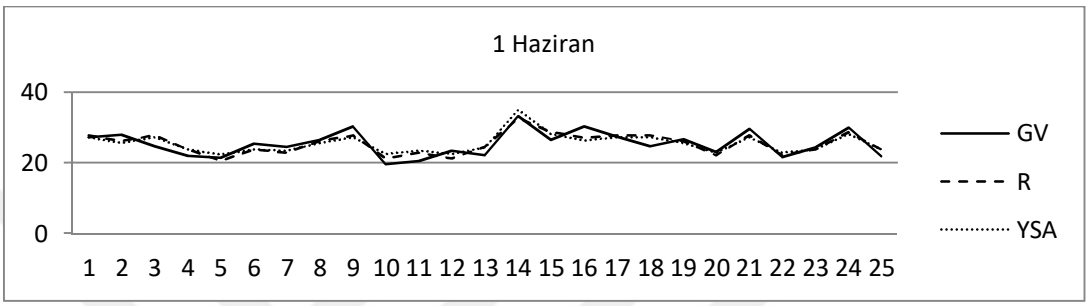


Şekil 4.50. 1993-2018 X1, X2 ve X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.10'da görüleceği üzere X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile minimum sıcaklı tahmininde yapay sinir ağları modeli daha iyi iken maksimum sıcaklık tahmininde regresyon daha iyi sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 49-50'de görülmektedir.

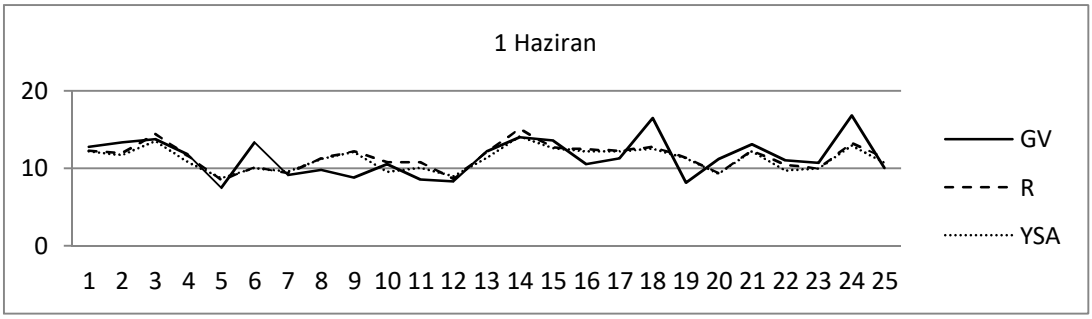


Şekil 4.51. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

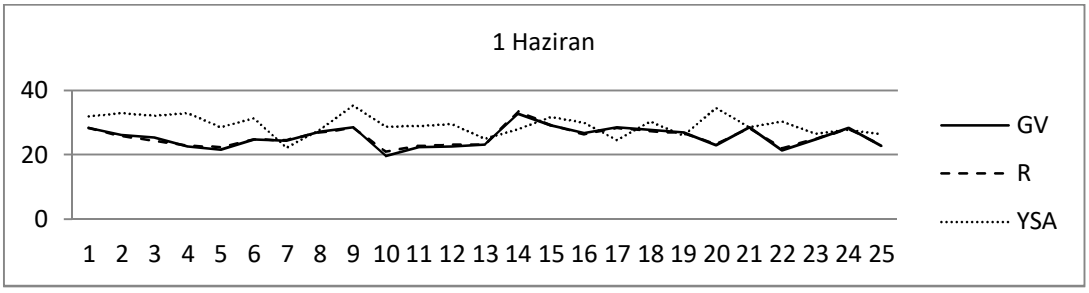


Şekil 4.52. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.11' de görüleceği üzere X1 değişkeni ile regresyon modeli biraz daha iyi sonuç verirken minimum sıcaklıkta yapay sinir ağları R^2 0.16' da kalmıştır Bu sonuçlar Şekil 4. 51-52'de görülmektedir.

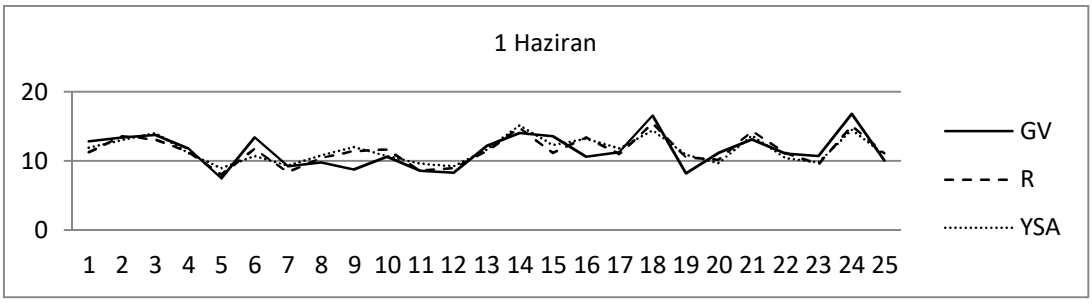


Şekil 4. 53. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

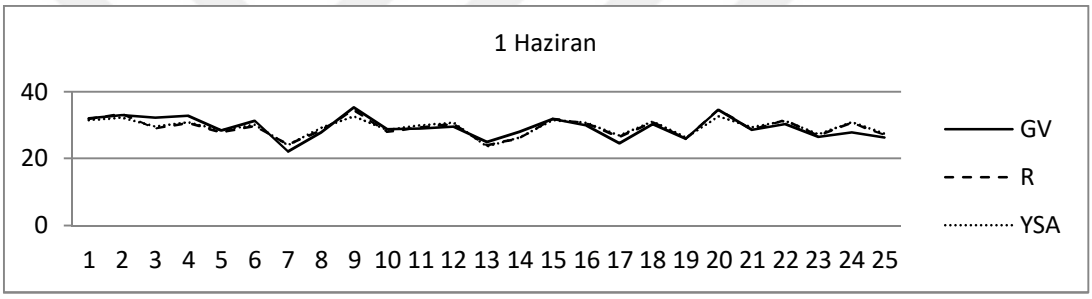


Şekil 4. 54. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.11'de görüleceği üzere X1 ve X2 değişkeni ile 1 Haziran' da maksimum sıcaklık tahmininde regresyon modeli diğer model göre daha iyi sonuç verirken minimum sıcaklıkta ise yapay sinir ağları daha iyi sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 53-54'de görülmektedir.

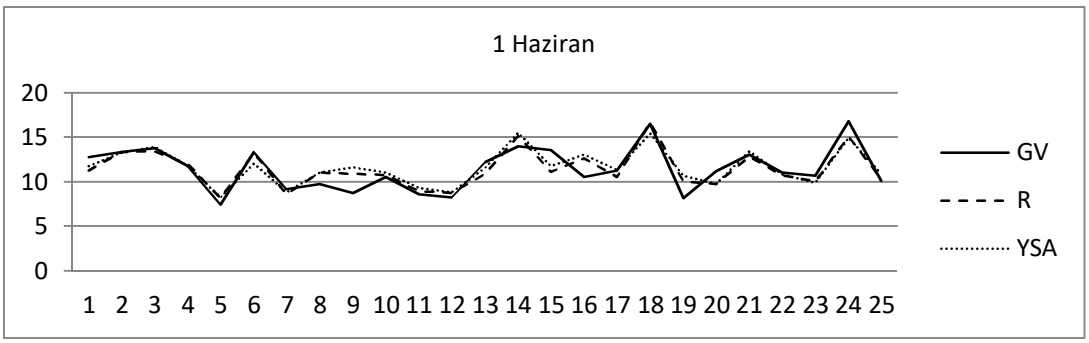


Şekil 4. 55. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

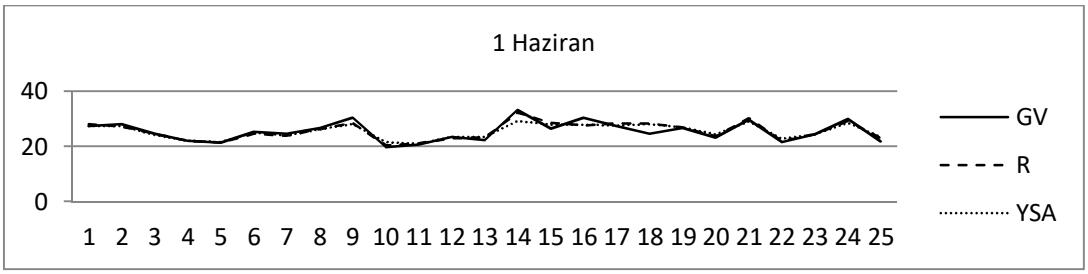


Şekil 4. 56. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.11'de görüleceği üzere X1 ve X2 ve X3 değişkeni ile 1 Haziran' da maksimum ve minimum sıcaklık tahmininde regresyon modeli diğer model göre daha iyi sonuç verirken sonuçlar tatmin edici düzeyde olmuştur. Bu sonuçlar Şekil 4. 55-56' da görülmektedir.

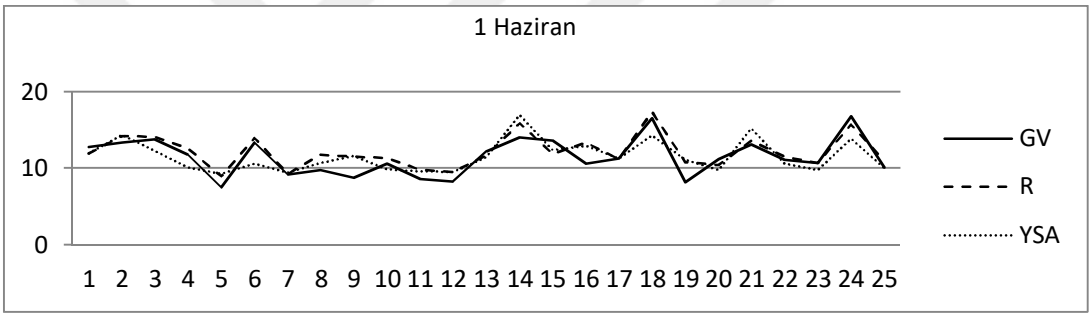


Şekil 4. 57. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

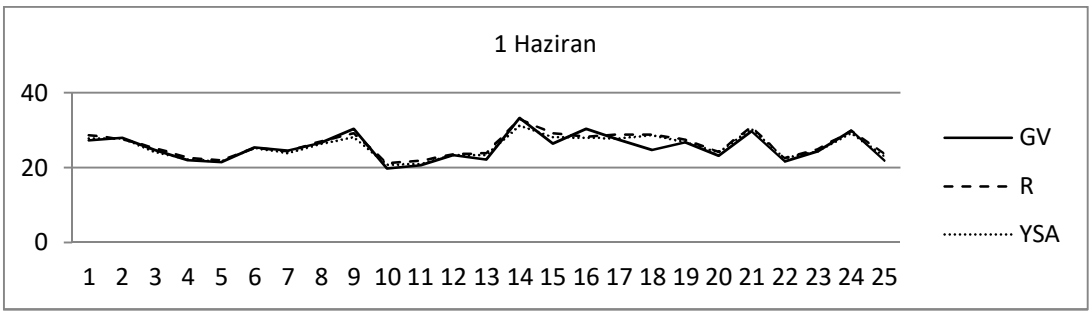


Şekil 4. 58. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.12'de görüleceği üzere X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile 1 Haziran' da minimum sıcaklık tahmininde regresyon modeli diğer modele göre daha iyi sonuç verirken, maksimum sıcaklıkta ise yapay sinir ağları daha iyi sonuç vermiş olup sonuçlar tatmin edici düzeyde olmuştur. Bu sonuçlar Şekil 4. 57-58'de görülmektedir.

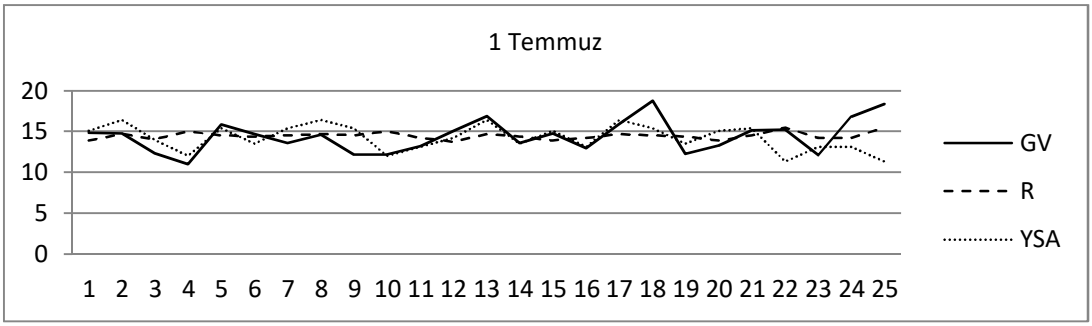


Şekil 4. 59. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

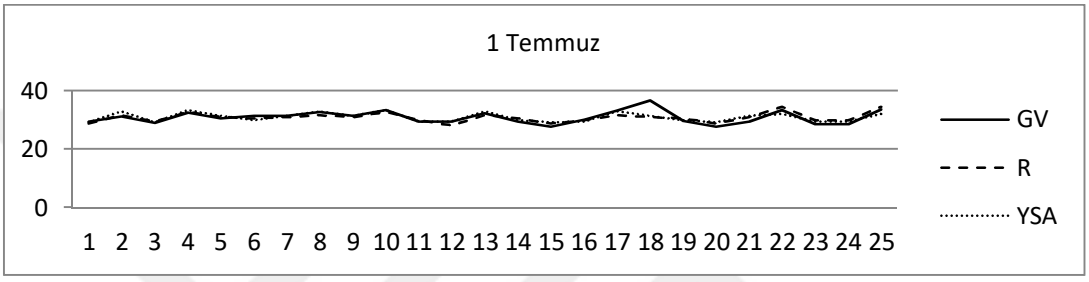


Şekil 4. 60. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.12'de görüleceği üzere X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile 1 Haziran' da minimum sıcaklık tahmininde regresyon modeli diğer modele göre daha iyi sonuç verirken, maksimum sıcaklıkta ise yapay sinir ağları daha iyi sonuç vermiş olup sonuçlar tatmin edici düzeyde olmuştur. Bu sonuçlar Şekil 4. 59-60'da görülmektedir.

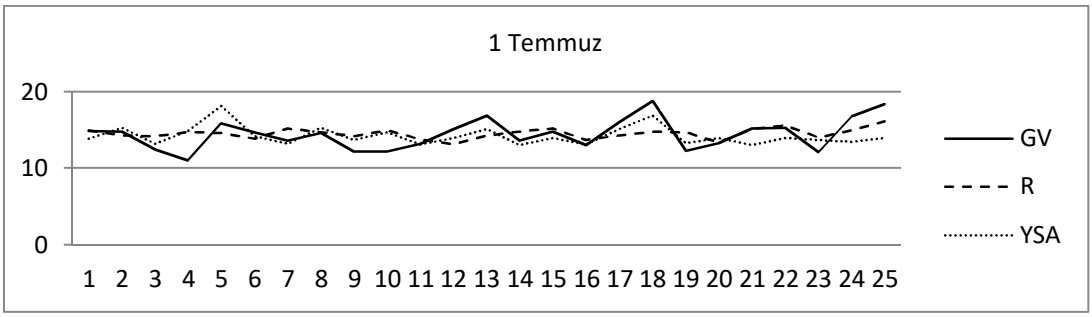


Şekil 4. 61. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

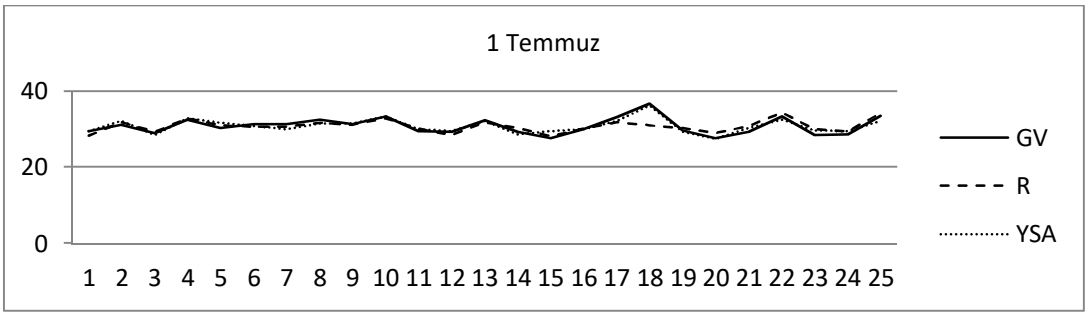


Şekil 4. 62. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.13'de görüleceği üzere X1 değişkeni ile 1 Temmuz' da maksimum sıcaklık tahmininde iki modeli biraz daha iyi sonuç verirken, diğer sonuçlar tatmin edici düzeyde olmamıştır. Bu sonuçlar Şekil 4. 61-62'de görülmektedir.

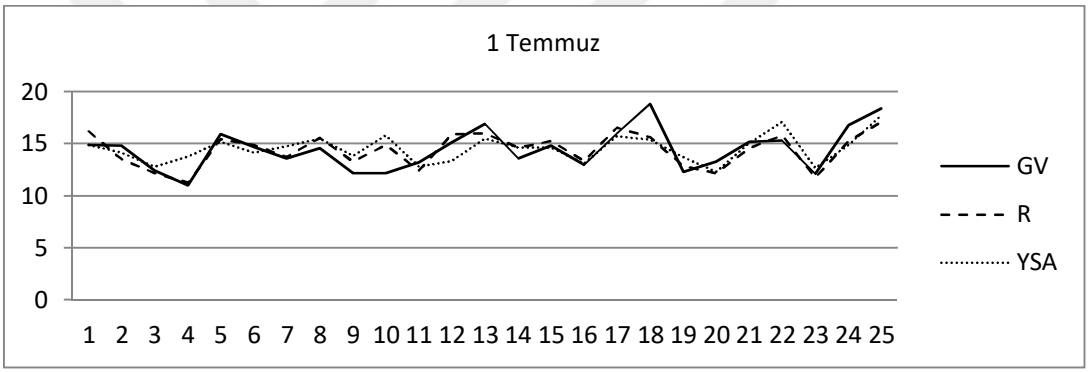


Şekil 4. 63. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

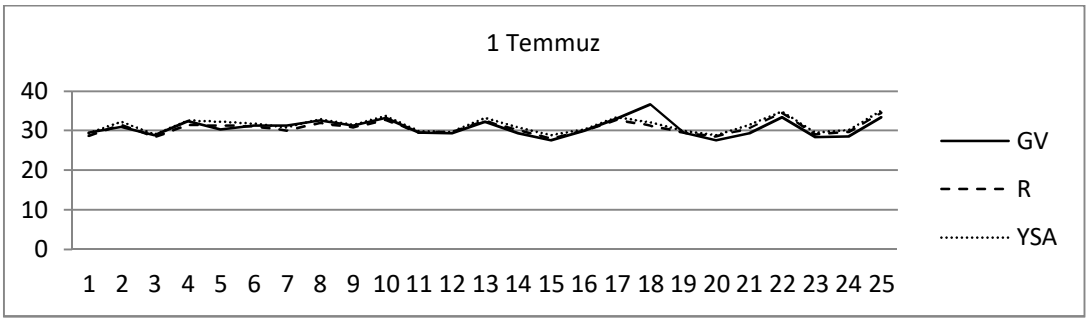


Şekil 4. 64. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.13'de görüleceği üzere X1 ve X2 değişkeni ile minimum sıcaklık her iki modelde tahminde tatmin edici olmazken maksimum sıcaklık tahmininde yapay sinir ağları oldukça tatminkar sonuçlar vermiştir .Bu sonuçlar Şekil 4. 63-64'de görülmektedir.



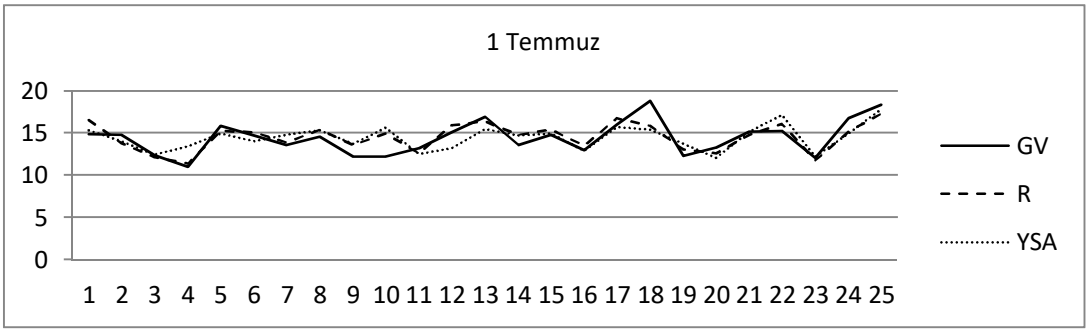
Şekil 4. 65. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması



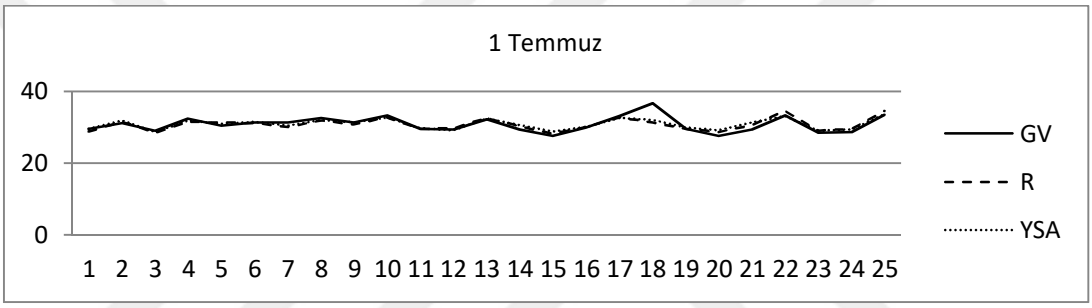
Şekil 4. 66. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.13'de görüleceği üzere X1 X2 ve X3 değişkeni ile 1 Temmuz' da maksimum sıcaklık tahmininde YSA modelinde belirleme daha iyi olurken,

minimum sıcaklıkta ise regresyon modeli daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 65-66'da görülmektedir.

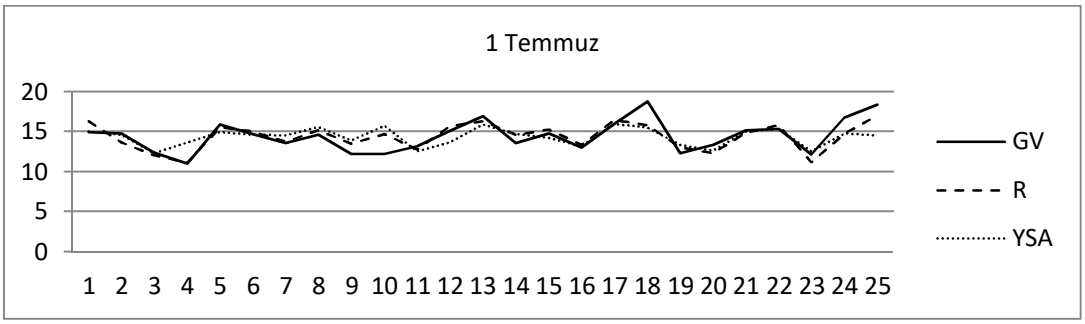


Şekil 4. 67. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

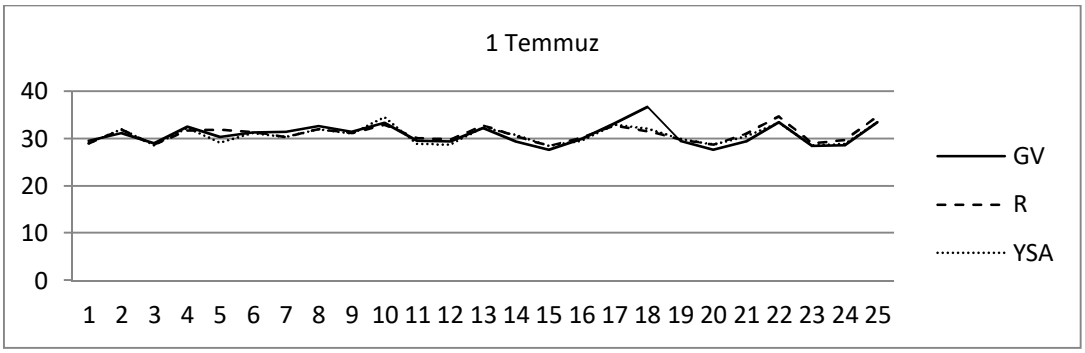


Şekil 4. 68. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.14'de görüleceği üzere X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile maksimum sıcaklık tahmininde yapay sinir ağları belirleme katsayısı (R^2) biraz daha yüksek olurken minimum sıcaklıkta ise regresyon modelinin katsayısı daha iyi olmuştur Sonuçlar her iki modelde benzer ve tatmin edici düzeyde olmuştur. Bu sonuçlar Şekil 4. 67-68'de görülmektedir.

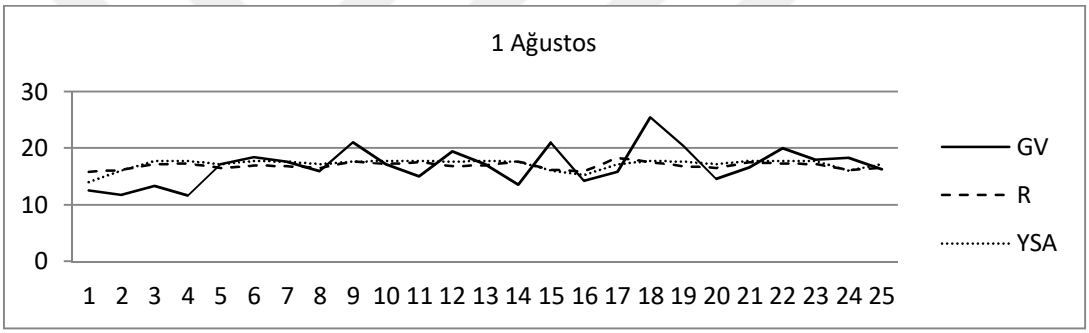


Şekil 4. 69. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

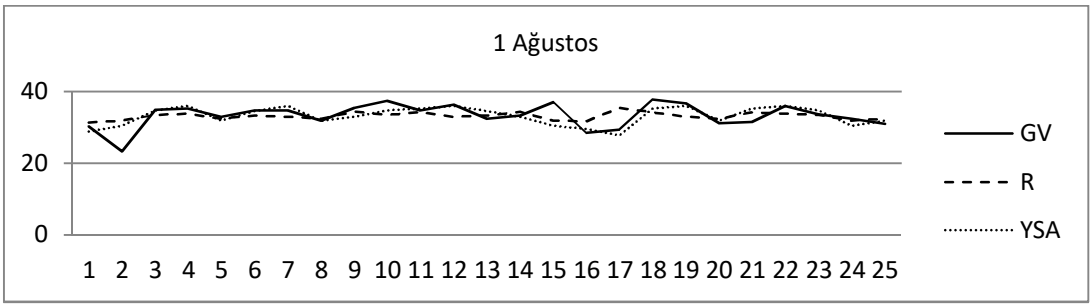


Şekil 4. 70. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.14'de görüleceği üzere X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkenleri, sonuçlar her iki modelde bir önceki Çizelgeye benzer düzeyde olmuştur. Bu sonuçlar Şekil 4. 69-70'de görülmektedir.

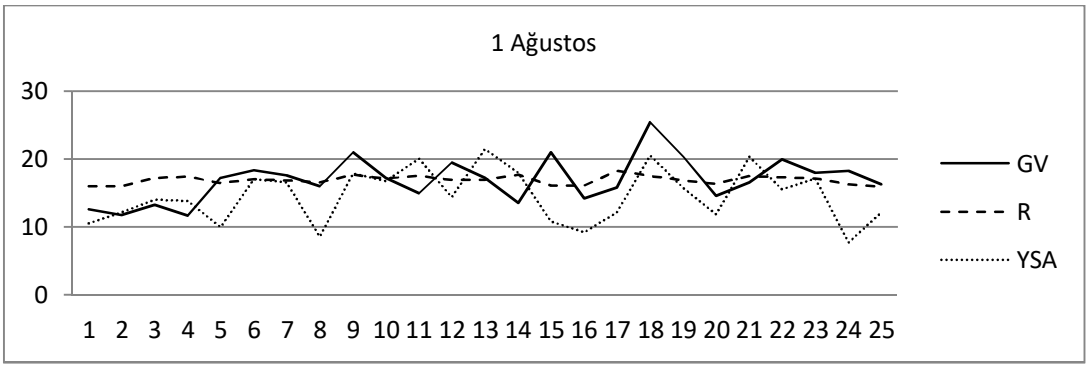


Şekil 4. 71. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

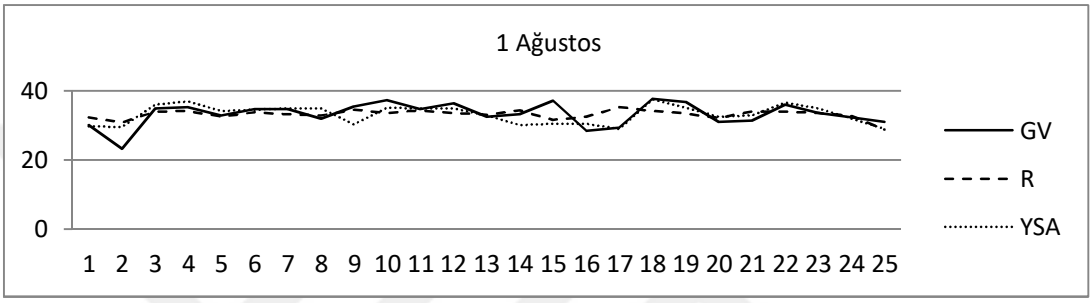


Şekil 4. 72. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.15'de görüleceği üzere X1 değişkeni, maksimum ve minimum sıcaklık tahmininde 1 Ağustos' da yapay sinir ağları modeli daha iyi sonuç verirken, sonuçlar tatmin edici düzeyden uzakta kalmıştır. Bu sonuçlar Şekil 4. 71-72'de görülmektedir.

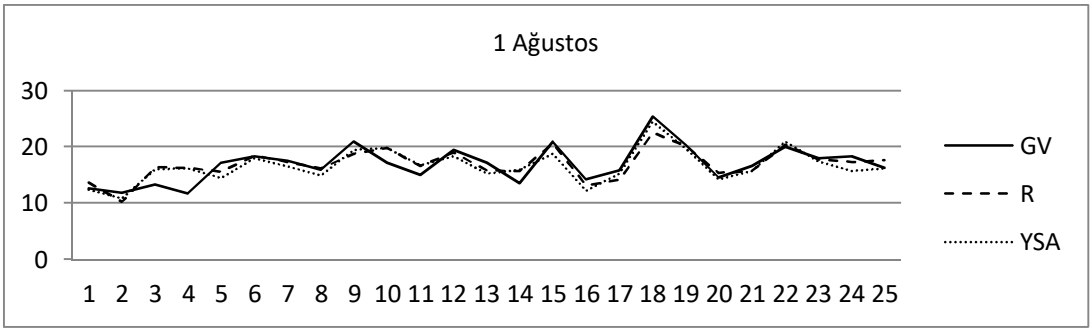


Şekil 4. 73. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

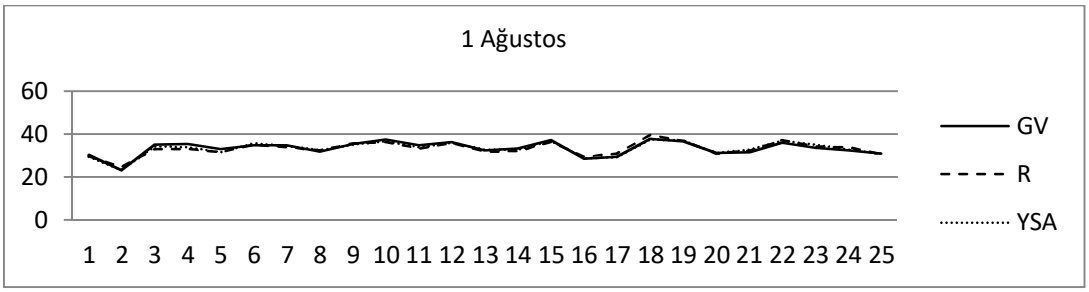


Şekil 4. 74. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.15'de görüleceği üzere X1 ve X2 değişkeni ile bir önceki X1 değişkeninin kullanıldığı denklem sonuçlarını fazla değiştirmemiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 73-74'de görülmektedir.

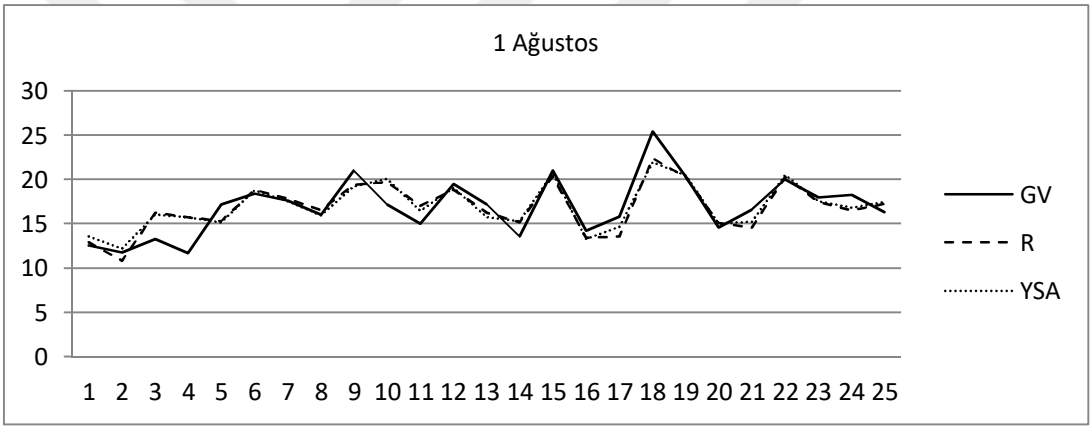


Şekil 4. 75. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

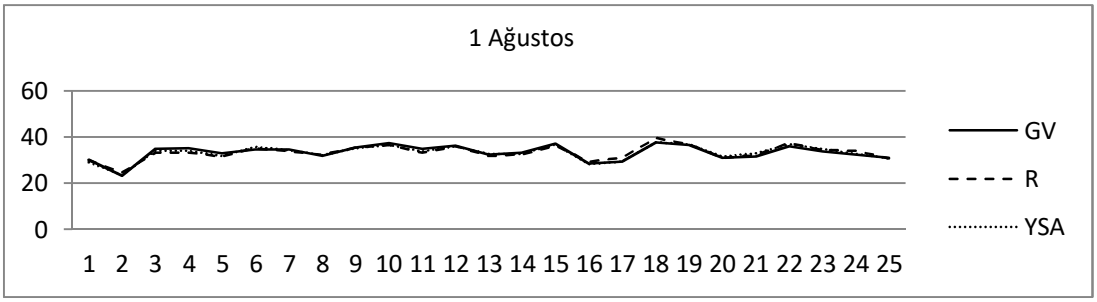


Şekil 4. 76. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.15'de görüleceği üzere X1, X2 ve X3 değişkeni ile bir önceki X1 ve X2 değişkeninin kullanıldığı denklem sonuçlarını bariz olarak artmış hali ortaya çıkmıştır. Genel olarak yapay sinir ağları daha iyi sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 75-76'da görülmektedir.

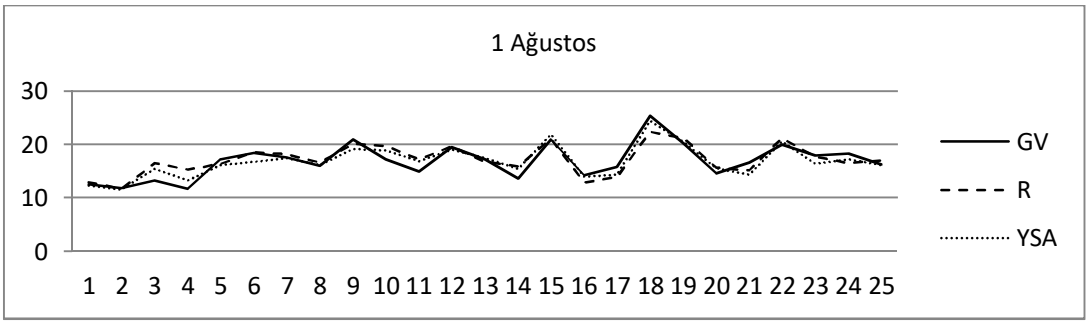


Şekil 4. 77. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

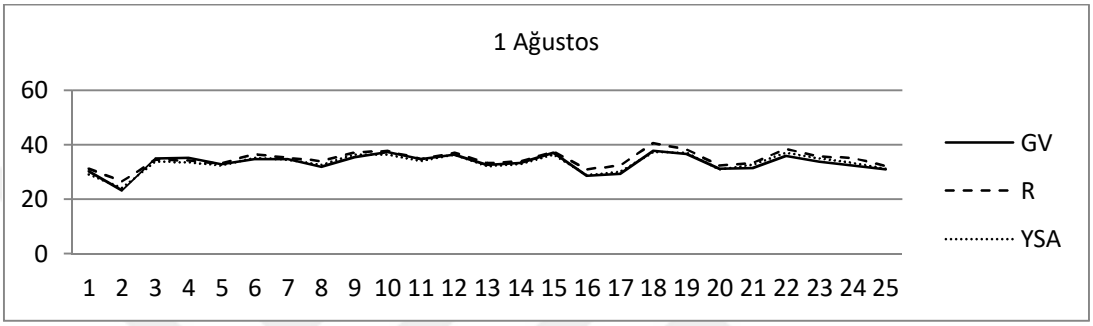


Şekil 4. 78. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.16'da görüleceği üzere X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile bir önceki denklem sonuçlarını bariz olarak artmış hali ortaya çıkmıştır. Genel olarak yapay sinir ağları daha iyi sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 77-78'de görülmektedir.

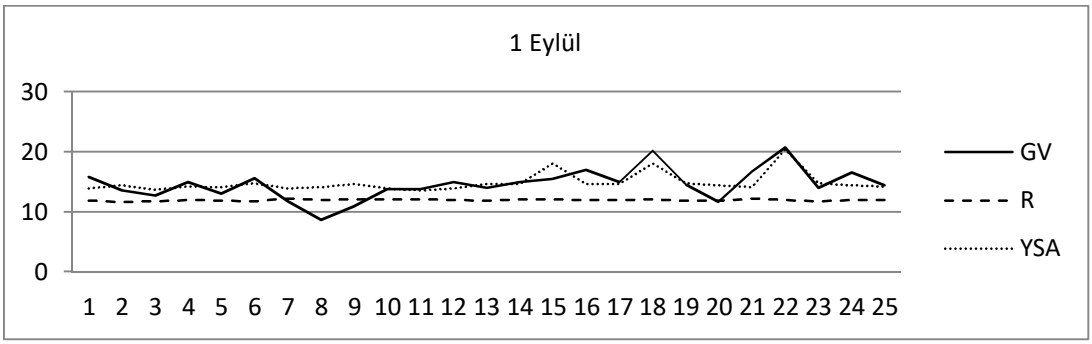


Şekil 4. 79. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

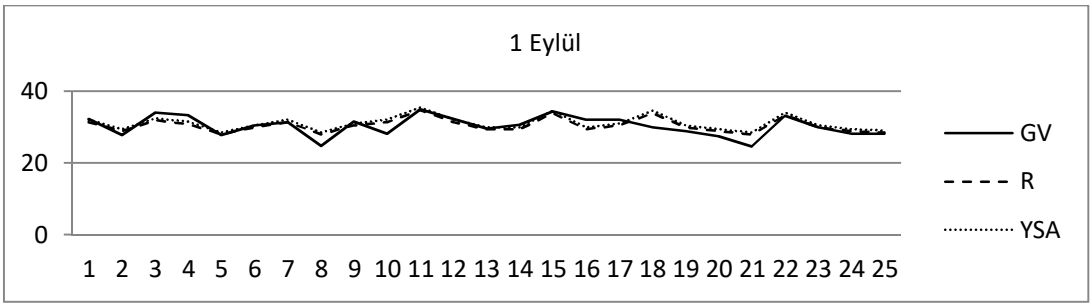


Şekil 4. 80. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.16'da görüleceği üzere X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile hem maksimum hem de minimum sıcaklıkta yapay sinir ağlarında daha iyi sonuçlar çıkmıştır. Bu sonuçlar Şekil 4. 79-80'de görülmektedir.

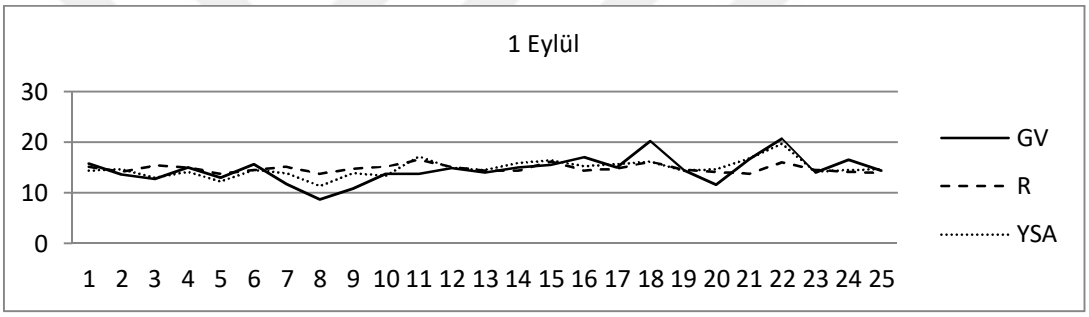


Şekil 4. 81. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

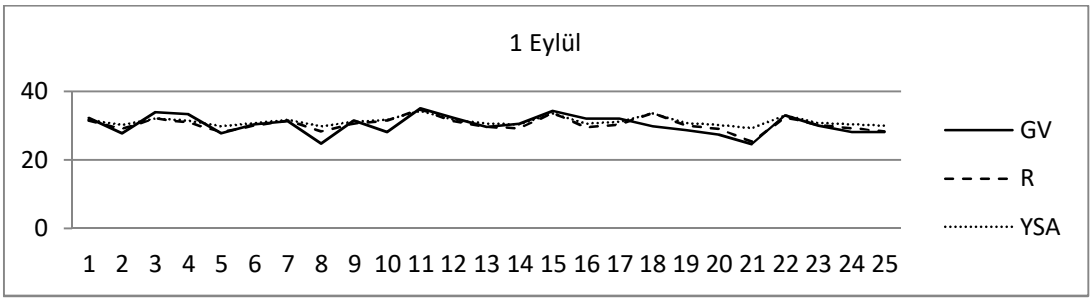


Şekil 4. 82. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.17'de görüleceği üzere X1 değişkeni ile maksimum sıcaklık tahminde her iki model de birbirine yakın ve tatminkâr sonuç verirken minimum sıcaklık tahmin sonuçları oldukça düşük kalmıştır. Bu sonuçlar Şekil 4. 81-82'de görülmektedir.

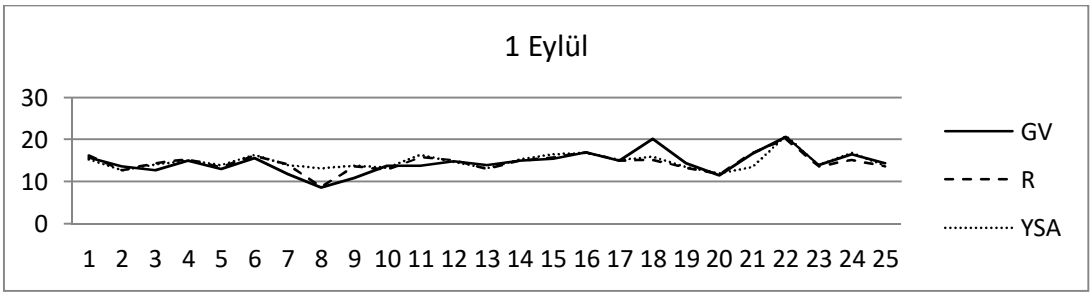


Şekil 4. 83. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

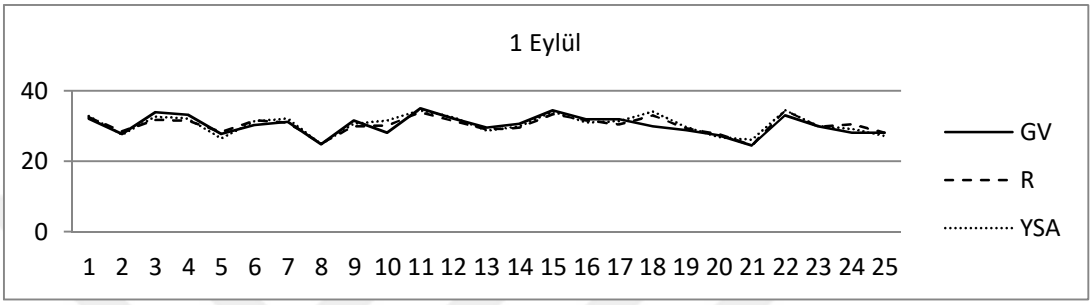


Şekil 4. 84. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.17'de görüleceği üzere X1 ve X2 değişkeni ile minimum ve maksimum sıcaklık tahminde 1 Eylül' de yapay sinir ağları regresyona göre daha tatminkâr sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 83-84'de görülmektedir.

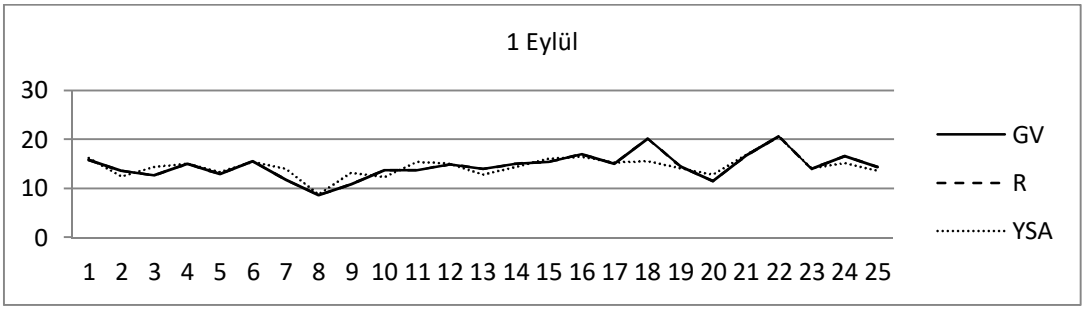


Şekil 4. 85. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

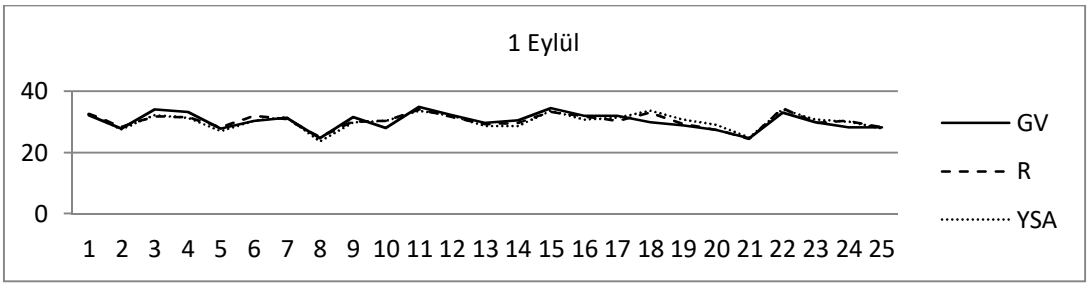


Şekil 4. 86. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.17'de görüleceği üzere X1, X2 ve X3 değişkeni ile minimum ve maksimum sıcaklık tahminde her iki modelde birbirine yakın tatmin edici sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 85-86'da görülmektedir.

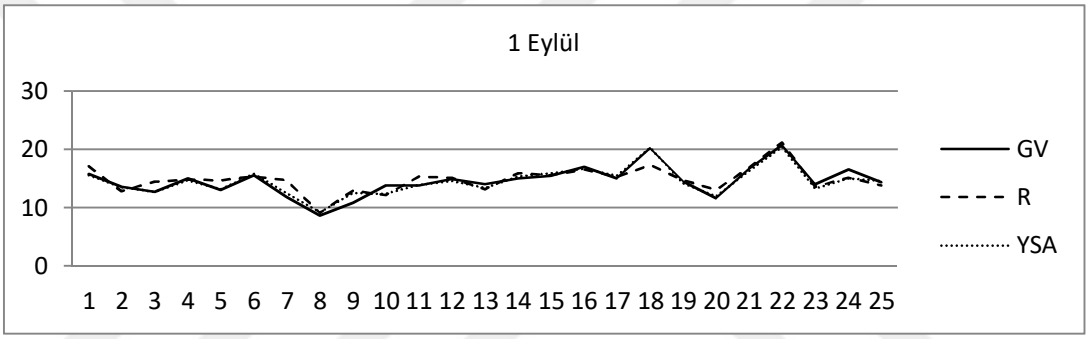


Şekil 4. 87. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

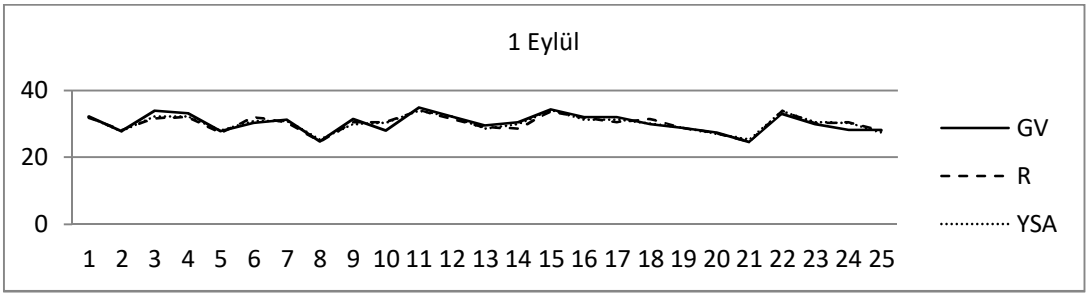


Şekil 4. 88. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.18'de görüleceği üzere X1, X2, X3 ve X4 değişkeni yapay sinir ağları modeli regresyon modeline göre daha iyi sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 87-88'de görülmektedir.

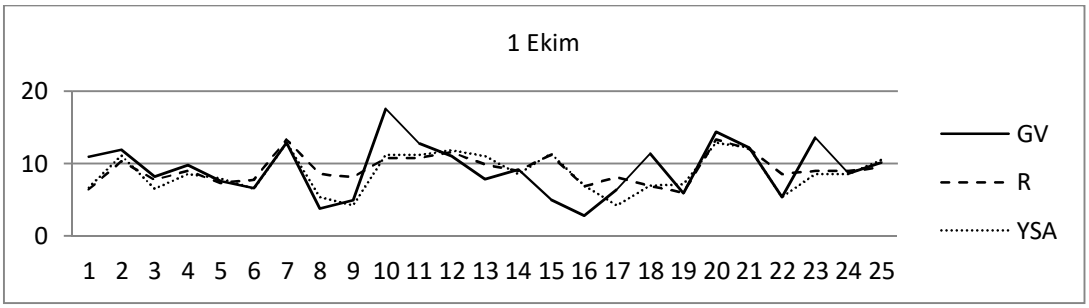


Şekil 4. 89. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

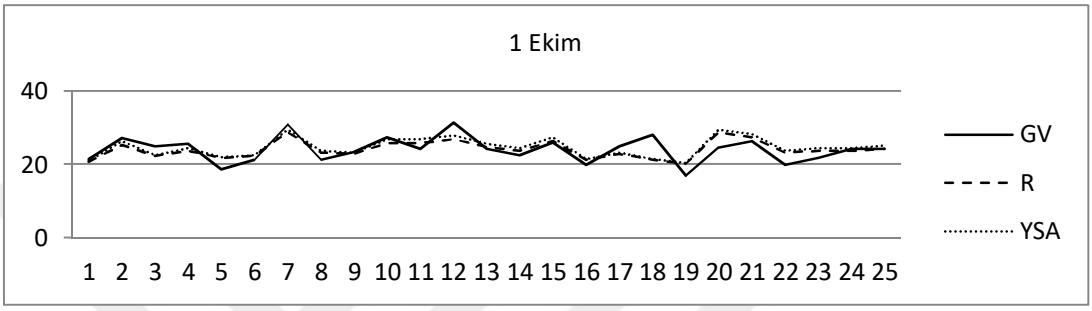


Şekil 4. 90. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.18'de görüleceği üzere X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile dört değişkenli denklemle benzer sonuç verirken yapay sinir ağları daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 89-90'da görülmektedir.

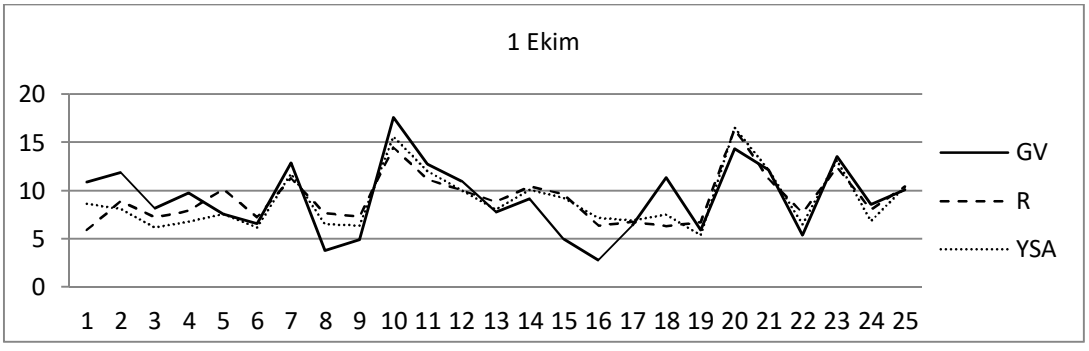


Şekil 4. 91. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

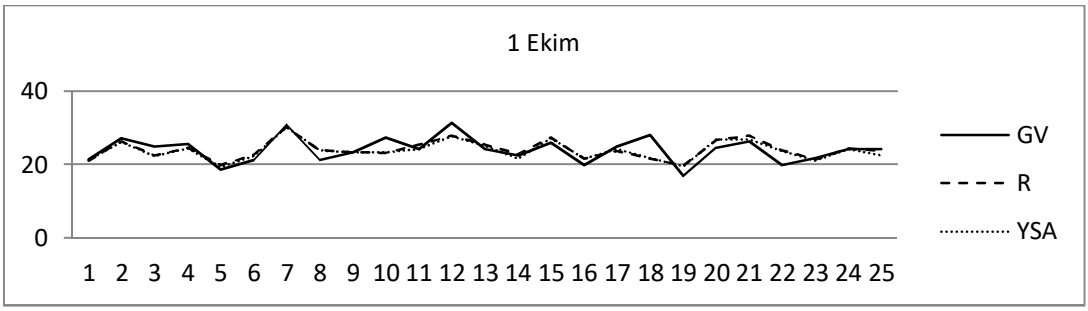


Şekil 4. 92. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.19'da görüleceği üzere X1 değişkeni ile maksimum sıcaklık tahmininde iki modelde benzer ve tatmin eden sonuç verirken, minimum sıcaklık tahmininde iki modelde tatmin edici sonuç vermemiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 90 - 91'de görülmektedir.

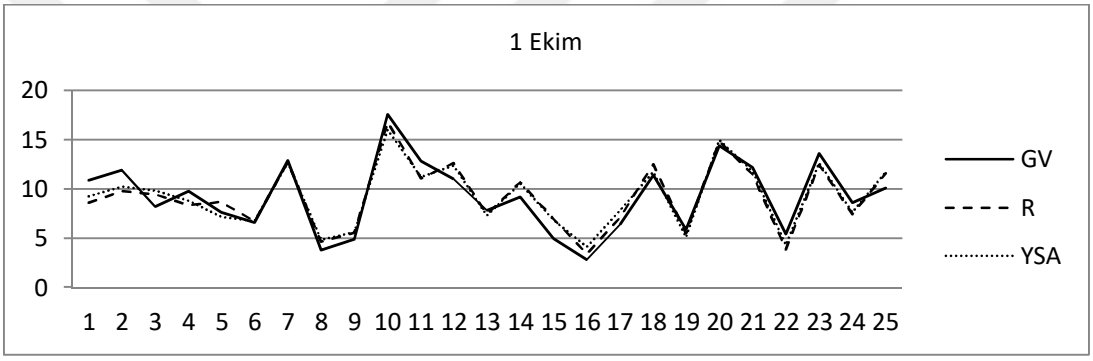


Şekil 4. 93. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

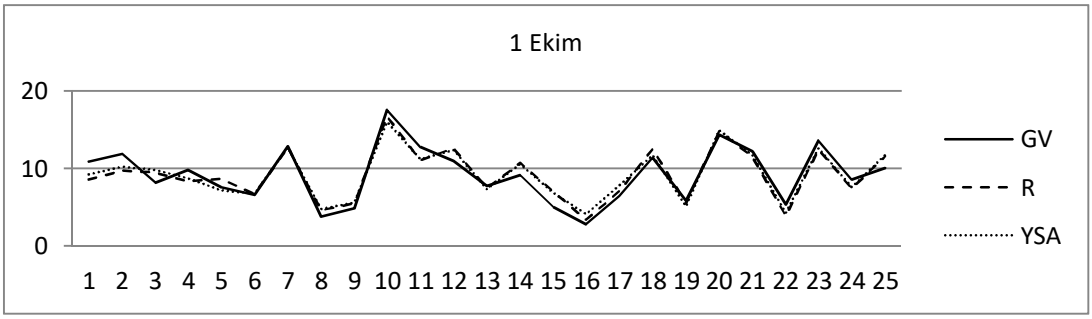


Şekil 4. 94. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.19'da görüleceği üzere X1 ve X2 değişkeni ile minimum ve maksimum sıcaklık tahmininde yapay sinir ağları regresyon modeline göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 93-94'de görülmektedir.

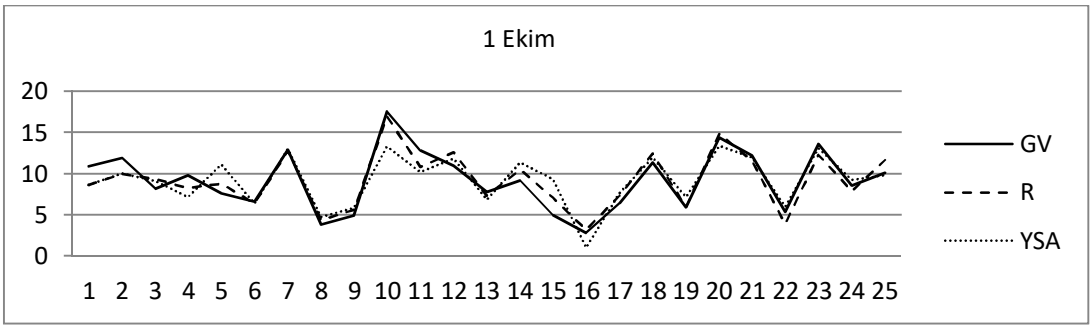


Şekil 4. 95. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

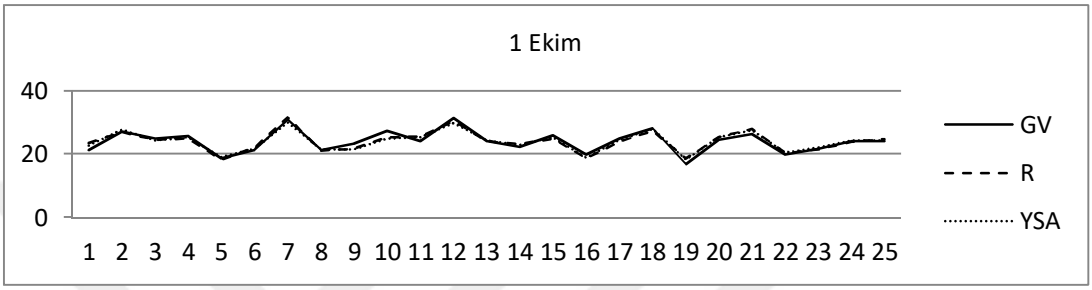


Şekil 4. 96. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.19'da görüleceği üzere X1, X2 ve X3 değişkeni ile her iki modelde birbirine yakın ve tatminkâr sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 95-96'da görülmektedir.

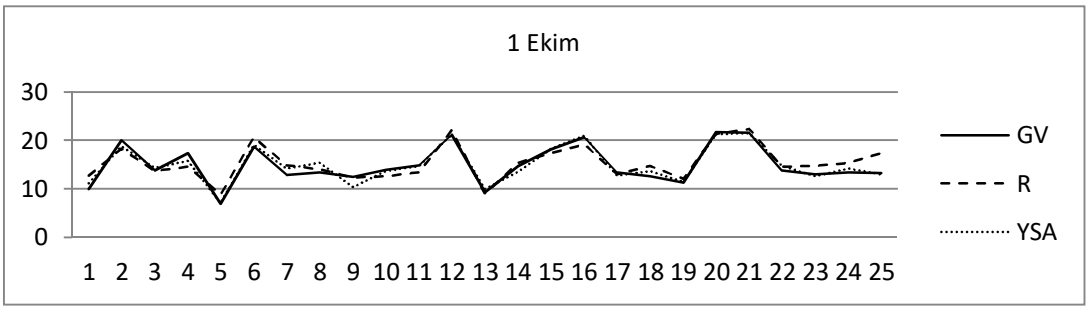


Şekil 4. 97. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

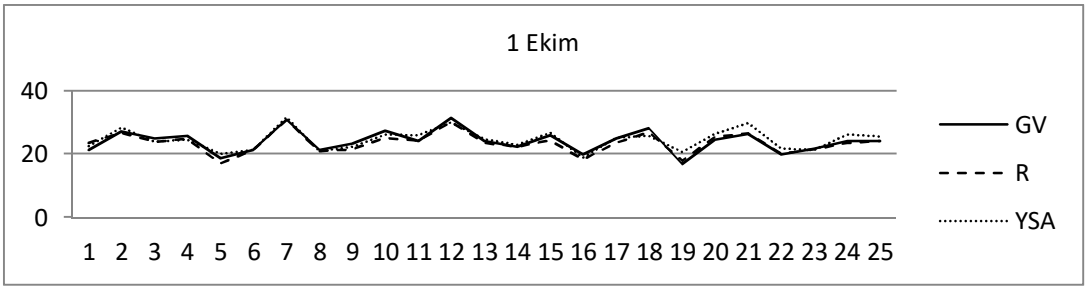


Şekil 4. 98. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.20'de görüleceği üzere X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile her iki modelde birbirine yakın ve tatminkâr sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 97'de görülmektedir.

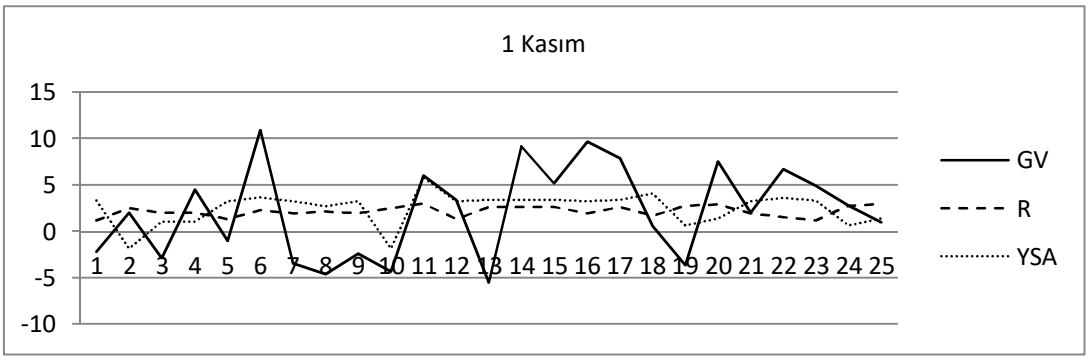


Şekil 4. 99. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

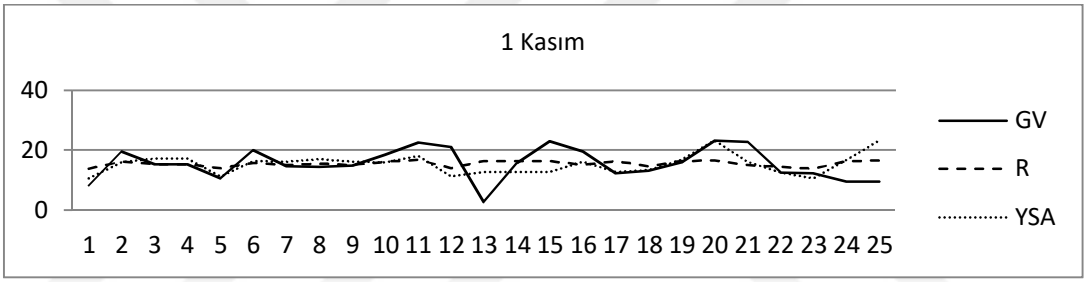


Şekil 4. 100. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.20'de görüleceği üzere X1, X2,X3, X4 ve X5 değişkeni ile her iki modelde birbirine ve dört değişkenli denkleme yakın aynı zamanda tatminkâr sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4.99-100'de görülmektedir.

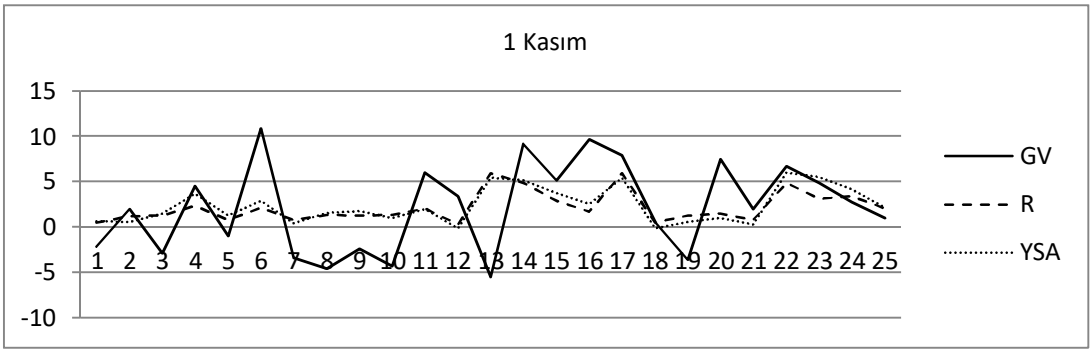


Şekil 4. 101. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

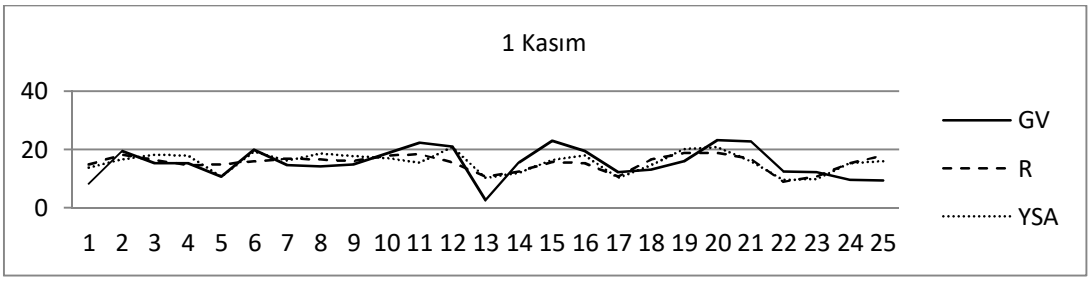


Şekil 4. 102. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.21'de görüleceği üzere X1 değişkeni ile 1 Kasım'da her iki modelde sonuçlar bekleneni vermemiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 101-102'de görülmektedir.

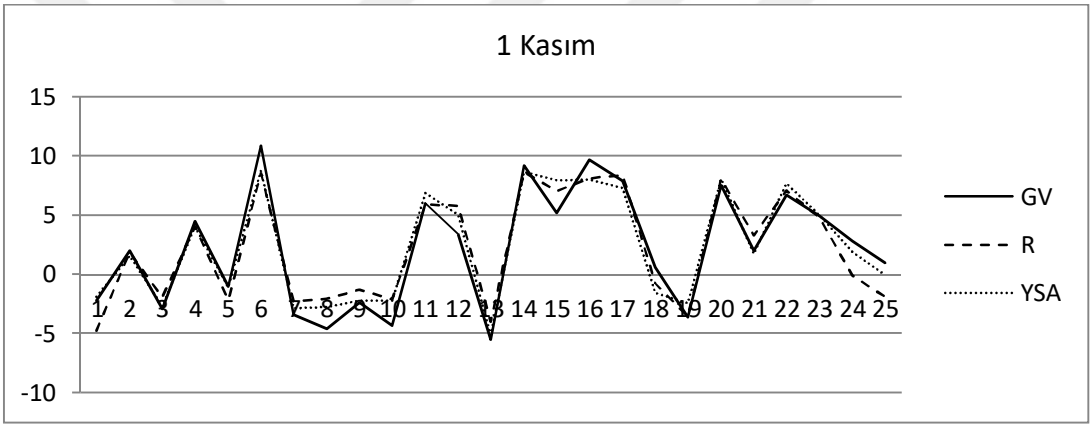


Şekil 4. 103. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

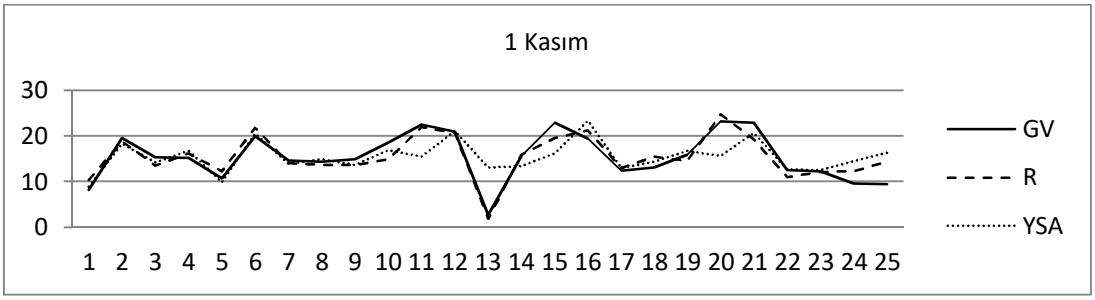


Şekil 4. 104. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.21'de görüleceği üzere X1 ve X2 değişkeni ile 1 Kasım'da minimum ve maksimum sıcaklık tahmininde yapay sinir ağları daha iyi sonuç verirken sonuçlar tatminkar olmamıştır. Bu sonuçlar Şekil 4.103-104'de görülmektedir.

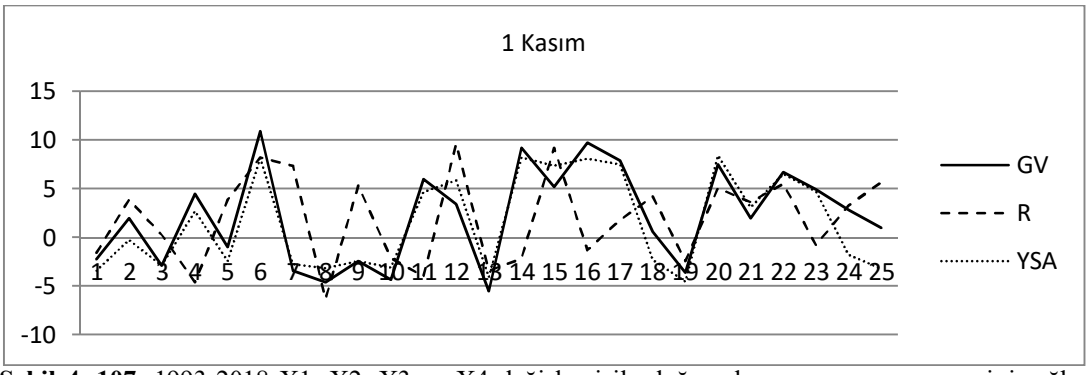


Şekil 4. 105. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

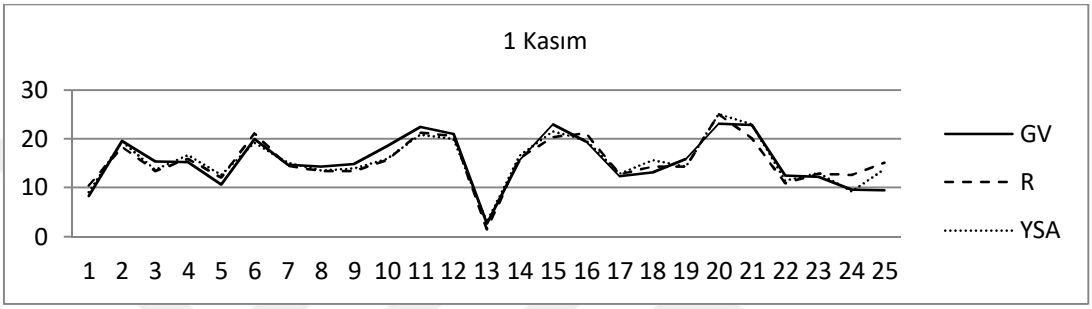


Şekil 4. 106. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.21'de görüleceği üzere X1, X2, X3 değişkeni ile 1 Kasım'da maksimum sıcaklık tahmininde regresyon modeli daha iyi sonuç verirken minimum sıcaklıkta diğer denklem sonuçlarında her iki modelde birbirine yakın ve oldukça iyi sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 105-106'da görülmektedir.

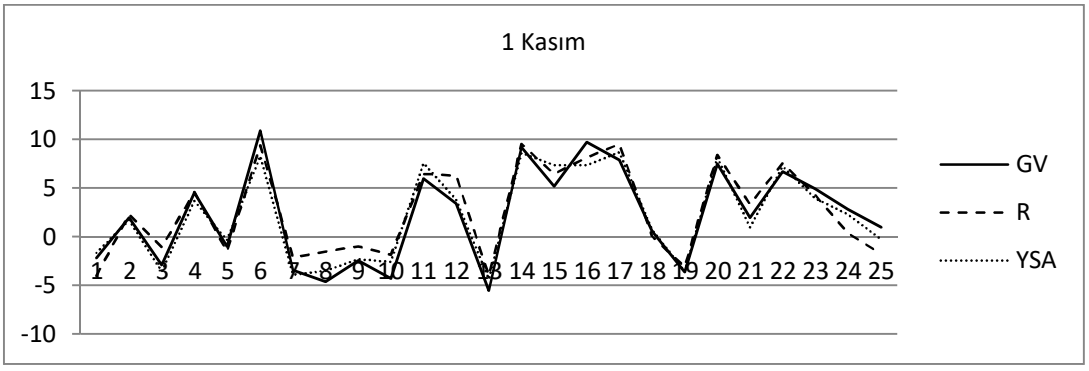


Şekil 4. 107. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

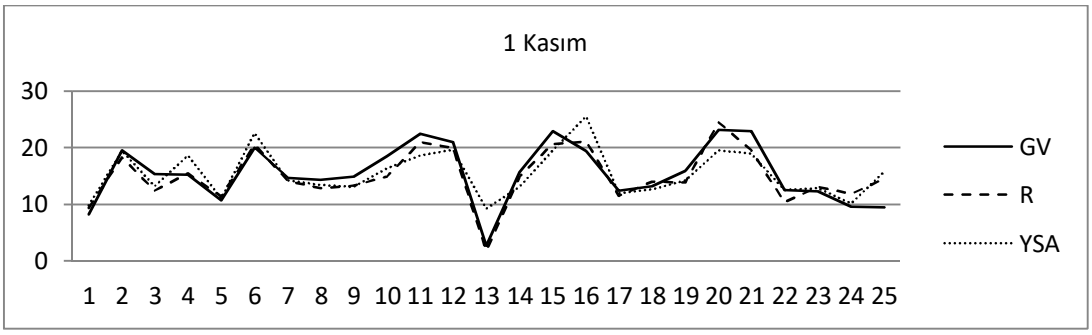


Şekil 4. 108. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.22'de görüleceği üzere X1, X2, X3, X4 değişkeni ile üç birbirine yakın ve tatmin edici sonuçlar üretmiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 107-108'de görülmektedir.

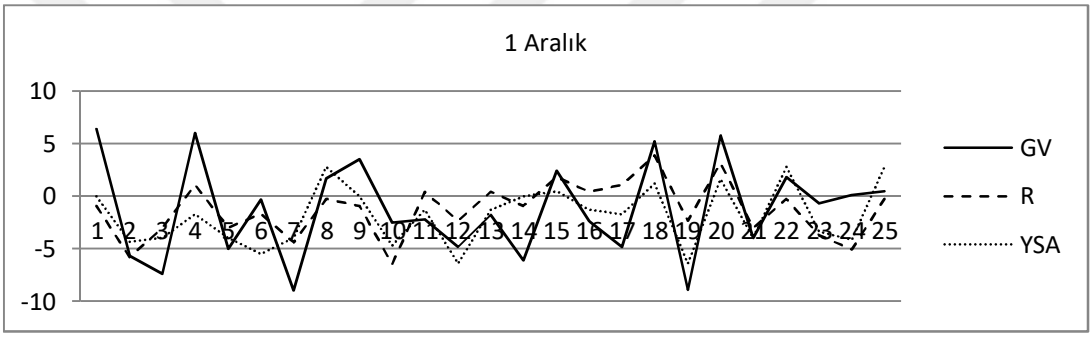


Şekil 4. 109. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

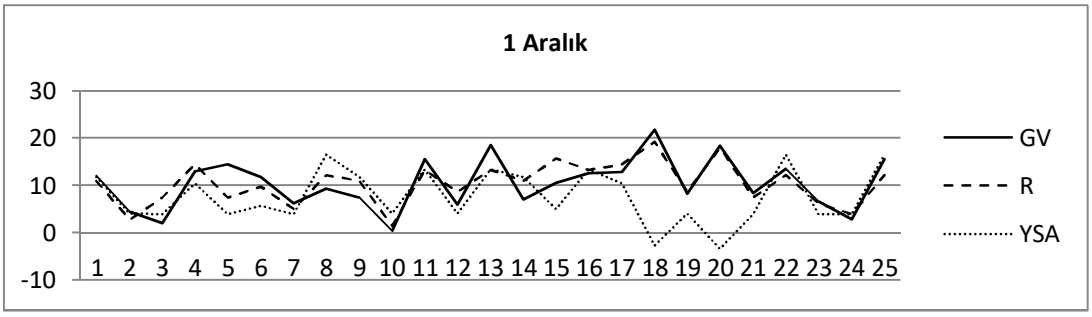


Şekil 4. 110. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.22'de görüleceği üzere X1, X2, X3, X4, X5 değişkeni ile bir önceki modele benzer sonuçlar üretmiştir. Dolayısıyla beşinci değişkeni denkleme koymadan da tahmin yapılabilir. Bu sonuçlar Şekil 4. 110-111'de görülmektedir.

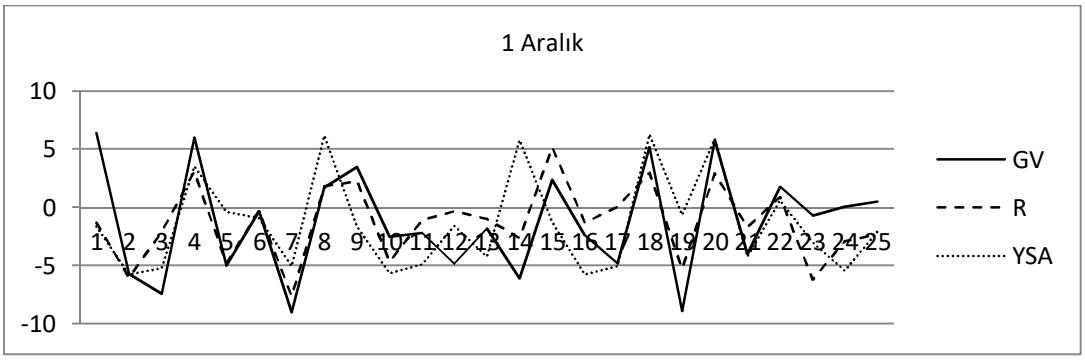


Şekil 4. 111. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

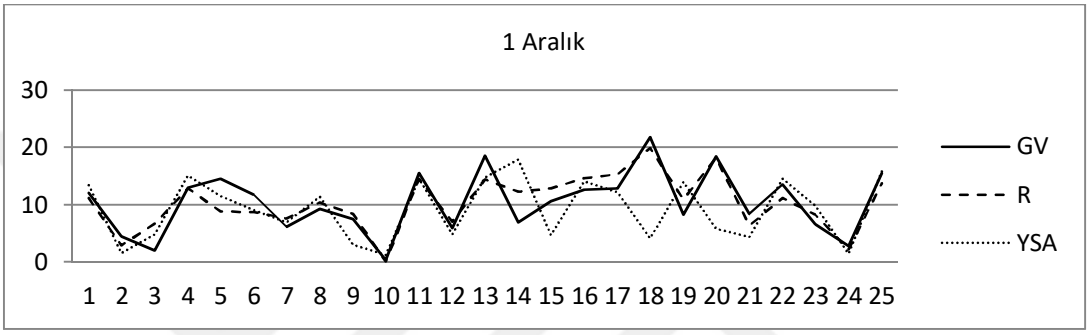


Şekil 4. 112. 1993-2018 X1 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.23'de görüleceği üzere X1 değişkeni ile minimum sıcaklık tahminde 1Aralık' ta yapay sinir ağları, maksimum sıcaklık tahmininde 1 Aralık'ta regresyon modeli daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 111-112'de görülmektedir.

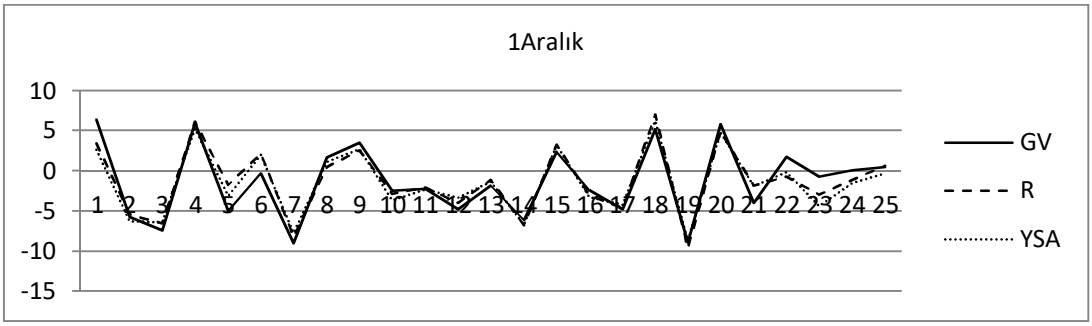


Şekil 4. 113. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

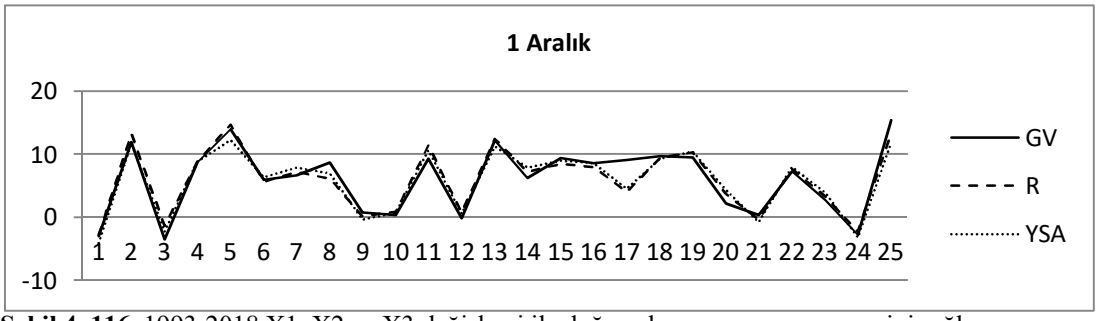


Şekil 4. 114. 1993-2018 X1 ve X2 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.23'de görüleceği üzere X1, X2 değişkeni ile regresyon modeli biraz daha iyi sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 113-114'de görülmektedir.

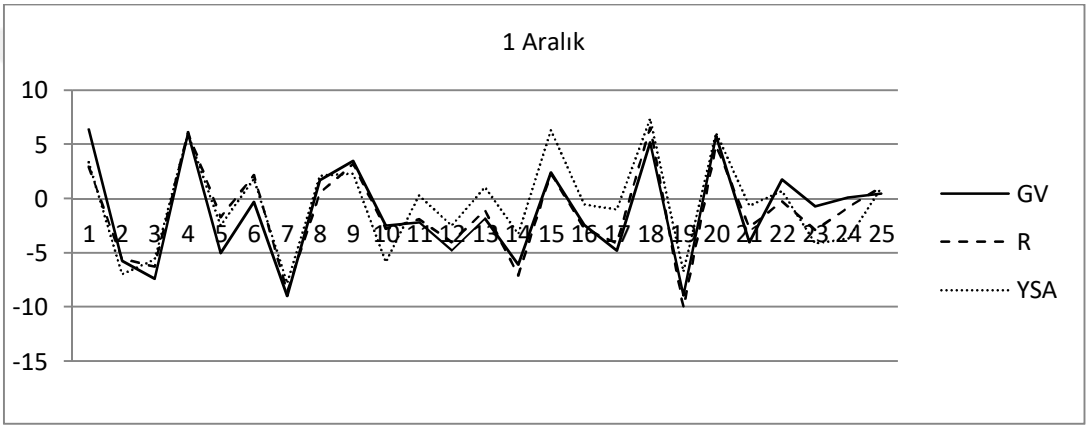


Şekil 4. 115. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

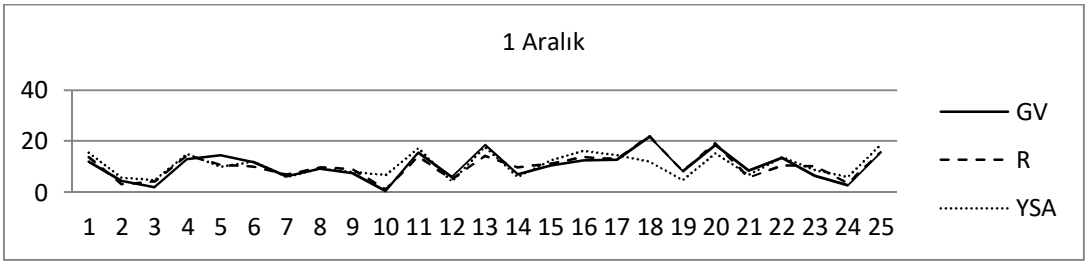


Şekil 4. 116. 1993-2018 X1, X2 ve X3 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.23'de görüleceği üzere X1, X2, X3 değişkeni ile iki model de birbirine yakın ve oldukça tatmin edici sonuç vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 115-116'da görülmektedir.

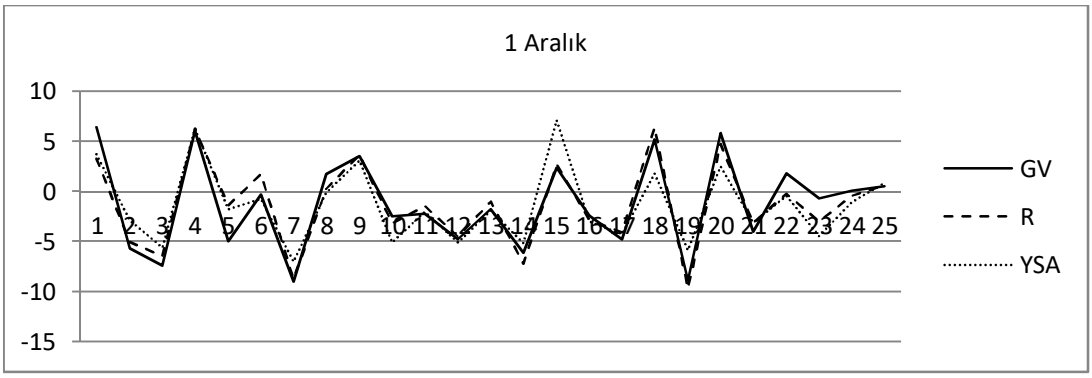


Şekil 4. 117. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

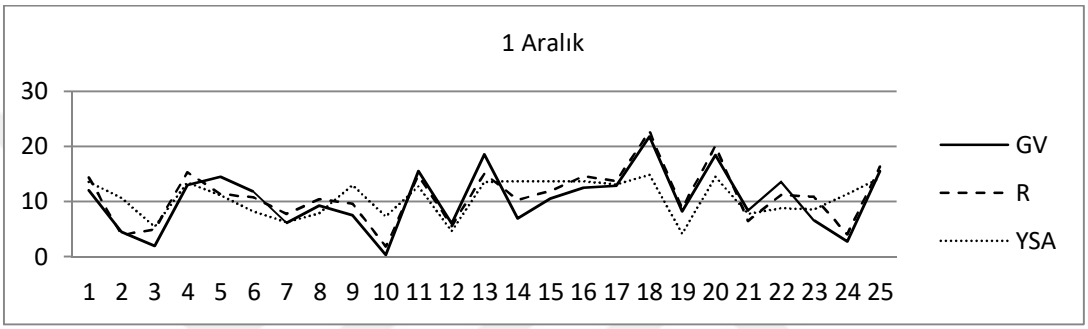


Şekil 4. 118. 1993-2018 X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.24'de görüleceği üzere X1, X2, X3 ve X4 değişkeni ile üç değişkenin kullanıldığı bir önceki modele yakın ve tatminkâr sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 117-118'de görülmektedir.



Şekil 4. 119. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından minimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması



Şekil 4. 120. 1993-2018 X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile doğrusal regresyon ve yapay sinir ağları bakımından maksimum sıcaklık tahminleri ve gerçek veri karşılaştırması

Çizelge 4.24'da görüleceği üzere X1, X2, X3, X4 ve X5 değişkeni ile üç ve dört değişkenin kullanıldığı önceki modellere yakın ve tatminkâr sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Şekil 4. 119-120'de görülmektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Hava sıcaklığı canlı ve cansız bütün varlıkları etkileyen bir iklim elamanı olduğu için doğru tahmin edilmesi gerekir. Çünkü insanlar bütün planlamalarını sıcaklığa göre yaparlar. Üretimden tüketime bütün süreçlerde sıcaklık değerleri göz önüne alınır.

İnsanoğlu varoluşundan beri kendini hava şartlarının içinde bulmuş, hava olaylarının olumlu yönlerinden yararlanmaya, olumsuz yönlerinden de sakınmaya çalışmıştır. Günümüzde insanlar işlerini, bugünkü ve gelecekteki hava durumunu dikkate alarak planlamaktadır. İnsan yaşamına etkileri düşünüldüğünde meteorolojinin ilgisi olmayan bir alan neredeyse kalmamıştır. Tarım, askerlik, ulaştırma, inşaat, turizm, sağlık ve çevre gibi bütün alanlar meteorolojiyle ilişkilidir. Meteorolojinin önemi anlaşıldıkça çalışmalarda verimliliği sağlamak amacıyla bölümlere ayrılmıştır. Bu bölümlerin hepsinde hava tahminleri temel rol oynamaktadır. Tarımsal üretimde toplam ürün kaybını önlemek, üretim maliyetlerini düşürmek, kaynakları etkin kullanmak ve verimi artırmak için meteorolojik parametrelerin doğruya en yakın olarak tahmin edilmesi gerekir. Bu ifade, hava tahmini için harcanan 1 lira karşılığında, tarımda 15 lira kazanıldığını ifade etmektedir. Ülkemizde her yıl yaşanan don olayı çeşitli oranlarda ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Örneğin 2004 yılı Nisan ayı başlarında Ege ve Akdeniz kıyıları hariç yurt genelinde meydana gelen orta şiddette ve kuvvetli don olayı nedeniyle özellikle fındık, kayısı, elma, üzüm ve soğanda büyük kayıplar meydana gelmiştir. Gerekli tedbirler alınmadığı için söz konusu don olayının ülke ekonomisine ve tarım sektörüne olan zararı yaklaşık toplam 1,5 milyar TL olmuştur.

Karaman ili İç Anadolu ile Akdeniz bölgesi arasında bulunmakta olup, Türkiye'nin önemli tarımsal üretim merkezlerinden biridir. Elma üretiminde Türkiye'de ön sıralarda yer almakta, diğer tarımsal ürünler açısından da azımsanmayacak bir üretim bulunmaktadır. Karaman Tarım İl Müdürlüğü raporlarında da görüleceği üzere meteorolojik kaynaklı afetlerden hem verim hem de maddi kayıpların oluştuğu görülmektedir.

2016 yılında Tarım İl Müdürlüğü tarafından tutulan raporda don ve dolu afeti nedeni ile hasara uğramış ürünlerin yaklaşık üretim maliyeti 715.264.160,00 TL olarak hesaplanmıştır.

Karaman Tarım İl Müdürlüğünce 2017 yılında Karaman ve çevresinde yapılan tespitlerde fenolojik olarak çiçeklenme dönemine rastlayan 24.04.2017 - 28.04.2017 tarihleri arasında asgari sıcaklık -4.6 dereceye kadar düştüğü görülmüştür. Bu önemde meydana gelen don hadisesinden dolayı kırmız elmalarda % 50-100 Golden ve Granny Smith çeşitlerinde ise % 20-50 oranında hasar tespit edilmiştir. Aynı dönemde kayısı ve cevizde % 50-100, badem ve kirazda ise % 40-60 oranında don zararı tespit edilmiştir. Bu zararların ekonomik değeri yaklaşık 295.373.168 TL tutarındadır.

2018 yılında yapılan tespitlerde ise 4-5 Nisan 2018 tarihleri arasında asgari sıcaklık -5.5 dereceye kadar düşmüş ve elma ve armut bahçelerinde % 80-95 don zararı tespit edilmiş ve bu zarar kayısı, ceviz, badem, kiraz, vişne, şeftali ve erikte % 60-95 oranında gerçekleşmiştir.

Yapılan analizler neticesinde yapay sinir ağlarının maksimum ve minimum hava sıcaklığını tahmin etmede regresyon analizine göre daha iyi sonuçlar verdiği ilgili Çizelge ve Şekillerden de görülmektedir.

Sadece X1 bağımsız değişkeni kullanıldığı zaman gerek regresyon, gerekse yapay sinir ağları ile tahmin edilen maksimum ve minimum hava sıcaklığı değerlerinin gerçek değerlerden daha fazla sapma gösterdiği, modele X2 ve X3 bağımsız değişkenlerinin ilave edilmesiyle bu sapmanın azaldığı ilgili çizelge ve Şekillerden görülmektedir. X4 ve X5 bağımsız değişkenlerin modele ilave edilmesi belirleme katsayılarında genel olarak kayda değer bir artış sağlamamıştır.

Sonuç olarak gözlem istasyonu kurmanın ve işletmenin veya başka şekillerde atmosferi gözlemleyerek kayıt almanın maliyetli hatta imkânsız olduğu durumlarda daha az sayıda meteorolojik veriden yararlanarak minimum ve maksimum hava sıcaklığını tahmin etmeye çalışmak daha az maliyetli olacaktır. Bu sayede bitkisel veya hayvansal üretimdeki kayıplar en aza indirgenebilecektir. Bitkisel üretimde ilkbahar geç donlarının azımsanmayacak bir verim kaybına neden olduğu aşikardır. Bu nedenle don olayı meydana gelmeden önce tahmin edilebilirse üretici bazı tedbirler alarak verim kaybını en aza indirgeyebilir. Aynı şekilde yüksek sıcaklıkta bitkisel ve hayvansal üretimde verim kaybına neden olmaktadır. Yüksek sıcaklık önceden tahmin edilerek bitkisel üretimde ekim zamanını belirleme sulama ilaçlama

gübreleme vb., hayvansal üretimde ise beslenme şeklini değiştirme, su püskürme, havalandırma, sundurma vb. önlemler alınarak verim kayıpları azaltılabilir.

Karaman ilinde gerek hayvansal gerek bitkisel üretimde minimum ve maksimum hava sıcaklığını meteorolojik ölçüm ve kayıtların olmadığı bölgelerde en az hata ve masraf ile tahmin edilmesi verim kaybının önlenmesi açısından oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

Aktaş, C. ve Erkuş, O., 2009, Lojistik Regresyon Analizi ile Eskişehir'in Sis Kestiriminin İncelenmesi Investigation of Fog Forecastıng of Eskişehir Using Logistic Regression Analysis, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8 (16), 47-61.

Anonim, 2007, In: Genel Meteoroloji Ders Notları, Eds, *Ankara*: MGM, p. 1.

2016a. Meteorolojik afetlerin yıllara göre dağılımı p.

2016b. Meteorolojik afetlerin türlerine göre dağılımı p.

Anonim, 2017a, Meteorololoji Genel Müdürlüğü gözlem noktaları, www.mgm.gov.tr:

Anonim, 2017b, 2017 yılı Karaman don zararı.

, 2018a. p.

Anonim, 2018b, Karaman Tarımında Öne Çıkan Tarla Ürünleri ve Türkiye'deki Yeri, www.tüik.gov.tr: [20.11.2018].

Anonim, 2018c, Karaman Don zararı.

Aslay, F. ve Üstün, Ö., 2013, Meteorolojik Parametreler Kullanılarak Yapay Sinir Ağları İle Toprak Sıcaklığının Tahmini, *Politeknik Dergisi*, 16 (4), 139-145.

Ata, R., 2014, Akhisar bölgesi için ortalama rüzgar hızlarına bağlı rüzgar esme sürelerinin yapay sinir ağları ile tahmini.

Atalay, İ., 1994, Türkiye vejetasyon coğrafyası, İ. Atalay, p.

Atalay, İ., 2010, Uygulamalı Klimatoloji, *İzmir*, Meta Basım Matbacılık Hizmetleri, p. 1.

Bölükbaşı, A. G. ve Pamukçu, E. B., 2009, Sigortanın temel prensipleri, Türkmen Kitabevi, p.

Crowder, B., 1995, The wonders of the weather, Australian Government Pub Service, p.

Çınar, A. C., 2009, Yapay Sinir Ağları ile Günlük Maksimum Sıcaklık Tahmini, *Selçuk Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Lisans Bitirme Tezi. http://www.mgm.gov.tr*.

Dahamsheh, A., 2008, Kurak Bölge Aylık Yağışlarının Markov Zinciri Eklenmiş Koşullu Yapay Sinir Ağları İle Tahmini, *Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Deniz, E., Atik, K. ve Buğutekin, A., 2006, Bazı Meteorolojik Verilerin Regresyon Analiz Metodu Kullanılarak Tahmin Edilmesi.

Dönmez, A., 1984, Belirli toplumsal durumların algılanmasında denetim odağı etkisi, *AÜ Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 17 (1-2), 152-157.

Erinc, S., 1996, Climatology and methods, *Istanbul University, Oceanography and Geography Institute*, 540.

Erkaymaz, H. ve Yaşar, Ö., 2011, Yapay Sinir Ağı ile Hava Sıcaklığı Tahmini, *5 th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, 22-24.

Fausett, L. ve Elwasif, W., 1994, Predicting performance from test scores using backpropagation and counterpropagation, *Neural Networks, 1994. IEEE World Congress on Computational Intelligence., 1994 IEEE International Conference on*, 3398-3402.

Hewitt, G. M., 1999, Post-glacial re-colonization of European biota, *Biological journal of the Linnean Society*, 68 (1-2), 87-112.

İzbirak, R., 1992, Coğrafya terimleri sözlüğü, Millî Eğitim Basımevi, p.

Köse, B., Recebli, Z. ve Özkaymak, M., 2014, Stokastik modellerle rüzgâr hızı tahmini; Karabük örneği, *International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science (ISITES)*, 18-20.

Lutgens, F. K., Tarbuck, E. J. ve Tusa, D., 2001, The atmosphere, Prentice Hall Upper Saddle River, NJ, p.

Minaz, M., R., Gün, A., Kurban, M. ve İmal, N., 2014, Bilecik İlinin Farklı Yöntemler Kullanılarak Basınç, Sıcaklık ve Rüzgâr Hızı Tahmini, *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi* (3), 100-111.

Nadaroğlu, Y., Şimşek, O., Dokuyucu, Ö. ve Çalık, Y., 2014, Sıcaklık-Nem İndexsi Proğramı (SINEP).

Şahin, C., Doğanay, H. ve ÖZCAN, N. A., 1999, Türkiye Coğrafyası, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, *Öğretmen Kitapları Serisi*, 4.

Tüik, 2018, Karaman Tarımsal Üretim Verileri., www.tüik.gov.tr: [26.09.2018].

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :**Resul KAV**

Uyruğu : **TC**

Doğum Yeri ve Tarihi : **Konya - 1980**

Telefon : **0505 387 1801**

Faks :**0332 322 7400**

e-mail :**rkav@mgm.gov.tr**

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi, Ankara	1998
Üniversite	:SDÜ Ziraat Fakültesi, Isparta	2013

Yüksek Lisans: S.Ü. Zootekni Anabilim Dalı (Devam Ediyor)

Doktora :**İŞ DENEYİMLERİ**

Yıl	Kurum	Görevi
1998-	Meteoroloji Genel Müdürlüğü	Şube Müdürü

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER: İngilizce