

Ağaçlandırma Çalışmalarında Farklı Su Hasadı Teknikleri ve Örtü Malzemelerinin Etkinliğinin Belirlenmesi

Osman Çağırğan^{1*}, Osman Mücevher¹, Mehmet Ali Dünder²,
Kemal Duyan¹, Erdal Gönülal², Durmuş Ali Kipritci¹, Feti Kırtış¹

¹ Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

² Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

Makale Bilgisi

Geliş Tarihi: 20.11.2025
Kabul Tarihi: 26.12.2025
Yayın Tarihi: 31.12.2025

Anahtar Kelimeler:

Su hasadı,
Örtü malzemeleri,
Toprak nemi,
Ağaçlandırma.

ÖZET

Su, bitkisel üretim çeşitliliğini ve verimi sınırlandıran en önemli faktördür. Yağışın yetersiz olduğu kurak ve yarı kurak alanlarda sulama imkânının çok sınırlı olması, maliyetinin yüksek olması ve tuzlanma gibi sorunlar ağaçlandırma çalışmalarını da sınırlandırmaktadır. İklim değişikliğiyle beraber yağışların daha da azalma eğiliminde olduğu bu alanlardaki bitki örtüsünden yoksun arazilerde çölleşme ve erozyon riski giderek artmaktadır. Bu alanlarda sürdürülebilir ve makul ağaçlandırma büyük ölçüde yağışlara bağlıdır. Yüzey akışına geçen yağışın toprak profilinde biriktirilmesi olan su hasadı, kurak alanlarda etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Toprak yüzeyinin örtü malzemeleriyle kapatılması ise mevcut nemin korunmasında etkilidir. 2015-2019 yılları arasında yürütülen bu çalışmada Toros sediri (*Cedrus libani*) ile yapılan ağaçlandırma çalışmalarında mikro havza su hasadı tekniği olarak eş yükselti seddeler ve kaş seddeler uygulamalarının toprağın su muhafazasına etkileri incelenmiştir. Ayrıca alt konu olarak örtü malzemeleri uygulanmış ve plastik, taş, talaş, kontrol konuları denenmiştir. Deneme sonucunda en yüksek toprak nem içeriği 381.90 mm ile KŞSp ve 368.69 mm ile EYEp konularında tespit edilmiştir. Örtü malzemelerinde ortalama toprak nemi kontrol konusunda 248.35 mm iken plastik, taş ve talaş konularında sırasıyla 375.30, 328.48 ve 294.59 mm düzeylerinde istatistikî olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Deneme sonunda bitki boyu eş yükselti ve kaş seddelerde sırasıyla 125 ve 99 cm olarak tespit edilmiş olup farklılık önemli bulunmuştur. Örtü malzemelerinde plastiğin kontrole nazaran bitki boyunda % 100 artış sağladığı görülmektedir. Bitki çapındaki ölçümler bitki boyuna benzer bulunmuştur. Çalışmanın sonuçları dikkate alındığında kurak ve yarı kurak bölgelerde ağaçlandırma çalışmalarında su hasadı uygulamalarına ilave olarak örtü malzemelerinin kullanılması önerilmektedir.

Determining the Effectiveness of Different Water Harvesting Techniques and Covering Materials in Afforestation Studies

Article Info

Received: 20.11.2025
Accepted: 26.12.2025
Published: 31.12.2025

Keywords:

Water harvesting,
Cover materials,
Soil moisture,
Afforestation.

ABSTRACT

Water is the most important factor limiting crop diversity and yield. In arid and semiarid areas with insufficient rainfall, the limited availability of irrigation, its high cost, and problems such as salinization also limit afforestation efforts. With climate change, the risk of desertification and erosion is increasing in these areas, where rainfall is increasingly decreasing, in land devoid of vegetation. Sustainable and reasonable afforestation in these areas depends largely on rainfall. Water harvesting, the accumulation of precipitation that passes into surface runoff within the soil profile, is effectively used in arid areas. Covering the soil surface with cover materials is effective in preserving available moisture. This study, conducted between 2015 and 2019, investigated the effects of contour banks and eyebrow banks, a micro-catchment water harvesting technique, on soil water conservation in afforestation studies with Taurus cedar (*Cedrus libani*). Cover materials were also applied as sub-themes, and plastic, stone, sawdust, and control materials were tested. As a result of the experiment, the highest soil moisture content was found in the KŞSp (381.90 mm) and EYEP (368.69 mm). Statistically significant differences were found in the control soil moisture content of 248.35 mm for the cover materials, while the plastic, stone, and sawdust cover materials were 375.30, 328.48, and 294.59 mm for the respective plastic, stone, and sawdust covers. At the end of the experiment, plant height was measured as 125 and 99 cm for the contour and brow berms, respectively, and the differences were found to be significant. It was observed that the plastic cover materials provided a 100% increase in plant height compared to the control. Plant diameter measurements were found to be similar to plant height. Considering the results of the study, the use of cover materials in addition to water harvesting practices in afforestation efforts in arid and semi-arid regions is recommended.

To cite this article:

Çağırğan, O., Mücevher, O., Dünder, M. A., Duyan, K., Gönülal, E., Kipritci, D. A., & Kırtış, F. (2025). Ağaçlandırma çalışmalarında farklı su hasadı teknikleri ve örtü malzemelerinin etkinliğinin belirlenmesi. *Ereğli Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(2), 96-103.

*Sorumlu Yazar: Osman Çağırğan, osman.cagirgan@tarimorman.gov.tr



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

Ormanlar, flora ve fauna için oluşturdukları zengin yaşam alanları, hidrolojik dengeyi ve karbon tutumunu sağlamaları ve rekreatif fonksiyonları ile kurak ekosistemlerinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Özellikle rüzgar erozyonu riski olan kurak ve yarı kurak alanlarda canlı rüzgar perdesi oluşturacak ağaçlandırmaların hayati önemi bulunmaktadır. Karasal iklimin görüldüğü Konya ilinde orman varlığı, toplam arazi varlığının %15.74'üne karşılık gelmektedir. Bölgede sulama imkânlarının kısıtlı oluşu ve yağışların azlığı (311 mm/yıl) yoğun emekli olan ağaçlandırma çalışmalarında fidanların hayatta kalma oranında ve gelişmesinde sınırlayıcı bir faktör olmakta (Çalışkan ve Boydak, 2017), bu sebeple il genelindeki orman varlığının ancak %28'i normal kapalı alan olarak nitelendirilmektedir (Anonim, 2015). İklim değişikliğinin etkisiyle sıcaklık artışına bağlı olarak bitki su ihtiyacı artarken, yağış miktarında azalma ve rejiminde değişimler görülmekte, yaz kuraklığının şiddetinde ve süresinde artışlar kaydedilmektedir (Anonim, 2025).

Kurak alanlarda yağışlardan daha etkin yararlanmada su hasadı teknikleri kullanılabilmektedir. Düşen yağışın daha büyük bir alandan yüzey akışı yardımıyla küçük bir alanda toplanması olan su hasadı (Oweis ve ark., 1999), düşük maliyetli, çevre dostu ve sürdürülebilir bir uygulamadır (Reij ve ark., 1988). Su hasadı uygulamalarında arazinin yağış miktarları ve eğim durumu dikkate alınarak, kaş seddeler, eş yükselti eğrileri, negarim, yarı dairesel seddeler farklı teknikler uygulanabilmektedir (Cebeci ve ark., 2017; Şen ve ark., 2019; Nacar ve ark., 2021). Su hasadı uygulamaları ağaçlandırma çalışmalarında bitkinin ihtiyaç duymadığı dönemlerde düşen yağışın toprak profilinde biriktirilerek kurak yaz dönemlerini tolere edebilmesine imkân vermektedir. Örneğin Sheikh ve ark. (1984), Pakistan'da Thal çölünde *Acacia aneura*, *Acacia modesta*, *Acacia tortilis*, *Acacia victoriae*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis cineraria* ve *Tecoma undulata* gibi ağaç türlerinde en yüksek başarının eğimli sipersiz su hasadı tekniklerinde olduğu belirlemişlerdir. Bir başka çalışmada Hira ve ark. (1990) tarafından 4*4 mikro havza alanlarında mandarin ağaçlarında negarim tipi su hasadı tekniği uygulanmıştır. Serpantie ve ark. (1992), Burkina Faso'da %20 eğimli bir alanda kaş seddelerin tesis edilmesiyle bitki boyunda %70 artış olduğu verimin ise 4 katına çıktığını bildirmişlerdir.

Su hasadı yapılan mikro havzalarda malç malzemeleri ile yüzey kapalılığının sağlanması toprak neminin muhafaza edilmesinde etkili olduğu gibi akış etkinliğinin artırılmasında katkı sağlamaktadır. Yapılan bir çalışmada sırt karık sisteminde çıplak sırtlarda %7 olan akış etkinliğinin, plastik örtü kullanımı sonucu %87'ye çıktığı belirlenmiştir (Xiao-Yan ve ark., 2003).

2015-2019 yıllarında yürütülen bu çalışmada kaş ve eş yükselti eğrileri su hasadı tekniklerinin, farklı örtü malzemeleri ile birlikte kullanımının (plastik örtü, taş, dal parçaları) toprak nem içeriğine etkileri ve ağaçlandırmada etkinliği incelenmiştir.

Tablo 1

Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Derinlik (cm)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye	Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	Tarla Kapasitesi (%)	Solma Noktası (%)	pH	EC (dS/m)	Organik Madde (%)
0-30	56,5	28,6	14,9	Kumlu killi tın	1,63	19,04	11,19	7,8	0,57	0,64
30-60	72,5	20,6	6,9	Kumlu tın	1,58	18,86	8,80	8,1	0,68	0,34
60-90	60,1	25,8	13,3	Kumlu killi tın	1,55	18,23	12,74	7,9	0,50	0,56

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma 2015-2019 yıllarında Konya'nın Meram ilçe sınırlarında yer alan 1250 m rakımlı Bayraktepe ağaçlandırma sahasında yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü alan homojen bir yapıda olup %5 eğimlidir. Araştırma yerine ait uzun yıllar iklim verileri **Tablo 1** ve toprak özellikleri **Tablo 2**'de verilmiştir. Çalışmada 2+0 yaşlı, 30 cm boyunda ve tüplü olan Toros sediri (*Cedrus libani*) kullanılarak ağaçlandırma yapılmıştır. *C. libani* 800-1200 m rakımda yayılım gösteren, 40 m kadar boylanabilen derin bir kök yapısına sahip ormancılık açısından önemli bir ibreli (Işık ve Yıldırım, 1990). Fidanlar mikro havza alanların tesisinde sonra Mayıs 2015'te dikilmiş ve can suyu verilmiştir.

Çalışmada su hasadı teknikleri olarak eş yükselti eğrileri (EYE) ve kaş şekilli seddeler (KŞS) kullanılmıştır. Kaş şekilli seddelerde fidan en çukur alana dikilmiş, eş yükselti eğrilerinde ise fidanın yan tarafında 80*80*40 cm boyutlarında infiltrasyon çukuru oluşturulmuştur. Her iki teknik için mikro havza alanı 25 m² olarak tesis edilmiş ve her bir mikro havzaya 1 fidan dikilmiştir. Denemede örtü malzemeleri olarak her iki su hasadı tekniğinde mikro havza alanları, 0.1 µm kalınlığındaki siyah plastik örtü (p), talaş (tlş), bölgeden toplanılan taş (t) kullanılmış, kontrol (k) ise örtüsüz olarak bırakılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü yapılan çalışma 5 yıl süreyle yürütülmüştür.

Tablo 2

Deneme Yerine Ait Uzun Yıllar İklim Verileri (1929-2019)

	Aylar												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0.1	1.4	5.5	11.0	15.8	20.1	23.4	23.2	18.7	12.6	6.5	1.6	11.6
Ort. Yağışlı Gün sayısı	10.0	8.4	8.8	9.0	10.5	6.6	2.2	1.5	3.1	6.1	6.6	10.1	82.9
Aylık Toplam Yağış (mm)	37.9	28.5	28.7	31.9	43.3	25.7	7.1	6.5	13.2	29.9	32.2	42.8	327.7

Toprak nem ölçümleri her yıl bitkinin aktif gelişme gösterdiği Nisan-Ekim ayları arasındaki dönemde 15 gün aralıklarla nötronmetre ile gerçekleştirilmiştir. Her parselde fidana yakın noktada 110 cm uzunluğunda alüminyum borular yerleştirilmiş ve 90 cm derinliğe kadar her 30 cm'lik katman için ayrı ayrı okuma yapılmıştır. Her katman için mm cinsine çevrilen nem değerleri toplanarak 0-90 cm deki toprak nemi olarak değerlendirilmiştir. Deneme sonunda fidanların gövde çapı toprak yüzeyinden 5 cm yukarıdan olacak şekilde kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Bitki boyu şerit metre yardımıyla belirlenmiştir. Fidanların hayatta kalma oranları da yüzde olarak hesaplanmıştır. Varyans analizleri Yurtsever (2011)'e göre JMP istatistik programında yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların etkisini görebilmek için konular LSD testi ile kontrol edilmiştir.

BULGULAR

Deneme süresince en yüksek yağış 2014-2015 su yılında 407 mm olarak ölçülmüştür. En kurak dönem ise 2015-2016 su yılı döneminde yaşanmış olup yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre %49, bir önceki seneye göre %60 oranında azalarak 167 mm olarak gerçekleşmiştir. Deneme konularının yıllara göre 0-90 cm toprak profilindeki nem içerikleri Tablo 4'te verilmiştir. En yüksek

toprak nem içeriği 2015 yılında 436.26 mm ile KŞSp konusunda, en düşük toprak nemi ise 2016 yılında EYEK konusunda 192.85 mm olarak tespit edilmiştir. Su hasadı tekniklerinden EYE ve KŞS konularında ortalama toprak nem değerleri sırasıyla 254.99 ve 263.10 mm düzeyinde tespit edilmiş olup aralarındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Plastik örtü, diğer örtü malzemelerine kıyasla üstün bulunmuştur. EYE ve KŞSp konularında sırasıyla 333.19 ve 350.66 mm ortalama toprak nemi tespit edilmiştir. Eş yükselti eğrilerinde ortalama toprak nem değerleri, talaş konusunda 243.11 ve taş konusunda 250.76 mm düzeyinde belirlenmiş olup her iki örtü malzemesinin örtü malzemesinin bulunmadığı kontrol konusuna 192.85 mm kıyasla istatistiki olarak anlamlı avantaj sağladığı görülmektedir. KŞS tekniğinde EYE tekniğine benzer şekilde plastik örtü 350.66 mm ile en yüksek toprak nemini sağlarken taş, talaş ve kontrol konusu ise sırasıyla 261.75, 237.33 ve 202.65 mm düzeyinde bulunmuştur. Su hasadı tekniklerinin üstünlüğü kurak geçen dönemlerde daha belirgin olarak görülmektedir. Örneğin ölçüm yapılan Nisan-Ekim döneminde 2017 senesinin yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına kıyasla % 46 azalarak 78 mm ölçülmüştür. Ancak aynı senenin kış aylarında alınan yoğun kar yağışı ile aynı dönem eş yükselti ve kaş seddelerin ortalama toprak nem içeriği % olarak sırasıyla 16 ve 18 oranında artış göstermiştir. Benzer durum 2016 senesinde de gözlemlenmiştir. Bir önceki seneye kıyasla ölçüm dönemi yağışın % 39, toplam yağışın % 60 oranında azaldığı dönemde eş yükselti ve kaş seddelerin bir önceki yıla göre ortalama toprak nem içeriğindeki düşüş sırasıyla % 27 ve % 28 düzeyinde kalmıştır.

Şekil 1

Deneme alanından bir görüntü



Tablo 3

Deneme Yıllarına Ait İklim Verileri

		Aylar						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2015	Ort. Sıcaklık (°C)	8.9	16.2	18.4	23.3	23.9	21.1	14.0
	Yağış (mm)	6.2	37.2	36.8	7.0	16.8	25.0	43.0
2016	Ort. Sıcaklık (°C)	14.4	15.7	21.9	24.3	24.7	17.6	13.3
	Yağış (mm)	10.2	31.2	36.4	2.8	0	23.6	1.2
2017	Ort. sıcaklık(°C)	10.7	15.2	20.2	24.6	23.6	20.7	11.6
	Yağış (mm)	21.8	33.7	15.2	0	7.2	0	12
2018	Ort. Sıcaklık (°C)	13.5	16.9	20.7	24.5	23.7	19.3	12.9
	Yağış (mm)	7.6	54.8	56.0	4.8	1.8	7.4	29.8
2019	Ort. Sıcaklık (°C)	11	18.5	21.2	22.4	34.8	18.5	15.1
	Yağış (mm)	27.3	13.2	30.4	6.2	7.8	9.6	14

Deneme sonucunda (5 yılın sonunda) fidanların hayatta kalma oranı % 100 olarak belirlenmiştir.

En yüksek bitki boyu 174.66 cm ile EYEp konusunda tespit edilmiştir (Tablo 5). EYE tekniğinde diğer örtü malzemelerinde bitki boyları taş, talaş ve kontrol konularında sırasıyla 114.00, 111.33 ve 102.33 cm olarak belirlenmiştir. Kaş şekilli seddeler de eş yükselti eğrilerine benzer şekilde en yüksek bitki boyu 151.00 cm ile plastik örtüde en düşük boy ise 61.66 cm ile kontrol konusunda görülmüştür. KŞSt ve KŞStlş konularında ise bitki boyu sırasıyla 91.33 ve 92.66 cm düzeyinde gerçekleşmiştir. Bitki boylarında EYE ve KŞS tekniklerinin ortalama olarak 125.58 ve 99.16 cm düzeyinde bulunmuş olup aradaki farklılık istatistiki açıdan önemlidir. Örtü malzemelerinin ortalama olarak bitki boyuna etkisi incelendiğinde plastik 162.83 cm ile en yüksek bulunmuş, taş, talaş ve kontrolde ise sırasıyla 102.66, 102.00 ve 82.00 cm olarak belirlenmiştir.

Tablo 4

Deneme konularında 0-90 cm toprak nem değerleri (mm)

Konu	2015	2016	2017	2018	2019	Konu ortalaması	Su hasadı tekniği ort.
EYEp	417.46 a*	333.19 a	350.91 a	407.44 a	368.69 ab	333.19 a	254.99 a
EYEt	365.40 b	270.76 b	304.07 bc	331.88 b	325.61 bcd	250.76 b	
EYEtış	322.86 bc	243.11 b	283.37 cd	291.15 cd	282.24 de	243.11 b	
EYEk	303.96 c	192.85 d	244.42 e	262.19 d	245.19 e	192.85 d	
KŞSp	436.26 a	350.66 a	356.89 a	400.35 a	381.90 a	350.66 a	263.10 a
KŞSt	356.95 b	261.75 b	325.50 ab	338.95 b	331.34 bc	261.75 b	
KŞStlş	338.46 bc	237.33 bc	303.05 bc	321.87 bc	306.94 cd	237.33 bc	
KŞSk	334.00 bc	202.65 cd	263.01 de	267.79 d	251.51 e	202.65 cd	

*: Aynı sütunda bulunan küçük harfler aynı ise istatistiki olarak ($P>0.05$) fark önemsizdir.

Tablo 5

Deneme konularına göre fidanlarda boy gelişimleri (cm)

Su Hasadı Tekniği	Örtü Malzemeleri				Konu Ortalama
	Plastik	Taş	Talaş	Kontrol	
KŞS	151.00 a*	91.33 b	92.66 b	61.66 c	99.16 b
EYE	174.66 a	114.00 b	111.33 b	102.33 b	125.58 a
Örtü ortalama	162.83 A**	102.66 B	102.00 BC	82.00 C	

*: Aynı sütunda bulunan küçük harfler aynı ise istatistiki olarak ($P>0.05$) fark önemsizdir.

** : Aynı satırda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiki olarak ($P>0.05$) fark önemsizdir.

Tablo 6'da deneme sonunda fidanların gövde çap ölçümleri verilmiştir. En büyük çap 44.05 mm ile EYEp konusunda, en küçük çap ise 15.48 mm ile KŞSk konusunda tespit edilmiştir. Gövde çap ölçümlerinde bitki boyuna benzer şekilde eş yükselti eğrileri 34.06 mm ortalama ile kaş şekilli seddelerden (ortalama 25.60 mm) anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur. Örtü malzemelerinin gövde çapına etkilerine bakıldığında plastik örtünün 40.97 mm ile diğer örtü malzemelerinden önemli düzeyde ayrıştığı, taş ve talaşın ise 28.96 ve 28.54 mm ile kontrole kıyasla (20.85 mm) üstün olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6*Deneme konularına göre fidanlarda gövde çapı gelişimleri (mm)*

Su Hasadı Tekniği	Örtü Malzemeleri				Konu Ortalama
	Plastik	Taş	Talaş	Kontrol	
KŞS	37.90 b*	24.74 c	24.30 c	15.48 d	25.60 b
EYE	44.05 a	33.18 b	32.78 b	26.22 c	34.06 a
örtü ortalama	40.97 A**	28.96 B	28.54 B	20.85 C	

*: Aynı sütunda bulunan küçük harfler aynı ise istatistiki olarak ($P>0.05$) fark önemsizdir.**: Aynı satırda bulunan büyük harfler aynı ise istatistiki olarak ($P>0.05$) fark önemsizdir.**TARTIŞMA VE SONUÇ**

Bu çalışma ile 2015-2019 yıllarında Konya ili Meram ilçesinde su hasadı teknikleri ve malç malzemelerinin toprağın nem içeriğine etkileri ve Toros sediri ağaçlandırmasında bitki gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir. Su hasadı tekniği olarak yükselti eğrileri ve kaş şekilli seddeler denenmiş ve toprak nem içeriğinde aralarındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Tekniklerin aynı mikro havza alanına sahip ve deneme alanının eğim ve topografik özellikler bakımından oldukça homojen olması hasebiyle her iki teknik açısından önemli bir farklılığın oluşmaması beklenen bir durumdur.

Her iki su hasadı tekniğinde plastik örtünün bariz üstünlüğü görülmektedir. Bu durum yapılan benzer çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Cebeci ve ark., 2017; Nacar ve ark., 2021). Örtü malzemelerinde taş ve talaş kullanımı da kontrole göre anlamlı farklılık göstermiştir. Talaşın toprak nem içeriğinde ilk yıl kontrole yakın çıkmasının talaş serme işleminin gecikmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer yıllarda kontrolden istatistiksel olarak ayrışması da bu ihtimali kuvvetlendirmektedir. Denemenin son iki senesinde talaş kullanılan parsellerin taş kullanılan parsellere kıyasla istatistiksel anlamda negatif ayrışması talaş örtüsünün rüzgar, çürüme, yaban hayatı vb. faktörlerle açılma göstermesi taşın ise uzun süreli korunumu ile açıklanabilir.

Çalışma sonucunda fidanların hayatta kalma oranı % 100 olarak gerçekleşmiştir. Dağdaş (2011), Kozludere’de (yağış 722 mm, rakım 1550 m) toros sediri ile yapılan ağaçlandırma çalışmalarında yaşama oranını 6. yılın sonunda %54.9, 10. yılda %53.99 olarak bildirmektedir. Yağışların çok daha az olmasına rağmen çalışmamız lehine oluşan farklılık su hasadı ile sağlanan ve örtü malzemeleri ile korunan toprak nemi sebebiyle yaz kuraklığının tahripkâr etkisinin hafifletilmesinin sonucu olarak değerlendirilmektedir. Deneme sonucunda ölçülen bitki boyu en fazla 187 cm olarak eş yükselti su hasadı tekniği ve plastik örtü malzemesi kombinasyonundan elde edilmiştir. Malç malzemelerinin bitki boyuna etkileri incelendiğinde kontrole nazaran taş ve talaş örtü malzemelerinin % 25, plastik örtünün ise % 100 artış sağladığı tespit edilmiştir. Dağdaş (2011), kozludere de ortalama bitki boyunun 6. yılda 136 cm, 10. yılda 292 cm olarak ölçmüşlerdir. Her iki çalışma arasındaki bitki boyundaki farklılıklar toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bitki gelişimi üzerindeki farklı etkilerine bağlanmaktadır.

Fidanların gövde çapı ölçümleri değerlendirildiğinde bitki boyuna benzer olarak anlamlı farklılıkların olduğu görülmektedir. En kalın gövde çapı 45.4 mm ile eş yükselti plastik örtü kombinasyonunda, en ince gövde çapı ise 12.83 mm ile kaş seddelerin kontrol parselinde ölçülmüştür. Nacar ve ark. (2021), antep fıstığında taş malç örtüsünün kontrole göre bitki boyuna farklılığını önemsiz bulmuşlarsa da mevcut çalışmada taş ve talaş örtü malzemelerinin kontrole nazaran % 40 artış sağladığı belirlenmiştir. Su hasadı tekniklerinde kaş ve eş yükselti seddelerinin ortalama gövde çapları sırasıyla 25.60 ve 34.06 mm olarak ölçülmüştür. Dağdaş (2011), Arslanköy de 10’uncu yılda ortalama gövde çapını 41.2 mm olarak ölçmüşlerdir.

Çalışma sonuçlarında yağışların az ve düzensiz olduğu kurak ve yarı kurak alanlarda su hasadı

teknikleri ve örtü malzemelerinin etkinliğini bariz olarak görülmektedir. Çalışma sonuçlarına göre bölge şartlarında düşük eğimli alanlarda mekanizasyon kolaylığı da dikkate alınarak eş yükselti seddeler daha uygulanabilir bulunmaktadır. Kaş seddeler ise daha fazla iş gücü gerektirmesine rağmen özellikle eğimin arttığı alanlarda başarılı olmaktadır. Mikro havza alanının artırılması, daha çok yağmur suyu hasat edilmesini sağlayacağından, arazi kullanım durumu ile ihtiyaç duyulan mikro havza alanı arasında en verimli ilişkinin kurulması gerekmektedir. Bu amaçla ağaçlandırma çalışmalarında sıklıkla kullanılan belirli ağaç türlerinin farklı alanlarda farklı havza alanlarında çalışılarak optimal etkinliğinin belirlenmesi faydalı olacaktır.

Çalışmanın sonuçları dikkate alındığında kurak ve yarı kurak bölgelerde ağaçlandırma çalışmalarında su hasadı uygulamalarına ilave olarak örtü malzemelerinin kullanılması önerilmektedir. Toprak profilindeki nemin muhafazası bakımından en ideal örtü malzemesi tarımsal üretimde de sıklıkla kullanılan siyah plastik olarak değerlendirilmektedir. Bölge şartlarında plastik örtünün 5 yıl süreyle önemli bir aşınma olmaksızın kullanılabildiği ve bu sürenin fidanın adapte olabilmesi için yeterli olduğu gözlemlenmiştir. Plastik örtünün, diğer örtü malzemelerine nazaran en önemli üstünlüğü az miktardaki yağışlarda bile yüzey akışının gerçekleşmesidir. Örtü malzemelerinde talaş kullanımı uygulama kolaylığı ve üstünlüğü açısından tavsiye edilebilir, ayrıca ekosistem hizmetlerini teşvik etmesi ve ekolojik açıdan sürdürülebilirliği önemli görülmektedir. Örtü malzemesi olarak taşın kullanımı tesisinde yoğun işgücü gerektirmesine rağmen uzun süreli olmaktadır.

KAYNAKÇA

- Anonim, (2015). Türkiye Orman Varlığı. https://www.turcev.org.tr/turcevCMS_V2/files/files/T%C3%99CRK%C4%B0YE%20ORMAN%20VARLI%C4%99EI%202016-2017.pdf.
- Anonim, (2025). Konya Yerel İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2025-2030). <https://iklim.gov.tr/db/turkce/dokumanlar/konya-yerel--8230-3146-20250311112603.pdf>.
- Cebeci, İ., Başkan, O., Mücevher, O., Köşker, Y., Cebel, H., Demirkıran, O., Öztürk, Ö., & Gönülal, E. (2017). Yarı Kurak Alanlarda Mikro Havza Su Hasadı Uygulamalarının Toprak Nemine Etkilerinin Belirlenmesi. *Toprak Su Dergisi*6 (2): (1-10)
- Çalışkan, S., & Boydak, M. (2017). Afforestation of arid and semiarid ecosystems in Turkey. *Turk J Agric For.* 41: 317-33.
- Dağdaş, S. (2011). Doğu Akdeniz Bölgesinde Kurulu Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Orijin Denemelerinin 6. ve 10. Yıl Sonu Ara Sonuçları. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş.
- Hira, G.S., Raghbir, S., Saggu, S. S., & Singh, R. (1990). College of Agricultural Engineering, Punjab Agricultural University, Luthiana, India. A Study on the In Situ Water Harvesting Conservation Technology For Kinnow. *Journal of Punjab Horticultural.* 1990. Volume 30, Issue 1-4, Pages 20-26.
- Işık K, & Yıldırım T. (1990) Strategies for conversation of forest gen resources and some recommendations on *Cedrus libani*. Uluslararası Sedir Sempozyumu. Orm. Araş. Enst. Muhtelif Yayın No: 59, s. 342-352
- Nacar, A.S., Gülle Sakin, E., Taş, M., Değirmenci, V., Açar, İ., Kaya, S., & Kuzucu, M. (2021). Şanlıurfa Yöresi Antepfıstığı Bahçelerinde Farklı Örtümalzemelerinin Kullanıldığı Negarim Tipi Mikrohavza Tekniği ile Su Hasadının İncelenmesi. PROJE NO:05140J01 Proje Sonuç Raporu. Şanlıurfa.
- Oweis T, Hachum A, & Kijne J (1999). Water harvesting and supplementary irrigation for improved

- water use efficiency in dry areas. SWIM paper 7. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute.
- Reij, C., Mulder, P., & Begemann, L. (1988). Water Harvesting for Plant Production. World Bank Techn. Paper. Washington DC.
- Serpantie, G., Lamachere, J.M., Hurni, H. & Tato, K. (1992). Geographica Bernensia, c/o Group for Development and Environment; Berne; Switzerland. Contour Stone Bunds for Water Harvesting on Cultivated Land in the North Yatenga Region of Burkina Faso. Erosion, Conservation, and Small Scale Farming. 1992. 459-469; 3 ref.
- Sheikh, M.I., Shah, B.H. & Aleem, A. (1984). Pakistan Forest Institute., Peshawar, Pakistan. Effect of Rainwater Harvesting Methods on the Establishment of Tree Species. Forest Ecology and Management. 1984. 8: 3-4, 257-263; 7 ref.
- Şen, S., Yılmaz, G., Topdemir, T., & Alkan, Ü. (2019). Zeytin Fidan Gelişimine Mikrohavza Su Hasadı Tekniği ile Toprak Su Tutma Kapasitesini Artırıcı Bazı Uygulamaların Etkisi. Toprak Su Dergisi, 2019, Özel Sayı: (122-129)
- Xiao-Yan, L., Zhong-Kui, X. & Xiang-Kui, Y. (2003). Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou, 730000, P.R. China. Runoff Characteristics of Artificial Catchment Materials for Rainwater Harvesting in the Semiarid Regions of China. Journal of Agricultural Water Management Volume, 65, Issue 3, March 2004, Pages 211-224.
- Yurtsever, N. (2011). Deneysel İstatistik Metotları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merk. Araşt. Enst. Yayınları. Gn Yay No: 121, Tek Yay No:56. 2, Baskı. Ankara.