

Drought Analysis and Performance Evaluation in Niğde Province Using Different Drought Indices

Fatma Keskin¹, Burak Şen¹

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bil. ve Tek. Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği, Niğde, Türkiye

Abstract

In this study, drought conditions in Niğde province were analyzed using different drought indices, and their regional performances were comparatively evaluated. Long-term meteorological data for the period 1960–2021 were used. The Standardized Precipitation Index (SPI), Reconnaissance Drought Index (RDI), and UNEP Aridity Index were applied. SPI and RDI were evaluated at 3-, 6-, 9-, and 12-month time scales to determine temporal variability, while the UNEP Aridity Index was calculated based on precipitation and potential evapotranspiration (PET). PET values were estimated using the Hargreaves method via the Drinc software. The results indicate that arid and semi-arid conditions dominate in Niğde province. While short-term fluctuations are evident, long-term analyses reveal a more pronounced drought tendency. In particular, the 9- and 12-month results highlight a persistent drought risk. The UNEP Aridity Index findings support these results. The consistency among the indices enhances the reliability of the analysis and confirms that Niğde is a drought-sensitive region. These findings provide important implications for sustainable water resource management.

Key Words: Drought, SPI, RDI, Aridity Index, Drinc, Niğde

Niğde İlinde Farklı Kuraklık İndisleri İle Kuraklık Analizi Ve Performans Değerlendirmesi

Özet

Bu çalışmada, Niğde ilinde kuraklık koşulları farklı kuraklık indisleri kullanılarak analiz edilmiş ve bu indislerin bölgesel performansları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada 1960–2021 dönemine ait uzun yıllık meteorolojik veriler kullanılmış; analizlerde Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SPI), Keşif Kuraklık İndisi (RDI) ve UNEP Aridite İndisi uygulanmıştır. SPI ve RDI yöntemleri 3, 6, 9 ve 12 aylık zaman ölçeklerinde değerlendirilerek kuraklığın zamansal değişkenliği ortaya konulmuş, UNEP Aridite İndisi ise yağış ve potansiyel evapotranspirasyon verilerine dayalı olarak hesaplanmıştır. PET değerleri Hargreaves yöntemi ile Drinc programı aracılığıyla elde edilmiştir. Sonuçlar, Niğde ilinde kurak ve yarı kurak koşulların baskın olduğunu göstermektedir. Kısa vadede dalgalı bir yapı gözlenirken, uzun vadede kuraklık eğiliminin belirginleştiği tespit edilmiştir. Özellikle 9 ve 12 aylık analizler, bölgenin süreklilik gösteren kuraklık riski taşıdığını ortaya koymaktadır. UNEP Aridite İndisi sonuçları da bu bulguları desteklemektedir. Elde edilen sonuçların birbirleriyle uyumlu olması, analizlerin güvenilirliğini artırmakta ve Niğde ilinin kuraklık açısından hassas bir bölge olduğunu göstermektedir. Bu durum, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi açısından önemli çıkarımlar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kuraklık, SPI, RDI, Aridite İndisi, Drinc, Niğde

Giriş

Günümüzde iklim değişikliğinin etkilerinin giderek daha belirgin hale geldiği kuraklık, küresel ve bölgesel ölçekte en önemli çevresel sorunlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Özellikle yarı kurak ve karasal iklim özellikleri gösteren bölgelerde kuraklık; su kaynakları, tarımsal üretim, ekosistemler ve sosyo-ekonomik faaliyetler üzerinde ciddi baskılar oluşturmaktadır. Son yıllarda özellikle iklim değişikliğinin etkisiyle kuraklık olaylarının hem sıklığında hem de şiddetinde artış olduğu dikkat çekmektedir. Sıcaklıkların artması ve yağış rejimindeki düzensizlikler kuraklık riskini daha da artırmaktadır. Bu durum başta su kaynakları olmak üzere tarım, enerji ve gıda güvenliği açısından önemli sorunlara yol açmaktadır.

Türkiye, bulunduğu coğrafi konumu ve sahip olduğu iklim özellikleri nedeniyle kuraklık açısından risk taşıyan ülkeler arasında yer almaktadır. Son dönemlerde sıcaklık artışları ile birlikte yağışların düzensiz dağılım göstermesi, kuraklık riskinin giderek arttığını ortaya koymaktadır (Türkeş, 2012). Bu durum, su kaynaklarının korunması ve etkin bir şekilde yönetilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Kuraklık, uzun dönemli ortalama yağışların önemli ölçüde altında gerçekleşen koşulların arazi ve su kaynakları üzerinde olumsuz etkiler yaratmasına ve hidrolojik dengenin bozulmasına neden olan doğal bir olay olarak tanımlanmaktadır (BMÇMS, 1997). Kuraklığın temel özellikleri; frekansı, şiddeti, süresi ve etki alanı olarak sıralanabilir.



Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki iklim değişikliği sürecinde, Niğde ilinde kuraklığın meteorolojik, tarımsal ve hidrolojik ölçekte geliştirilmiş kuraklık indekslerine göre kuraklık durumunu analizlere belirlenmiştir. Niğde özelinde indekslerin karşılaştırılmalı uygulanması ve bölgesel iklim ile tarımsal koşullara uygunluklarının sistematik şekilde incelenmesidir. Bu yaklaşım, kuraklık yönetimi stratejilerinin geliştirilmesine ve gelecekteki iklim değişikliği senaryolarının bölgesel etkilerinin daha sağlıklı öngörülmesine imkân sağlamaktadır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Alanı

Niğde ili, İç Anadolu Bölgesi'nde yer almakta olup karasal iklim etkisi altındadır. Yazların sıcak ve kurak, kışların ise soğuk ve kar yağışlı geçmesi ile çevresinin yüksek dağlarla çevrili olması, denizel nemin bölgeye ulaşmasını sınırlandırmakta ve yağışların düşük seviyelerde kalmasına neden olmaktadır.

Çalışmada Kullanılan Veriler

Kuraklık analizinde 3 farklı yöntem kullanılmıştır. Kuraklık analizinde kullanılan yöntemlerden SPI ve RDI yönteminde 3,6,9,12 aylık toplam yağış verileri kullanılmaktadır. Analizlerin daha güvenilir sonuç vermesi için uzun dönemli veri kullanılmasına özen gösterilmiştir. Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi (UNCCD) kuraklık indisiyle yağış ve PET değerleri kullanılmıştır. Yağış ve sıcaklık verileri Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir. PET değerleri ise Drinc programı üzerinden hesaplanmıştır.

Çalışmada Kullanılan Kuraklık Analizi Yöntemleri

Standartlaştırılmış yağış indisi (SPI) yöntemi

Standart Yağış İndeksi (SPI), belirli bir zaman aralığında gerçekleşen yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından sapmasının, ilgili döneme ait standart sapmaya oranlanmasıyla hesaplanan istatistiksel bir göstergedir (McKee ve ark., 1993).

$$SPI = \frac{xi - xj}{\sigma} \quad (1)$$

Xi=Mevcut Yağış

Xj=Ortalama Yağış

σ=Standart Sapma

Elde edilen SPI değerleri, Çizelge 1'de yer alan eşik değerler dikkate alınarak kuraklık ve nemlilik sınıflarına dönüştürülebilir (McKee, Doesken, & Kleist, 1993).

Çizelge 1 SPI metoduna göre indeks değerleri ve sınıflandırma

SPI İNDİS DEĞERLERİ	SINIFLANDIRMA
2.0 ve fazla	Olağanüstü Nemli
1.60 ile 1.99	Aşırı Nemli
1.30 ile 1.59	Çok Nemli
0.80 ile 1.29	Orta Nemli
0.51 ile 0.79	Hafif Nemli
0.50 ile -0.50	Normal civarı
-0.51 ile -0.79	Hafif Kurak
-0.80 ile -1.29	Orta Kurak
-1.30 ile -1.59	Şiddetli Kurak
-1.60 ile -1.99	Çok Şiddetli Kurak
-2 ve düşük	Olağanüstü Kurak

Kuraklık Keşif İndeksi (RDI)

Kuraklık Keşif İndeksi (RDI), yağış ve potansiyel evapotranspirasyon verilerine dayalı olarak kuraklık koşullarını değerlendiren bir indekstir (Tsakiris ve Vangelis, 2005).

Eşitlikler: (2.1) Kuraklık Keşif İndisinin *başlangıç değeri* ($ak(i)$), ele alınan bir yıl (i) için ve aylık (k) zaman ölçeğine göre aşağıdaki gibi hesaplanır;

$$\alpha(i^k) = \frac{\sum_{j=1}^k Pij}{\sum_{j=1}^k PETij} \quad (2)$$

Burada; Pij ve $PETij$ i -inci yılın j -inci ayının yağış ve potansiyel evapotranspirasyonu ve N ise, mevcut verilere ilişkin toplam yıl sayısını ifade etmektedir. Kuraklık sınıfları aşağıdaki gibidir (Çizelge 2.);



Çizelge 2. Kuraklık Keşif İndisine göre kuraklık sınıflandırması

Sınıflar	İndis değerleri
Aşırı nemli	2.00 <
Çok nemli	1.50 – 1.99
Hafif nemli	1.00 – 1.49
Normal	-0.99 – 0.99
Hafif kurak	-1.00 – -1.49
Şiddetli kurak	-1.50 – -1.99
Aşırı kurak	> -2.00

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve BMÇSS Aridite İndisi

Bu indeks, genel olarak üst topraktaki ortalama nemlilik koşullarını (toprak nemi/suyu) gösteren klimatolojik bir göstergedir ve nemlilik ile kuraklık durumunu değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır.

UNEP-BMÇSS Aridite İndisi (AI), aşağıda verilen basit eşitlikle hesaplanır:

$$AI = P / PET \quad (2.5)$$

Burada, P, yıllık toplam yağış (mm) ve PET, yıllık toplam düzeltilmiş potansiyel evapotranspirasyondur (mm).

Çizelge 3. UNEP-BMÇSS Aridite İndisi (AI) değerlerinin çölleşme değerlendirme açısından sınıflandırılması ve puanlanması

Sınıf	AI değerleri	Puan	Sınıf Açıklaması
1	> 2.0	1.0	Aşırı nemli
2	2.0 – 1.0	1.2	Nemli ve çok nemli
3	1.0 – 0.80	1.4	Yarınemli
4	0.80 – 0.65	1.6	Nemlice-yarınemli
5	0.65 – 0.50	1.8	Kurakça-yarınemli
6	< 0.50	2.0	Kurak ve yarıkurak

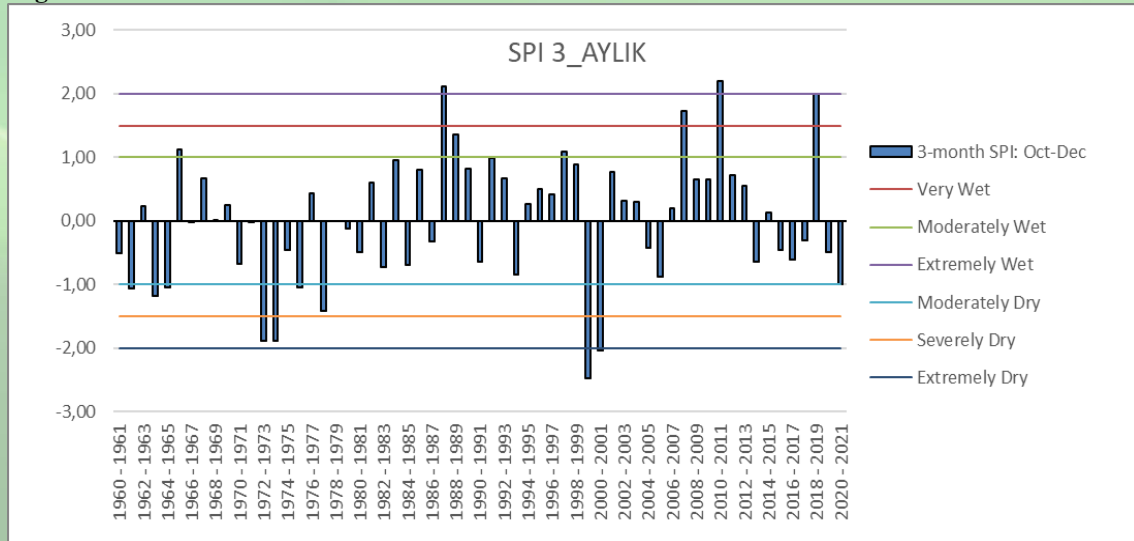
İstatistiksel Analiz

DrinC Yazılımı

Program kuraklık izlemesi, kuraklığın mekânsal dağılımının değerlendirilmesi ve iklim ile kuraklık senaryolarının araştırılması gibi çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerdeki uygulamalar, programın kuraklık analizleri için oldukça yararlı bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.

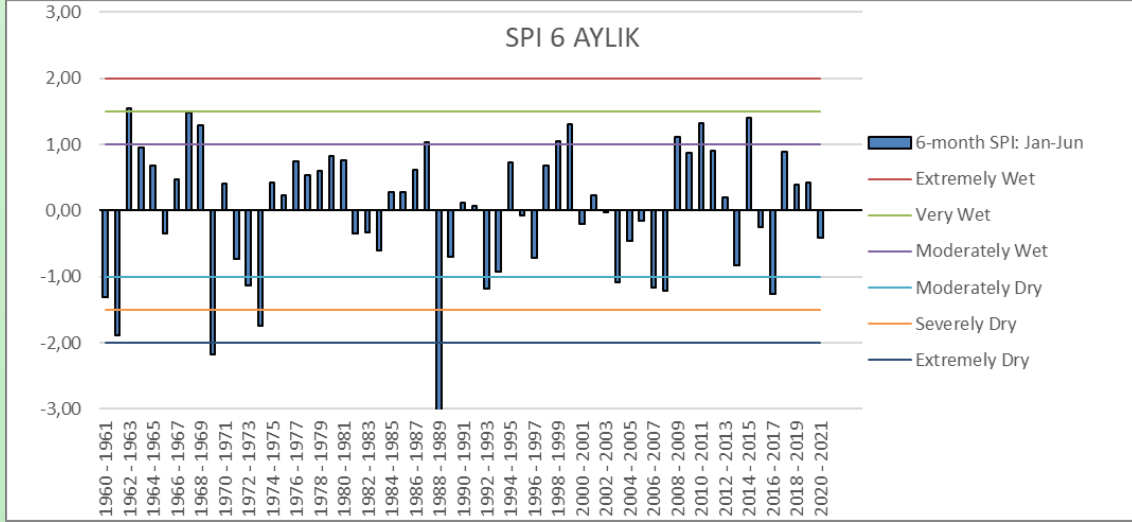
Bulgular ve Tartışma

Niğde İli SPI analizi

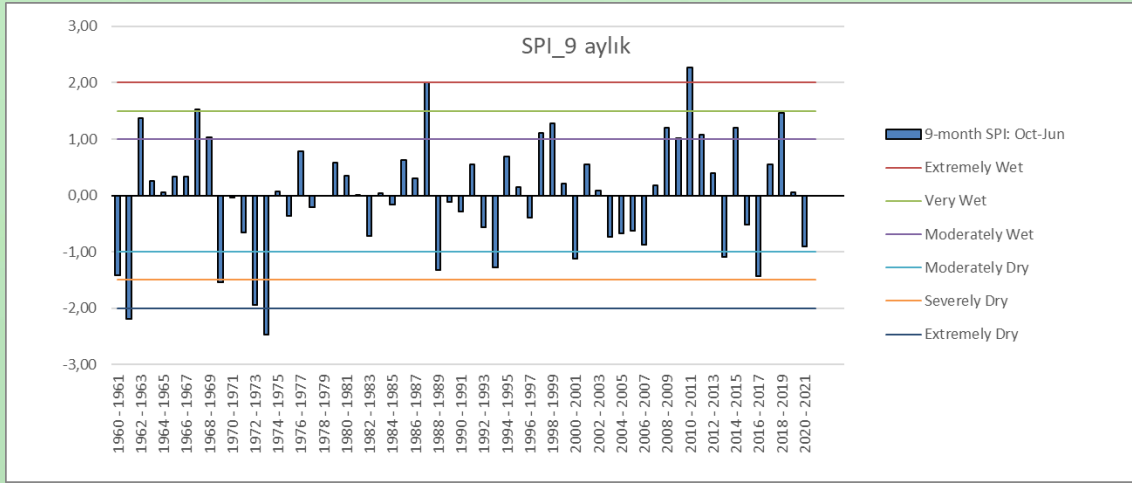


Şekil 1. Niğde İli SPI_3 değerleri

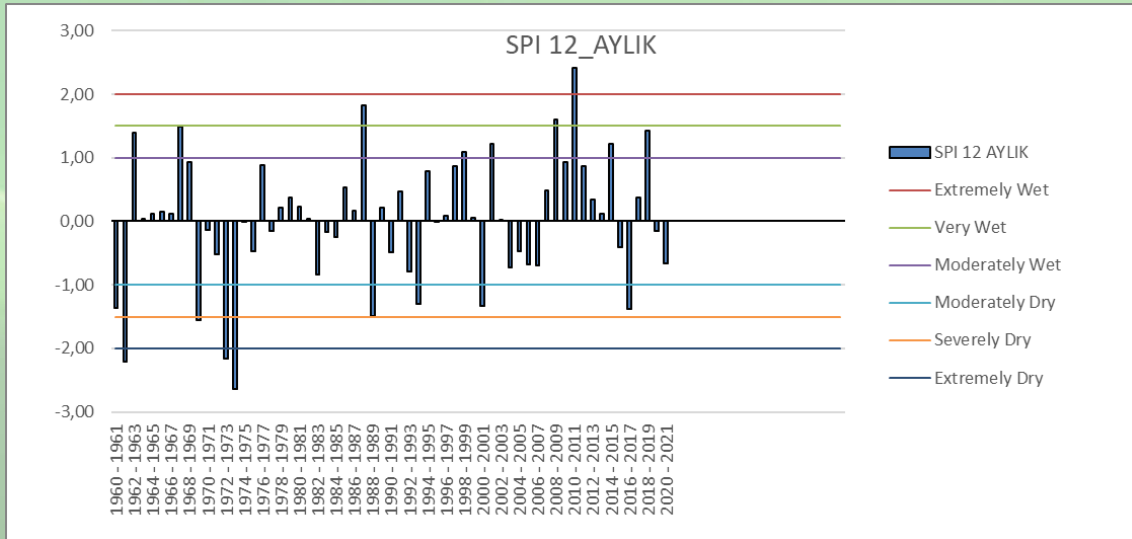




Şekil 2. Niğde İli SPI_6 değerleri



Şekil 3. Niğde İli SPI_9 değerleri



Şekil 4 Niğde İli SPI_12 değerleri

SPI analizi için sadece aylık yağış verileri kullanılarak Drinc programından 3,6,9 ve 12 aylık periyotlarda analizler yapılmıştır. SPI en avantajlı yanı uzun vadede kuraklığı eş zamanlı olarak değerlendirme özelliğidir.

Niğde ili için 1960–2021 dönemine ait 3 aylık SPI (SPI-3) sonuçları, kısa süreli meteorolojik kuraklık koşullarını ortaya koymaktadır. Grafik incelendiğinde, SPI-3 değerlerinin zaman içerisinde pozitif ve negatif



değerler arasında sık geçişler gösterdiği görülmektedir. Bu durum, Niğde ilinde kısa vadeli yağış koşullarının oldukça değişken olduğunu göstermektedir.

Bazı yıllarda SPI değerlerinin -1.5 ile -2.0 aralığına düştüğü ve şiddetli kuraklık koşullarının yaşandığı belirlenmiştir. Buna karşılık, çok nemli ve aşırı nemli sınıflara giren dönemlerin daha kısa süreli ve sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. SPI-3 sonuçları, özellikle tarımsal faaliyetleri etkileyen kısa süreli kuraklık riskinin Niğde ilinde sıkça tekrar ettiğini göstermektedir.

6 aylık SPI (SPI-6) sonuçları, orta vadeli meteorolojik kuraklık koşullarını yansıtmaktadır. SPI-6 grafiği incelendiğinde, kısa vadeli dalgalanmaların SPI-3'e göre azaldığı, ancak negatif değerlerin daha uzun süreli devam ettiği görülmektedir.

Bazı dönemlerde SPI değerlerinin -2.0 seviyesinin altına düştüğü, bu dönemlerin şiddetli ve çok şiddetli kuraklık koşullarına karşılık geldiği belirlenmiştir. Pozitif SPI değerleri ise çoğunlukla orta derecede nemli koşulları temsil etmekte olup, uzun süreli nemli periyotların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, Niğde ilinde orta vadeli su dengesi açısından kuraklığın baskın bir özellik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

9 aylık SPI (SPI-9) sonuçları, daha uzun süreli meteorolojik ve hidrolojik eğilimlerini ortaya koymaktadır. Grafik incelendiğinde, negatif SPI değerlerinin daha belirgin ve süreklilik gösteren bir yapı sergilediği görülmektedir. Özellikle bazı dönemlerde SPI değerlerinin -1.5 ve altına düştüğü ve bu durumun uzun süreli kuraklık koşullarına işaret ettiği belirlenmiştir. Buna karşın, pozitif SPI değerleri sınırlı sayıda olup genellikle kısa süreli nemli dönemleri temsil etmektedir. Bu sonuçlar, Niğde ilinde uzun vadeli yağış eksikliğinin önemli bir sorun olduğunu göstermektedir.

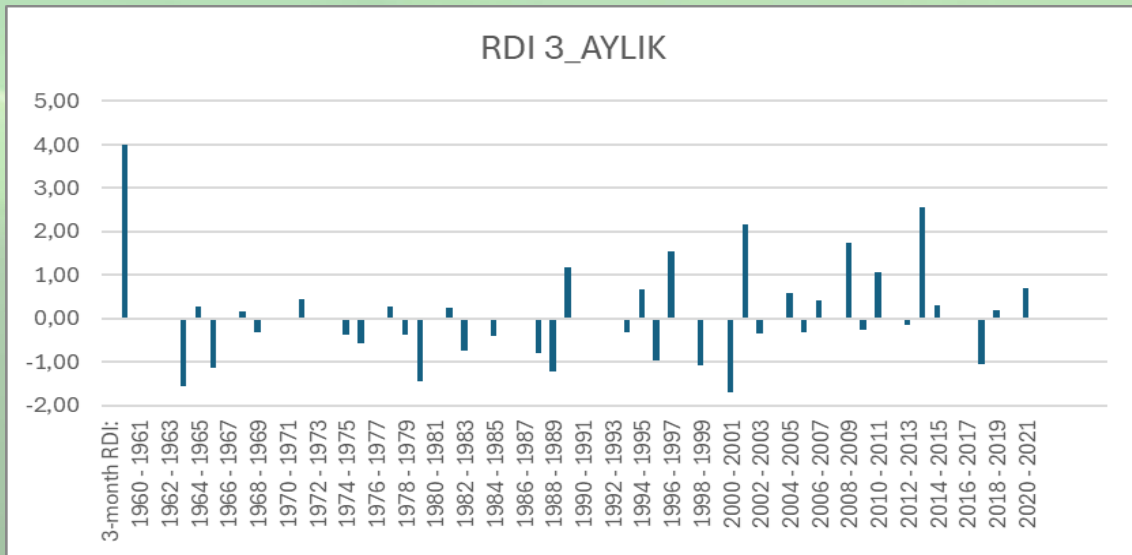
Niğde ili için farklı zaman ölçeklerinde hesaplanan SPI sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, kuraklık karakterinin zaman ölçeğine bağlı olarak farklı özellikler gösterdiği görülmektedir. SPI-3, kısa süreli ve ani gelişen meteorolojik kuraklıkları yansıtırken, SPI-6 ve SPI-9 değerleri kuraklığın daha uzun süreli ve etkili olduğunu ortaya koymaktadır. SPI-12 sonuçları ise uzun vadeli hidrolojik kuraklık koşullarının Niğde ilinde belirgin olduğunu göstermektedir. Kalıcı kuraklıkları görmek açısından 12 aylık hesaplamalar uygundur.

Genel olarak, tüm zaman ölçeklerinde negatif SPI değerlerinin pozitif değerlere kıyasla daha sık ve daha uzun süreli olduğu belirlenmiştir. Özellikle uzun zaman ölçeklerinde gözlenen sürekli negatif SPI değerleri, su kaynakları yönetimi ve tarımsal faaliyetler açısından yüksek kuraklık riskine işaret etmektedir. SPI en güçlü özelliklerinden biri uzun vadede kuraklığı eş zamanlı olarak değerlendirme özelliğidir.

Niğde İli RDI analizi

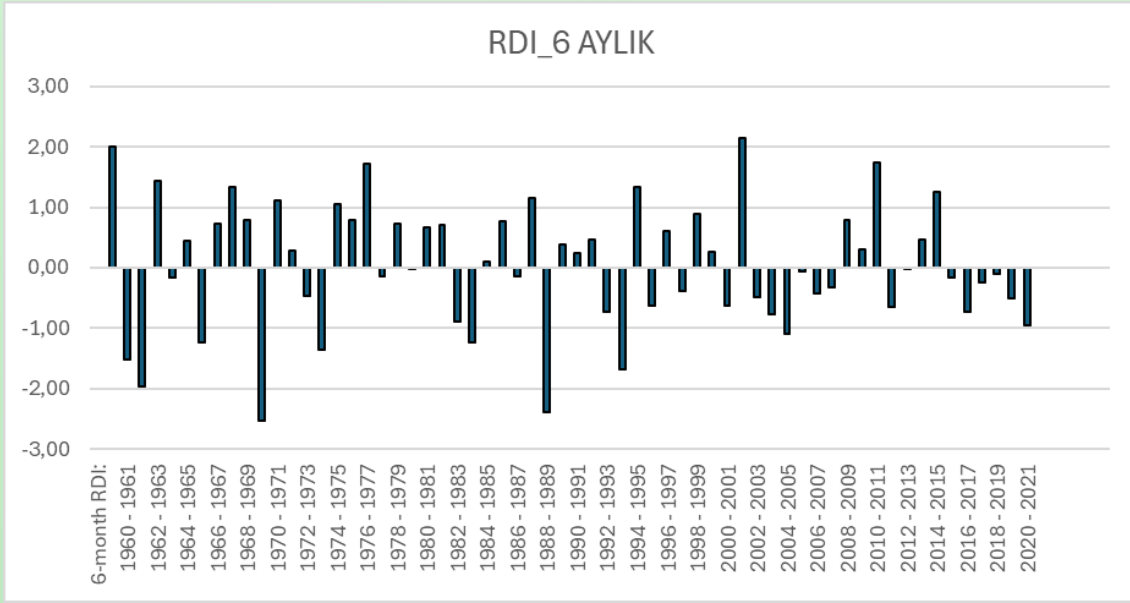
Keşif kuraklık indisi, hesaplanırken 61 yıllık Niğde aylık toplam yağış verileri ve potansiyel evapotranspirasyon (PET) değerleri programa girdi olarak girilmiştir. PET değerleri bilinmediğinden önce programda PET değeri hesaplama modülünden tahmini PET değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplama için 31 yıllık aylık maksimum sıcaklık ve minimum sıcaklık verileri programa girilmiştir. Daha sonra bu PET değerleri ve 31 yıllık Niğde aylık toplam yağış verileri programa girilip 1960-2021 yılları arası 61 yıllık dönem için yıllık (12 aylık) kuraklık analizi yapılmıştır.

Niğde ili için 1960-2021 dönemine ait 3,6,9,12 aylık hesaplamalar yapılmıştır. Çalışmada ayrıca çalışma alanının yağış rejimini temsil eden Ekim-Haziran dönemini kapsayan 9 aylık RDI değerleri hesaplanmış, ancak literatürde yaygın olarak kullanılan 3, 6 ve 12 aylık ölçekler temel değerlendirme olarak esas alınmıştır.

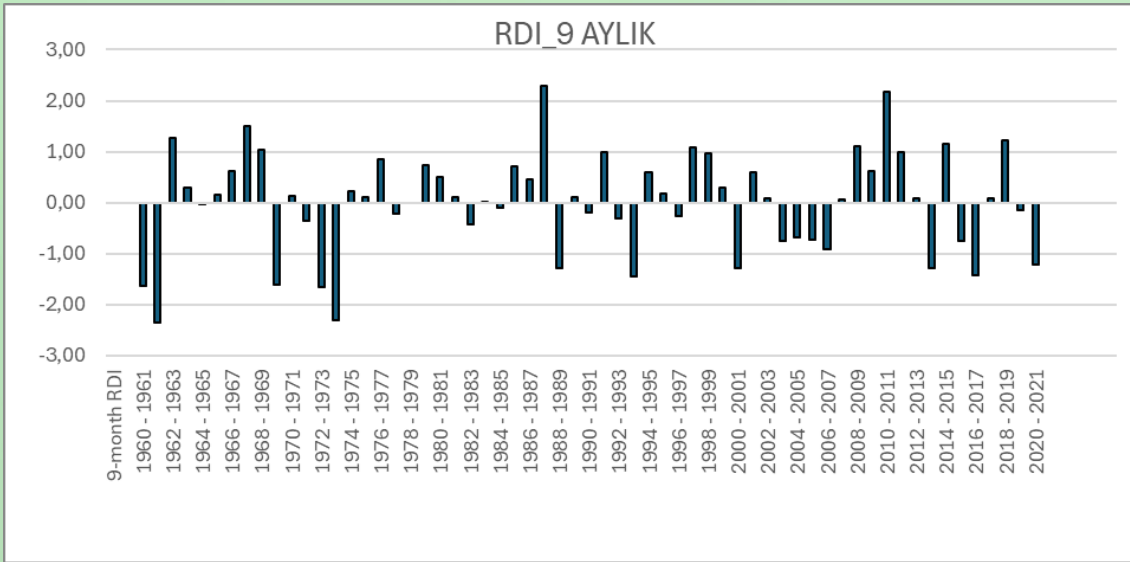


Şekil 5 Niğde İli RDI_3 değerleri

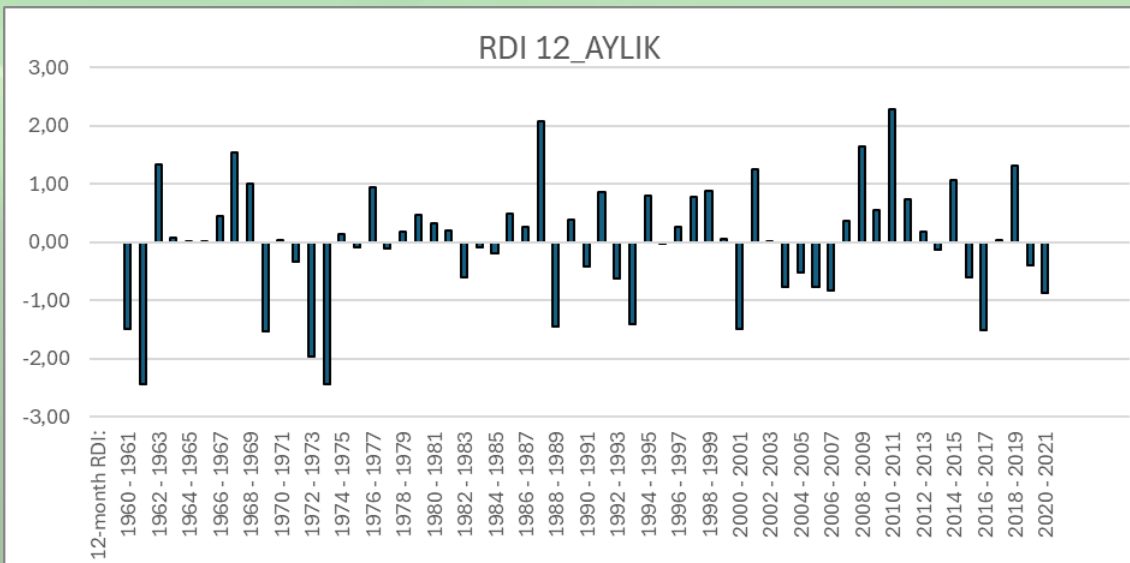




Şekil 6 Niğde İli RDI_6 değerleri



Şekil 7 Niğde İli RDI_9 değerleri



Şekil 8 Niğde İli RDI_12 değerleri



Yağış Sapma İndeksi (RDI-12) sonuçları, uzun süreli meteorolojik ve hidrolojik kuraklık koşullarını ortaya koymaktadır. RDI-12 değerleri, yıllar arasında belirgin dalgalanmalar göstermekle birlikte, negatif sapmaların sürekliliği dikkat çekmektedir.

Analiz sonuçlarına göre bazı yıllarda RDI değerlerinin 1.5 ve altına düştüğü, bu dönemlerin şiddetli ve çok şiddetli kuraklık sınıflarına karşılık geldiği belirlenmiştir. Özellikle bu negatif değerlerin ardışık yıllarda devam etmesi, Niğde ilinde uzun süreli yağış yetersizliğinin önemli bir problem olduğunu göstermektedir. Pozitif RDI değerleri ise sınırlı sayıda olup çoğunlukla normal ve hafif nemli koşulları temsil etmektedir. Aşırı nemli dönemlerin sayıca az ve kısa süreli olduğu görülmektedir. Bu durum, uzun vadede yağış rejiminin kuraklık lehine bir eğilim sergilediğini ortaya koymaktadır.

Niğde ili BM Çölleşme İle Savaşım Sözleşmesi

Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi (UNCCD) Kuraklık İndisi yıllık yağış toplamı ve yıllık toplam potansiyel evapotranspirasyon değerleri baz alınarak hesaplama yapılmaktadır. Hâlihazırda PET değeri olmadığı için öncelikle Drinc programından minimum ve maksimum aylık sıcaklık değerlerinin yanında, aylık ortalama sıcaklık değerleri kullanılarak PET değeri hesaplanmıştır.

Niğde ili için Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından önerilen kuraklık/çölleşme indisi (P/PET) esas alınarak yapılan değerlendirme sonuçları, bölgenin genel olarak kurak ve yarı kurak iklim koşulları altında bulunduğunu göstermektedir.

İncelenen yıllar boyunca P/PET oranlarının büyük çoğunluğunun 0.20–0.65 aralığında değiştiği ve bu değerlerin ağırlıklı olarak “kurak” ve “yarı kurak” sınıflarında yer aldığı görülmektedir. Özellikle 0.20–0.50 aralığındaki değerlerin sık tekrarlanması, Niğde ilinde yağışın potansiyel buharlaşma-terleme ihtiyacını karşılamada yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Bazı yıllarda indeks değerlerinin 0.65’in üzerine çıkarak “yarı nemli” sınıfa yaklaştığı görülsede, bu dönemlerin süreklilik göstermediği ve kısa süreli olduğu dikkat çekmektedir. Uzun dönem ortalaması dikkate alındığında, nemli iklim koşullarının baskın olmadığı anlaşılmaktadır.

Bu sonuçlar, Niğde ilinin çölleşmeye hassas bölgeler arasında yer aldığını ve özellikle tarım, mera alanları ve su kaynakları açısından iklim kaynaklı risklerin yüksek olduğunu göstermektedir. UNEP kuraklık indisi sonuçları, SPI ve RDI gibi diğer kuraklık göstergeleriyle birlikte değerlendirildiğinde, bölgede kalıcı ve yapısal kuraklık eğiliminin varlığını desteklemektedir. Birleşmiş Milletler kuraklık indisi sonuçları, istatistiksel kuraklık indeksleri (SPI, RDI) ile büyük ölçüde uyum göstermektedir.

Çizelge 4. BM kuraklık sınıflandırması

Hidrolojik Yıl	Toplam Yağış	Toplam PET	AI değerleri	Sınıf Açıklaması
1960-1961	236,9	665,8	0,36	KURAK VE YARIKURAK
1961-1962	190,2	686,3	0,28	KURAK VE YARIKURAK
1962-1963	441,5	658,0	0,67	NEMLİCE-YARINEMLİ
1963-1964	331,1	635,1	0,52	KURAKÇA-YARINEMLİ
1964-1965	336,2	655,8	0,51	KURAKÇA-YARINEMLİ
1965-1966	338,8	670,4	0,51	KURAKÇA-YARINEMLİ
1966-1967	336	625,8	0,54	KURAKÇA-YARINEMLİ
1967-1968	450	642,5	0,70	NEMLİCE-YARINEMLİ
1968-1969	401,6	654,7	0,61	KURAKÇA-YARINEMLİ
1969-1970	225,9	670,5	0,34	KURAK VE YARIKURAK
1970-1971	318,2	638,6	0,50	KURAK VE YARIKURAK
1971-1972	290,4	642,8	0,45	KURAK VE YARIKURAK
1972-1973	192,6	644,6	0,30	KURAK VE YARIKURAK
1973-1974	169,5	644,5	0,26	KURAK VE YARIKURAK
1974-1975	326,7	659,9	0,50	KURAK VE YARIKURAK
1975-1976	294,3	618,1	0,48	KURAK VE YARIKURAK
1976-1977	397,9	660,2	0,60	KURAKÇA-YARINEMLİ
1977-1978	316,4	655,9	0,48	KURAK VE YARIKURAK
1978-1979	344,2	669,8	0,51	KURAKÇA-YARINEMLİ
1979-1980	356,5	665,5	0,54	KURAKÇA-YARINEMLİ
1980-1981	345,2	658,3	0,52	KURAKÇA-YARINEMLİ
1981-1982	330,5	646,9	0,51	KURAKÇA-YARINEMLİ
1982-1983	269,6	632,9	0,43	KURAK VE YARIKURAK
1983-1984	315,9	656,1	0,48	KURAK VE YARIKURAK
1984-1985	309,7	662,2	0,47	KURAK VE YARIKURAK
1985-1986	368,5	667,8	0,55	KURAKÇA-YARINEMLİ
1986-1987	339,8	636,0	0,53	KURAKÇA-YARINEMLİ
1987-1988	482,2	640,3	0,75	NEMLİCE-YARINEMLİ



Çizelge 4. (Devam)

1988-1989	229,4	682,4	0,34	KURAK VE YARIKURAK
1989-1990	344,4	642,9	0,54	KURAKÇA-YARINEMLİ
1990-1991	292,9	676,3	0,43	KURAK VE YARIKURAK
1991-1992	363,5	625,3	0,58	KURAKÇA-YARINEMLİ
1992-1993	272,3	649,1	0,42	KURAK VE YARIKURAK
1993-1994	240,3	704,6	0,34	KURAK VE YARIKURAK
1994-1995	389,8	677,8	0,58	KURAKÇA-YARINEMLİ
1995-1996	326,7	675,5	0,48	KURAK VE YARIKURAK
1996-1997	334,6	650,7	0,51	KURAKÇA-YARINEMLİ
1997-1998	395,9	697,7	0,57	KURAKÇA-YARINEMLİ
1998-1999	415,4	707,0	0,59	KURAKÇA-YARINEMLİ
1999-2000	331,5	684,7	0,48	KURAK VE YARIKURAK
2000-2001	239	724,8	0,33	KURAK VE YARIKURAK
2001-2002	426	680,8	0,63	KURAKÇA-YARINEMLİ
2002-2003	328,3	681,8	0,48	KURAK VE YARIKURAK
2003-2004	276,8	684,5	0,40	KURAK VE YARIKURAK
2004-2005	293,5	696,6	0,42	KURAK VE YARIKURAK
2005-2006	280,4	702,9	0,40	KURAK VE YARIKURAK
2006-2007	278,8	705,1	0,40	KURAK VE YARIKURAK
2007-2008	365,6	713,6	0,51	KURAKÇA-YARINEMLİ
2008-2009	460,8	667,2	0,69	NEMLİCE-YARINEMLİ
2009-2010	402,2	759,5	0,53	KURAKÇA-YARINEMLİ
2010-2011	540,4	685,2	0,79	NEMLİCE-YARINEMLİ
2011-2012	396,4	687,8	0,58	KURAKÇA-YARINEMLİ
2012-2013	354,3	712,0	0,50	KURAK VE YARIKURAK
2013-2014	336	723,5	0,46	KURAK VE YARIKURAK
2014-2015	426,4	699,9	0,61	KURAKÇA-YARINEMLİ
2015-2016	298,9	732,7	0,41	KURAK VE YARIKURAK
2016-2017	236,2	716,9	0,33	KURAK VE YARIKURAK
2017-2018	356,8	746,7	0,48	KURAK VE YARIKURAK
2018-2019	445,4	701,2	0,64	KURAKÇA-YARINEMLİ
2019-2020	316	724,3	0,44	KURAK VE YARIKURAK
2020-2021	280,8	721,1	0,39	KURAK VE YARIKURAK

Sonuç

Bu çalışmada, Niğde iline ait 1960–2021 yılları arasındaki 61 yıllık meteorolojik veriler kullanılarak kuraklık analizi gerçekleştirilmiştir. Kuraklık koşullarının belirlenmesi amacıyla Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SPI), Keşif Kuraklık İndeksi (RDI) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) kuraklık indeksi kullanılmıştır.

Elde edilen bulgular, Niğde ilinde genel olarak kurak ve yarı kurak iklim koşullarının hâkim olduğunu göstermektedir. Özellikle kısa ve orta zaman ölçeklerinde kuraklık ve nemli dönemlerin yıl içerisinde dalgalanmalar gösterdiği belirlenmiştir. Buna karşılık uzun dönemli analizlerde kuraklık eğiliminin daha belirgin hâle geldiği tespit edilmiştir. Birleşmiş Milletler çölleşme ile mücadele kriterlerine göre yapılan değerlendirmelerde de kurak ve yarı kurak sınıfların ön planda olduğu görülmektedir.

Araştırma sonuçları, kullanılan farklı kuraklık indekslerinin büyük ölçüde benzer eğilimler ortaya koyduğunu göstermektedir. Bu durum, elde edilen bulguların güvenilirliğini desteklemekte ve bölgedeki kuraklık riskinin önemli bir çevresel sorun olduğunu ortaya koymaktadır. Niğde ilinde kuraklık riskinin azaltılabilmesi için su kaynaklarının etkin yönetimi ve kontrolü büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda yeraltı su kaynaklarının aşırı kullanımının önlenmesi amacıyla denetimlerin artırılması ve su kullanım planlarının oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca kuraklık erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi ve meteorolojik verilerin düzenli olarak izlenmesi, kuraklık riskinin önceden belirlenmesine ve gerekli önlemlerin zamanında alınmasına olanak sağlayacaktır.

Tarımsal faaliyetlerde su kullanım verimliliğinin artırılması da kuraklıkla mücadelede önemli bir unsurdur. Bu doğrultuda damla sulama ve yağmurlama gibi modern sulama tekniklerinin yaygınlaştırılması, su tasarrufu açısından önemli katkılar sağlayacaktır. Kuraklık riskinin yüksek olduğu bölgelerde tarımsal üretimde ürün deseninin yeniden planlanması da önemli bir strateji olarak değerlendirilmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda kuraklık analizlerinin daha kapsamlı hale getirilebilmesi için yalnızca meteorolojik verilerin değil, aynı zamanda yeraltı su seviyesi, toprak nemi ve akım verilerinin de değerlendirilmesi önerilmektedir. Bu sayede kuraklığın hidrolojik ve tarımsal boyutları daha ayrıntılı bir şekilde incelenebilecektir.



Sonuç olarak, Niğde ilinin kuraklık açısından hassas bir bölgede yer aldığı ve bu durumun özellikle tarımsal faaliyetler üzerinde önemli etkiler oluşturabileceği belirlenmiştir. Bu nedenle sürdürülebilir su yönetimi, uygun ürün deseni planlaması, modern sulama tekniklerinin yaygınlaştırılması ve kurumsal koordinasyonun güçlendirilmesi kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Kaynaklar

- McKee, T. B., Doesken, N. J., & Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology, 179–184.
- MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü), <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/kuraklik-analizi.aspx?d=yontemsinif#sfB> , Erişim Tarihi: 2026
- Tigkas, D., Vangelis, H., Proutsos, N., & Tsakiris, G. (2022). Incorporating aSPI and eRDI in drought indices calculator (Drinc) software for agricultural drought characterisation and monitoring. *Hydrology*, 9(6), 100.
- Tsakiris, G., & Vangelis, H. (2005). Establishing a drought index incorporating evapotranspiration. *European Water*, 9/10, 3–11.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2020). Tarımsal üretim ve su yönetimi raporları. Ankara.
- Turgu, E., Komuşçu, A. Ü., & Sönmez, F. K. (2003). Standartlaştırılmış yağış indisi (SPI) yöntemi ile kuraklık analizi.
- Türkeş, Murat. (2012). Çanakkale'nin 2008 yılı büyük orman yangınlarının meteorolojik ve hidroklimatolojik analizi. Co. 10. 195-218. 10.1501/Cogbil_0000000137.
- UNEP (1997). *World Atlas of Desertification*. United Nations Environment Programme.

