

Onikişubat İlçesinde (Kahramanmaraş) Su Hasadı Havuzlarının Coğrafi Şartları

Geographical Conditions of Water Harvesting Ponds in Onikişubat District (Kahramanmaraş)

ÖZET

Su hasadı, yağmur suları veya akışa geçen suların belli metodlarla toplanıp daha sonra kullanılmasıdır. Dünya’da ve ülkemizde yaşanan iklim değişiklikleri ve yağışların azalması sonucu tarımda su ihtiyaçları artmaktadır. Su hasadı havuzları, özellikle kuraklık ve düzensiz yağışların yaşandığı bölgelerde büyük önem taşıyan su depolama sistemleridir. Bu havuzlar, yağmur suyunu toplayarak tarımsal sulama başta olmak üzere çeşitli su ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanılır. Su toplama alanları içinde yer alan sarnıçlar ve havuzlar, suyun azaldığı dönemlerde kritik bir kaynak görevi görür. Çalışmada Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesinde bulunan su hasadı havuzları incelenmiştir. Çalışma alanının özellikle Kapıkaya, Kozcağız, Çamlıbel, Avcılar, Süleymanlı, Şahinkaya, Çakırdere, Hacıbrahimuşağı, Ilıca, Kertmen, Sarıgül ve Çamlıca mahallelerinde 583 adet su hasadı havuzu tespit edilmiştir. Su hasadı havuzlarının mahallelere dağılımı; Şahinkaya (126), Avcılar (76), Hacıbrahimuşağı (70), Kapıkaya (68), Çamlıbel (62), Süleymanlı (45), Kozcağız (34), Çakırdere (36), Kertmen (36), Ilıca (23), Çamlıca (4), Beşen (2) ve Sarıgül (1) şeklindedir. Su hasadı havuzlarının koordinatları, harita üzerine işlenerek dağılış haritası üretilmiştir. En küçüğü 18 m², en büyüğü ise 4333 m²’dir. Havuzların ortalama alanı ise 329 m²’dir. Sahada özellikle 2013 yılından sonra havuzlar yapılmaya başlanmıştır. Havuzların son yıllarda artması sonucu bölgede meyve ve bahçe tarımı da artmaktadır. Özellikle bölgede ceviz ve ayva ekim alanları büyük bir artış göstermiştir. Su hasadı, su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde yönetilmesine katkı sağlayan önemli bir yöntem olup, hem geleneksel uygulamaların iyileştirilmesi hem de yeni teknolojilerin kullanılmasıyla küresel su kıtlığı ve iklim değişikliğiyle mücadelede etkili bir çözüm sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Su hasadı, Havuzlar, Onikişubat, Su verimliliği.

ABSTRACT

Water harvesting is the collection of rainwater or flowing water using certain methods and their later use. As a result of climate changes and decreased precipitation experienced in the world and in our country, water needs in agriculture are increasing. Water harvesting ponds are water storage systems that are of great importance especially in regions experiencing drought and irregular precipitation. These ponds are used to meet various water needs, especially for agricultural irrigation, by collecting rainwater. Cisterns and ponds located in water collection areas serve as a critical resource during periods when water is low. Water harvesting ponds located in the Onikişubat district of Kahramanmaraş province were examined in the study. 583 water harvesting ponds were identified in the study area, especially in the neighborhoods of Kapıkaya, Kozcağız, Çamlıbel, Avcılar, Süleymanlı, Şahinkaya, Çakırdere, Hacıbrahimuşağı, Ilıca, Kertmen, Sarıgül and Çamlıca. The distribution of water harvesting ponds by neighborhood is as follows: Şahinkaya (126), Avcılar (76), Hacıbrahimuşağı (70), Kapıkaya (68), Çamlıbel (62), Süleymanlı (45), Kozcağız (34), Çakırdere (36), Kertmen (36), Ilıca (23), Çamlıca (4), Beşen (2), and Sarıgül (1). The coordinates of the water harvesting ponds were plotted on the map to produce a distribution map. The smallest is 18 m² and the largest is 4333 m². The average area of the pools is 329 m². Pools have been built in the field especially after 2013. As a result of the increase in pools in recent years, fruit and garden farming has also increased in the region. Especially walnut and quince planting areas have increased greatly in the region. Water harvesting is an important method that contributes to the sustainable management of water resources and offers an effective solution in combating global water scarcity and climate change by improving both traditional practices and using new technologies.

Keywords: Water harvesting, Pools, Onikişubat, Water efficiency

GİRİŞ

Su, yaşamın temel kaynağıdır ve tüm canlılar için hayati bir öneme sahiptir. Suyun kullanım alanları oldukça fazladır. En başta içme suyu olarak kullanılmasının yanında ekosisteminde temel unsurlarından biridir. Tarım ile

Ramazan Gök¹
Emin Toroğlu²

How to Cite This Article

Gök, R. & Toroğlu, E. (2025).
“Onikişubat İlçesinde
(Kahramanmaraş) Su Hasadı
Havuzlarının Coğrafi Şartları”
International Social Sciences
Studies Journal, (e-ISSN:2587-
1587) Vol:11, Issue:8; pp:1395-
1408. DOI:
<https://doi.org/10.5281/zenodo.16936117>

Arrival: 21 June 2025

Published: 25 August 2025

Social Sciences Studies Journal is
licensed under a Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0 International
License.

¹ Doktora Öğrencisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye, Orcid Id: 0000-0003-2098-9867

² Prof. Dr. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye, 0000-0001-7512-273X

hayvancılık için vazgeçilmez olan suyun, imalat sanayinden inşaata, madencilikten sağlığa, taşımadan enerji üretimine kadar birçok sektörde üretimin farklı aşamalarında önemli bir girdi olarak kullanılmaktadır (Polat, 2025, s. 279). Artan nüfus ve su tüketimi artışı nedeniyle su krizi gün geçtikçe artmaktadır. Yerine geçebilecek alternatif olmadığı düşünüldüğünde, suyun stratejik ve kıt bir kaynak haline gelmesinin kaçınılmaz olacağı öngörülmektedir (Mengü ve Akkuzu, 2008, s.75). Gelecekte suyun erişilebilirliği ülke içlerinde ve diğer ülkeler arasında dengeleri etkileyecektir.

Dünya genelinde su kaynaklarının azalmasının pek çok nedeni bulunmaktadır. Isınma yönündeki iklim değişikliği buharlaşmayı artırmakta; artan nüfusun suya olan talebi ise mevcut kaynaklar üzerinde baskı oluşturmaktadır. Düzensiz yağışlar ve mevsim normallerinin dışındaki yağış zamanlamaları su kaynakları üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Hızlı nüfus artışıyla birlikte gelen bilinçsiz ve aşırı su tüketimi, kaynakların hızla tükenmesine neden olmaktadır.

Günümüzde yaklaşık 1,2 milyar insan su kıtlığı yaşanan bölgelerde hayatını sürdürürken, 1,6 milyar kişi ise altyapı eksiklikleri ve ekonomik sorunlar nedeniyle temiz suya erişememektedir. Dünya nüfusunun önümüzdeki 40 yıl içinde %40 oranında artması beklendiğinden, su kaynakları üzerindeki baskının ciddi şekilde büyümesi öngörülmektedir (Yeniçeri, 2018, s.126). Dünya üzerinde su tüketim alanları her geçen yıl artmaktadır. Dünya genelinde tatlı su tüketiminin yaklaşık %70'i tarımda kullanılmaktadır. Bunu sanayi (%20'nin biraz altında) ve evsel kullanımlar (%12 civarında) izlemektedir (The United Nations World Water Development Report, 2024). Tatlı su kullanımının özellikle tarımsal alanlarda kullanımının kontrol altına alınması ve yanlış sulama yöntemlerinin dışında su tasarruflarının ve doğru kullanımının sağlanması sürdürülebilirlik için büyük önem taşımaktadır.

Su varlığı bakımından ülkeler, uluslararası ölçütlere göre değişik kategorilerde incelenmektedir. Yılda kişi başı 1000 m³ 'ün altında su kullanan ülkeler “su fakiri”; 1000-3000 m³ arasında kullananlar “su kısıtı-stresi çeken ülke”; 10 000 m³'ün üzerinde su tüketenler ise “su zengini” olarak nitelendirilebilmektedir (Aküzüm vd., 2010, s.68). Ülkemizde kişi başına düşen yıllık su miktarı 2000 yılında 1 652 m³ iken, 2022 yılında ise 1 322 m³'e düşmüştür. Türkiye’de kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının yıllar içinde azalması, ülkenin su stresi yaşayan ülkeler arasında sınıflandırılmasına yol açmıştır (DSİ, 2022, s. 39).

Ülkemizin toplam su potansiyelinin 57 milyar m³'ü çeşitli maksatlara yönelik olarak kullanılmakta olduğu ve bunun 44 milyar m³'ü (%77) sulama suyu olarak, 13 milyar m³'ü (%23) ise içme-kullanma ve sanayi suyu olarak kullanıldığı tespit edilmiştir (DSİ, 2022, s.39). Ülkemizde de dünya genelinde olduğu gibi su potansiyelinin büyük bir kısmı sulama suyu olarak kullanılmaktadır. Sulama suyu kullanımı özellikle tarımın yaygın geçim kaynağı olduğu bölgelerde daha fazla artmaktadır. Nüfusun artması ile ilerideki yıllara su sıkıntıları yaşanması gelecek için önemli sorunlardandır.

Tatlı suyun sürdürülebilirliğini sağlamak için iki temel çözüm bulunmaktadır. Birinci olarak; geleneksel yöntemleri kullanarak alternatif veya ek su kaynakları bulmak ve ikinci olarak da; mevcut sınırlı su kaynaklarını daha verimli ve etkili şekilde yönetmek gereklidir (Örs vd., 2011, s. 66). Tatlı su kaynaklarına olan baskının artması, tarımsal su kullanımının daha fazla incelenmesine neden olacak ve sulama için ayrılan su miktarının azalmasına yol açacaktır. Bu değişim, belediye hizmetleri, eğlence sektörü, çevresel koruma alanları ve doğal manzaralar için ayrılan su miktarının artmasıyla dengelenecek ve özellikle su kıtlığı yaşanan bölgelerde veya kuraklık dönemlerinde daha belirgin hale gelecektir (Angelakı vd., 2020). Birleşmiş Milletler başta olmak üzere, ulusal ve uluslararası düzeyde tüm ülkeler, kurumlar ve kuruluşlar, su kaynaklarının geliştirilmesi, korunması ve verimli kullanılması için ortak çaba göstermektedir. Öncelikle, optimal ve dinamik bir “Su Politikası” oluşturulmalı, ardından bu politikaya uygun etkili bir “Su Yönetimi Modeli” belirlenmelidir (Avcı, 2021, s.4).

Su yönetim politikalarından birisi de yağış suyu hasadı yöntemleridir. Su hasadı, mevcut su kaynaklarını toplayarak, özellikle kurak dönemlerde veya sürekli su kaynaklarının bulunmadığı zamanlarda ihtiyaç duyulduğunda kullanılmak üzere fazla suyu geçici olarak depolama sürecidir (Ahmed and Gameda, 2021, s. 31). Su hasadı sistemleri, yüzyıllardır yerel nüfusun ihtiyaçlarını karşılayan geleneksel teknolojilerdir ve sistemlerin açıkça sürdürülebilir olduğunu gösterir (Bhattacharya, 2015, s. 30). Örneğin, Etiyopya’nın Tigray ve Amhara bölgelerinin bazı yerlerinde çiftçiler, su hasadı göletleri için çukur kazarken bu sayede, hem evsel kullanım hem de tarımsal sulama için su sağlayan kuyular inşa etmişlerdir (Rämi, 2003, s. 4). Su hasadı kurak ve yarı kurak bölgelerde kırsal toplulukların istikrarını sağlamak, kırsaldan göçü azaltmak, kuraklıkla mücadele eden bölgelerde yaşayan milyonlarca yoksul insanın yaşam koşullarını iyileştirmek büyük önem taşır (Oweis vd., 2001, s.5).

Su hasadı yönteminde, yüzey akışı veya su toplama alanları; çatı, avlu, cadde ve meydanlar, küçük toprak yüzeyleri, eğimli alanlar ve mevsimlik akışları besleyen büyük havzalar olarak sınıflandırılır. Su depolama ortamı ise iki ana kategoriye ayrılır: yeraltında depolama ve toprak yüzeyinde depolama şeklindedir (Mengü ve Akkuzu, 2008, s.79). Su depolama ortamlarından birisi de havuzlardır. Su toplama alanında yağmur ve eriyen kar sularının

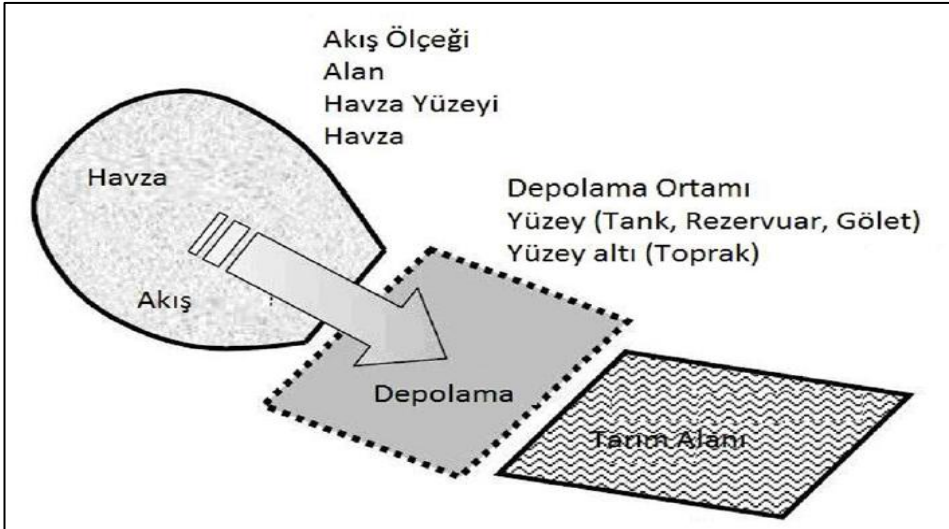
toplandığı sarnıçlar ile havuzlar kuraklığın arttığı dönemlerde özellikle tarım alanlarında kullanılmaktadır. Su hasadı yöntemleri genel olarak mikro-su toplama alanları ve makro-su toplama alanları olarak ikiye ayrılır. Mikro-su toplama alanları çiftlik ve çatı sistemleri şeklinde yapılmaktadır. Makro-su toplama alanları ise; vadi tabanı sistemleri ve vadi dışı sistemleri şeklinde yapılmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Su hasadı yöntemlerinin sınıflandırılması

Kaynak: Oweis vd., 2001; İncebel, 2012; Ekinci, 2015

Sürdürülebilir su kullanımı çerçevesinde, suyun çevre ile uyumlu olacak şekilde tek bir damlasının bile israf edilmeden etkin kullanımının sağlanması büyük önem arz etmektedir (Çakar, 2022, s. 446). Ülkemizin birçok bölgesinde eskiden beri yaygın olarak bulunan sarnıçlar bu amaçlar için kurulmuştur. Yalnız su hasadı havuzları sarnıçlar kadar yaygın ve eski değildir. Su hasadı açısından havuzlar son yıllarda yağışlarda meydana gelen dengesizlikler ve kuraklıktan sonra artış göstermiştir. Bitkisel üretim için su hasadı temel olarak; havza alanı, depolama ortamı yüzeyi ve tarım alanından oluşur (Şekil 2). Depolama ortamı bölge, iklim ve yer şekilleri şartlarına göre yüzeyde olanlar; tank, havuz, rezervuar ve göletlerden meydana gelebilmektedir. Buralarda yağışlı dönemlerde depolanan sular tarım alanlarına ihtiyaç doğrultusunda verilmektedir. Su hasadı uygulamalarının yürütüldüğü çalışma alanlarımızda, sularının toplanması ve depolanması amacıyla çoğunlukla havuz sistemleri tercih edilmektedir.



Şekil 2: Bitkisel üretim için su hasadı

Kaynak: Örs ve ark., 2011

Bu çalışma yağış suyu hasadı havuzları üzerine yapılmıştır. Çalışmanın alanını oluşturan Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesinde su hasadı amacıyla yapılmış havuzlar, sulama amacıyla suyun yetersiz olduğu yerlerde kurulmuştur. Çalışmanın amacı; bu bölgelerde yapılmış havuzların yerlerini tespit etmek, gelişim sürecini izlemek ve bu havuzların alana etkilerini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda havuzların kuruluş yerleri ve zamanları tespit edilmiş, yapıma alanlarının coğrafi özellikleri ve dağılımları araştırılmıştır. Bu çalışma, Kahramanmaraş ilinde su hasadı havuzlarının incelendiği ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır. Havuzlar mahalle ölçeğinde

incelenerek, sadece mevcut durumu anlamakla kalmayıp, gelecekteki yapılacak su hasadı ve tasarruflarına yönelik daha etkili planlama ve müdahale stratejileri geliştirme çalışmaları için bir temel oluşturmayı hedeflemektedir.

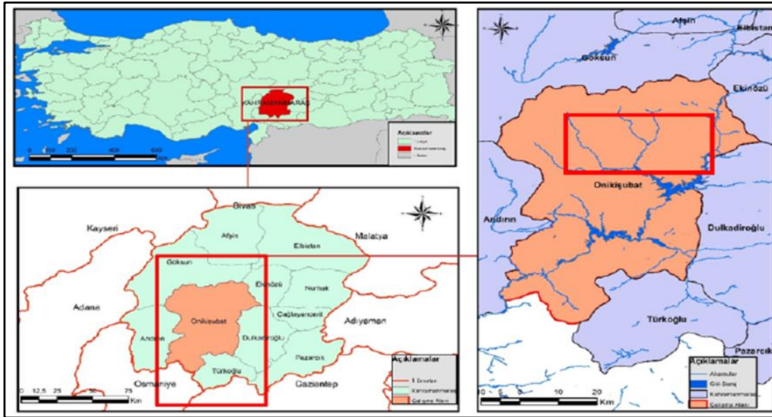
YÖNTEM

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analiz, araştırılan konuya yönelik 'ne' ve 'nasıl' sorularına yanıt aramayı amaçlar. Bu sorulara verilen cevaplar doğrultusunda ise, nedensellik ve ilişkisellik bağlamında gerekli analizler ile açıklamalara yer verilmektedir (Özgen, 2016, 187). Araştırmaya literatür taraması ile başlanmıştır. Böylece, konu ve saha ile ilgili bilgiler toplanmıştır. Bu aşamadan sonra müteaddit defalar araştırma sahasında gezi ve gözlem yapılmış ve konu ile ilgili çiftçiler, uygulayıcılar ve alan uzmanlarıyla görüşülmüştür. Elde edilen bulgular doğrultusunda, mekânsal ilişkiler, insan-çevre etkileşimi ve yer özellikleri bağlamında nedensellik ve ilişkisellik analizlerine yer verilmiştir. Kamu ve özel kuruluşların yayınladığı dokümanlardan yararlanılmıştır. Resmi kurumlar tarafından araştırma konusu için tutulmuş olan kayıtlar toplanarak amaca uygun bir şekilde düzenlenmiştir. Araştırma konusu için arazide çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Veri toplama işlemlerinden sonra toplanan veriler amaçlarına uygun olarak analiz edilmiştir. ArcGIS 10.4.1 yazılımı ile gerekli görülen konularda etkileşimler ve dağılımların daha iyi gösterilmesi için haritalar, grafikler ve şekiller hazırlanmıştır. Onikişubat ilçe sınırları içerisinde yapılan arazi çalışması ile havuzlar yerinde gözlemlenmiş, fotoğraflama çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırmamız ile, Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesi sınırları içerisinde yapılan su hasadı havuzları incelenmiş dağılımı ve dağılıma etki eden coğrafi şartlar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

BULGULAR

Araştırma sahasının Yeri ve Sınırları

Kahramanmaraş İli Onikişubat ilçesi, Akdeniz Bölgesi'nde Adana Bölümü'nün kuzeydoğusunda, 37° 11' ve 38° 36' kuzey paralelleri ile 36° 15' ve 37° 42' doğu meridyenleri arasında yer almaktadır. Onikişubat ilçesi, kuzeyden Göksun, batıdan Andırın, güneydoğudan Türkoğlu, doğudan Dulkadiroğlu, kuzeydoğudan Ekinözü ilçeleri ve güneybatıdan Osmaniye ili ile sınırlanmış olup, Kahramanmaraş'ın merkez ilçelerinden birisidir (Şekil 3). İlçe, 2438 km² yüz ölçüme sahiptir. Araştırmaya konu olan su hasadı havuzları ilçenin kuzeyinde Tekir Çayı ile Ceyhan Nehri arasında kalan engebeli ve yüksek alanlarda yer almaktadır.



Şekil 3: Araştırma sahasının yeri ve sınırları

Araştırma alanı Onikişubat ilçesine bağlı Kapıkaya, Kozcağz, Çamlıbel, Avcılar, Süleymanlı, Şahinkaya, Çakırdere, Hacıibrahimuşağı, Ilıca, Kertmen, Sarıgözel ve Çamlıca mahallelerindeki su hasadı havuzlarını kapsamaktadır. Buradaki su hasadı havuzları daimi akarsuların taban seviyelerinin üzerinde ve dağlık-engebeli sahalarda bulunmaktadır. Onikişubat ilçesini güney yönünde kat eden Ceyhan Nehri ve kolları üzerine yapılan baraj ve göletler araştırma sahasını su potansiyeli açısından zengin göstermekte ise de, su hasadı yapılan araştırma alanı bu su kaynaklarından yükselti ve engebeler nedeniyle faydalanamamaktadır. Araştırma sahasında genel olarak kışları serin ve yağışlı yazları sıcak ve kurak Akdeniz iklimi özellikleri görülmekte olup, mayıs ayı sonunda başlayan kurak devre ekim ayı sonuna kadar sürmektedir.

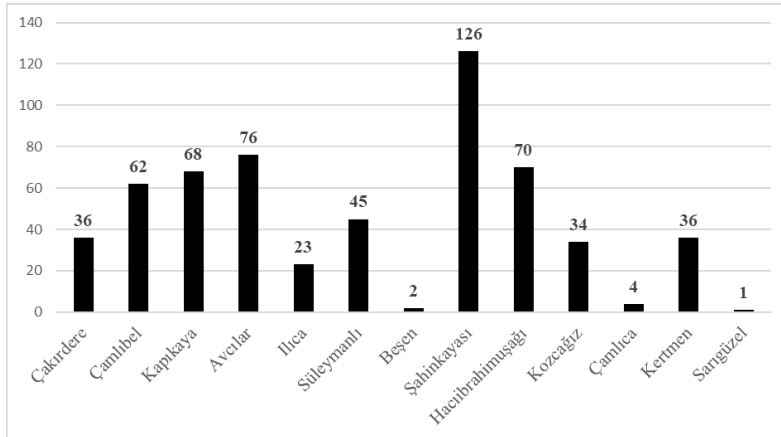
Su Hasadı Havuzları

Çalışma alanında su hasadı amacıyla havuzlar kurulmuştur. Yeraltı suyunun yetersiz ve su kaynaklarının az olduğu yerlerde kurulan havuzlar 2013 yılından itibaren yapılmaya başlanmıştır. Onikişubat ilçesinin kuzeyinde yer alan 13 mahallede toplam 583 su hasadı havuzu belirlenmiştir (Foto 1).



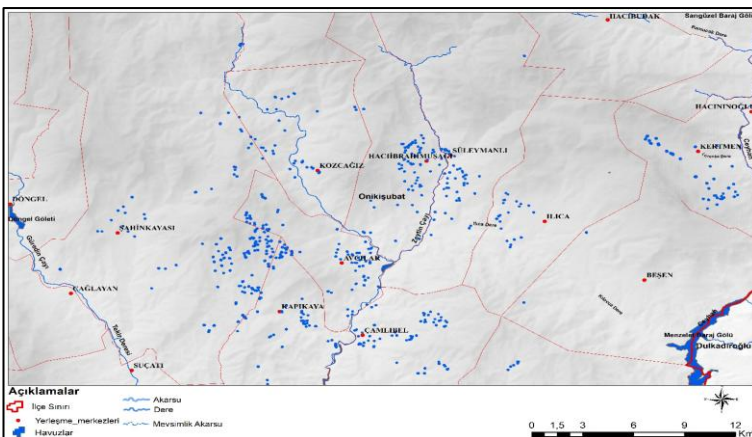
Foto 1: Çalışma alanı su hasadı havuzları

Su hasadı havuzlarının mahallelere dağılımı; Şahinkayası (126), Avcılar (76), Hacıbrahimuşağı (70), Kapıkaya (68), Çamlıbel (62), Süleymanlı (45), Kozcağız (34), Çakırdere (36), Kertmen (36), Ilıca (23), Çamlıca (4), Beşen (2) ve Sarıgözel (1) şeklindedir. Su hasadı havuzlarının koordinatları, harita üzerine işlenerek dağılış haritası üretilmiştir (Şekil 4; Şekil 5). Su hasadı havuzları, özellikle sulama imkanlarının kısıtlı olduğu yerlerde bahçe tarımı yapmak için kurulmuşlardır.



Şekil 4: Su hasadı havuzlarının mahallelere göre dağılımı (2025)

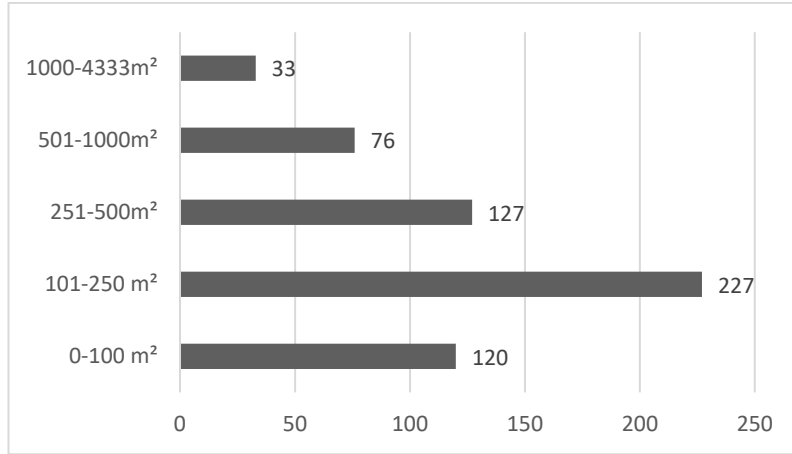
Havuzların 1000, 1500 ve hatta 5000 tonluk kapasitesi olanları mevcuttur. Derinlikleri ise 5 metreye kadar varmaktadır. Yağmur suları ve kar erimeleri esnasında epizodik akışa sahip derelerden elde edilen sular havuzlarda toplanmaktadır. Havuzların doluluk oranı mart-nisan aylarında tam kapasiteye ulaşmaktadırlar. Son yıllarda bu havuzların yapılmasıyla marjinal kuru tarım alanlarında ceviz bahçeleri oluşturulmuştur. Diğer meyve türlerine göre daha az su isteyen ve bölge iklimine uygun ceviz türlerinin dikimi yapılmaktadır. Bu bahçelerin yakınlara kurulan havuzlar yakın derelerden alınan kar erime suları ve yağmur suyu hasadı ile doldurularak biriken sular kurak yaz mevsiminde bitkilere dipten sulama yolu ile verilmektedir.



Şekil 5: Çalışma alanında bulunan su hasadı havuzlarının dağılışı (2025)

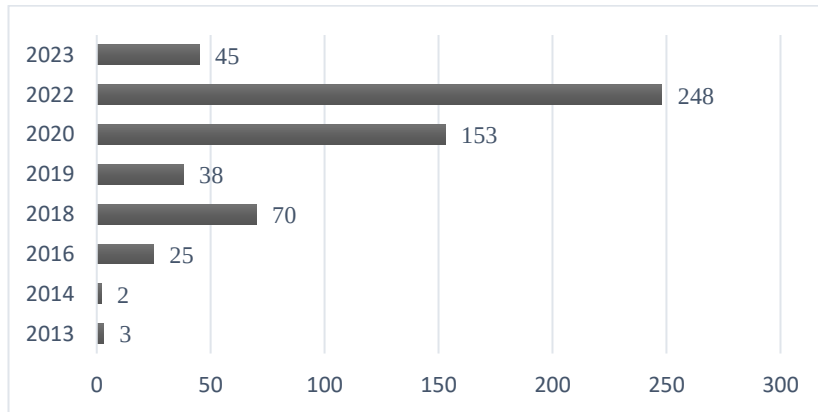
Su hasadı yönteminin temel amacı, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının bulunmadığı veya ekonomik olarak kullanılmadığı bölgelerde güvenilir bir su temini sağlamaktır. Bu doğrultuda, yağışın yetersiz olduğu marjinal ekilebilir arazilerde tarımsal verimi artırmak, kuraklık nedeniyle oluşabilecek bitkisel üretim kaybı riskini azaltmak ve meyve ağaçlarının yetiştirilmesini desteklemek hedeflenmektedir. Ayrıca, hayvanlar için içme suyu sağlanması ve evsel su ihtiyacının karşılanması gibi konular da bu yöntemin uygulanma nedenleri arasında sayılmıştır (Mengü ve Akkuzu, 2008, s. 79).

Arazi kabiliyeti ve sulanacak yerlerin büyüklüğüne göre havuzların alanı değişmektedir. Çalışma alanında tespiti yapılan 583 havuzun alan bakımından en küçüğü 18 m², en büyüğü ise 4333 m²'dir. Havuzların ortalama alanı ise 329 m²'dir. Havuzların 120 tanesi 18-100 m² arasında alana sahip olup, %20'sini oluşturmaktadır. 101-250 m² arasında alanı kaplayan 227 tane havuz tespit edilmiş olup, %38,9 ile en yüksek orana sahiptir. 251-500 m² alan arasında 127, 501-1000 m² alanda 76 ve 1000 m² üzerinde 33 tane havuz bulunmaktadır. 1500 m² ve üzerinde yapılmış havuzların hepsi Kertmen Mahallesi'nde Atlık ve Kışlak Dağı arasındaki vadi yamaçlarına yapılmıştır (Şekil 6).



Şekil 6: Çalışma sahasında alanlarına göre havuz sayıları

Araştırma sahasında yağış suyu hasadı havuzlarının 2013 yılından itibaren yapılmaya başlandığı belirlenmiştir. 2013 yılında 3 havuzla başlayan süreç, 2020 yılından sonra artmış ve o yıl 153 havuz yapılmıştır. En fazla havuz yapımı 2022 yılında 248 havuz ile gerçekleşmiştir. 2023 yılında 45 tane yapılmış ve azalmasında bölgede yaşanan 6 Şubat depremlerinin etkisi olmuştur (Şekil 7).



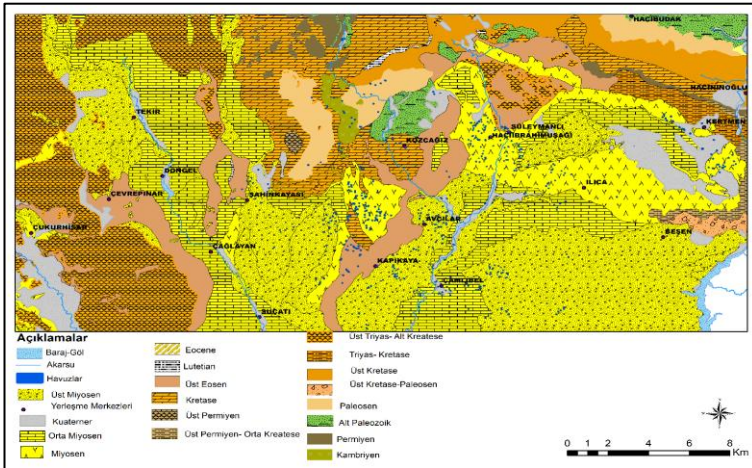
Şekil 7: Çalışma sahasında yapıldığı yıllara göre havuz sayıları

Jeolojik- Jeomorfolojik Unsurlar ve Su Hasadı Havuzları

Havuzların bulunduğu kesimler karmaşık bir jeolojik yapıya sahiptir. Çakırdere ve Çamlıbel ve Kapıkaya mahalleleri çevresinde Orta – Geç Miyosen yaşlı çakıldaşı, kumtaşı ve kilaşı ardalanmasından oluşan arazi, Kapıkaya mahallesi kuzeyinde ve Şahinkayası çevresinde Orta Eosen-Erken Miosen yaşlı çamurtaşı, marn, şeyl, türbiditik kumtaşı, killi kireçtaşı ile çakıldaşlarının ardalanmasından oluşan araziler, Avcılar Hacıbrahimuşağı ve Süleymanlı mahallelerinde Erken – Orta Miyosen yaşlı marn, şeyl ve kumtaşı ardalanmasından oluşan araziler, Kertmen mahallesi çevresinde Quaterner yaşlı yamaç molozları ve kırıntılı araziler (DSİ, 2015, s. 265-271) üzerinde yağış suyu hasadı için havuzlar yapılmıştır (Şekil 8).

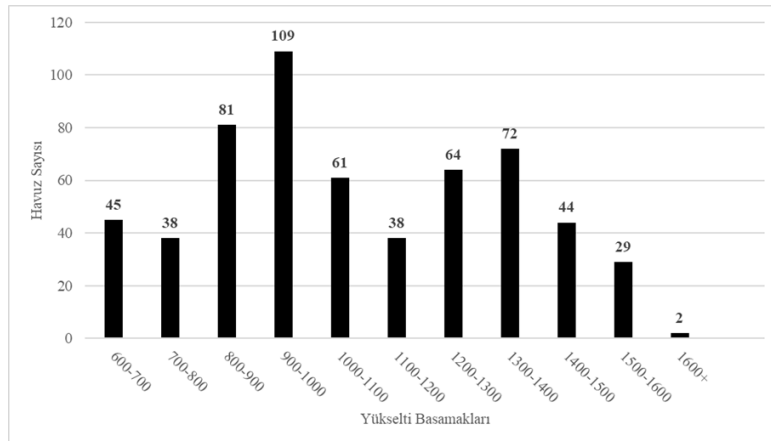
Tüm bu jeolojik birimlerin ortak özelliği yüzeydeki ayrışma sonucunda az çok tarım yapılabilen, toprak ve erozyon sorunları olan kuru tarım alanları olmalarıdır. Ayrıca DSİ (2015, s. 306-311) verilerine göre bu tabakalar, yeraltı

suyu verimlilik derecesi pek zayıf (Özgül debi<0,1 l/s/m) tabakalar olarak belirlenmiştir. Dolayısı ile su hasadı havuzların bu bölgede yaygın kullanılma nedenlerinden birisini de jeolojik yapı oluşturmaktadır.

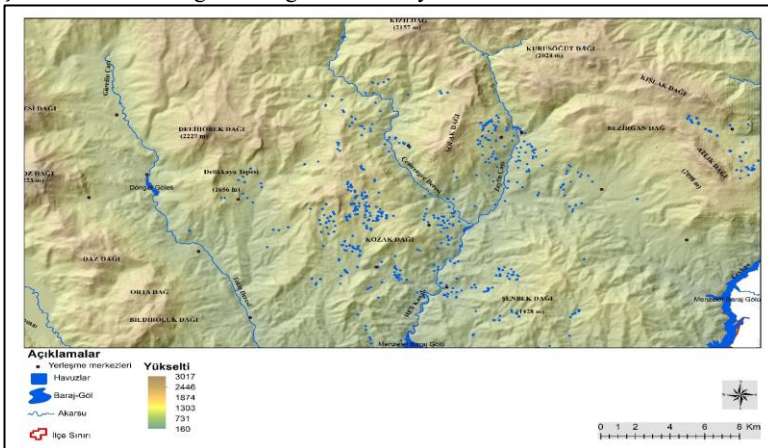


Şekil 8: Su hasadı havuzlarının jeolojik birimler üzerindeki dağılışı

Yükselti ve eğim şartları mekâna yönelik planlamada çok önemli iki öğeyi oluşturmaktadır (Elibüyük ve Yılmaz, 2010, s. 28). İnsanın yaşam şekilleri ile topografik özelliklerin etkileşimi fazladır. Belli yükseltilerde kurulmuş havuzlar genel olarak dağ yamaçlarında ve kuru vadi içlerinde kurulmuştur. Havuzların kurulduğu yerlerin yükseltisi 600 m ile en yüksek 1600 m yükseltiler arasında yer almaktadır. En fazla 900-1000 m yükseltisi arasında havuz bulunmaktadır (Şekil 9; Şekil 10).

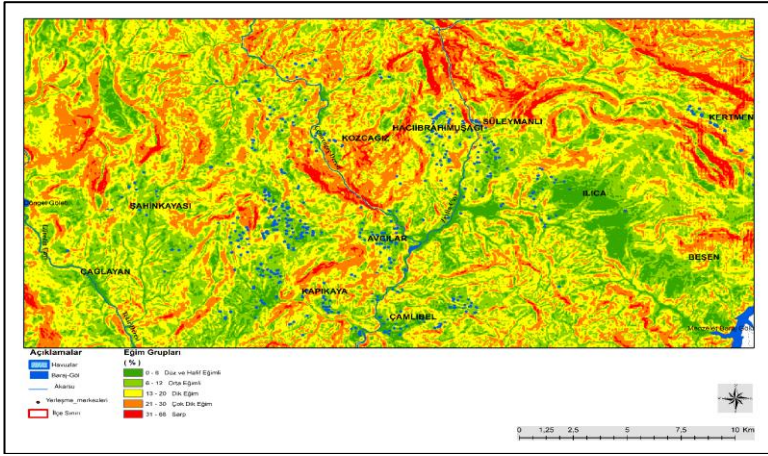


Şekil 9: Yükselti değerlerine göre havuz sayıları



Şekil 10: Havuzların yükselti basamaklarına göre dağılışı

Yerleşme yerlerinin kurulumunda, yapılaşma şartlarında, altyapı hizmetlerinde, tarım alanlarının büyüklüğünde ve niteliğinin belirmesinde eğimin etkisi bulunmaktadır. Su hasadı havuzlarının yapılmasında eğim şartları büyük önem taşımıştır. Genel olarak havuzların yapıldığı mahallelerde ortalama eğim %7-12'dir. Eğim şartları sulama olanaklarını zorlaştırdığı için su hasadı havuzları kurma ihtiyacı artmıştır (Şekil 11).



Şekil 11: Havuzların eğim gruplarına göre dağılışı

Su hasadı havuzları özellikle Kapıkaya kuzeybatısı, Şahinkaya'sının doğusunda, Hacıibrahimuşağı doğusu ve Süleymanlı mahallesinin batısındaki bölgelerde yoğunluk kazanmıştır. Havuzların yoğun olduğu mahallelerin ortalama %7-12 eğim değerlerinde, Şahinkaya, Avcılar, Kapıkaya, Süleymanlı, Kertmen, Beşen ve Sarıgül mahalleleri bulunmaktadır. Bu mahallelerde yaklaşık 354 su hasadı havuzu tespit edilmiştir. %0-6 eğim değerinde; Çamlıbel, Çakırdere ve Ilıca mahalleleri bulunmaktadır. Bu eğim değerinde 121 havuz tespit edilmiştir. %13-26 eğim değerlerinde bulunan mahalleler ise Hacıibrahimuşağı, Kozcağız ve Çamlıca mahallelerinde 108 havuz bulunmaktadır (Foto 2).

%7-12 eğim grubu havuzların en fazla olduğu grubu oluşturur. Bu grup orta eğimli sahalardır. Platolar, yüksek tepelik yörelerin etek bölümleri, vadilerin yamaçları ve tepelik alanları oluştururlar. Bu eğim grubunda; toprak kalınlığı giderek azalmaktadır, kuyu suyu düzeyi derinlerde kaldığından her yerde kuyu açarak su bulmak çok kolay olmamaktadır. Bu nedenle eğimli yamaçlarda sulamaya olanak tanımayan yerlerde tahıl ve meyve ağacı üretimi için bir potansiyel oluşturur (Tunçdilek, 1985, s. 188). Çalışma sahasının bu eğim değerindeki mahallelerinde özellikle vadi içlerinde ceviz ve zeytin yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmaktadır.

Eğim derecesi ile yer altına sızma kapasitesi arasında ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır; bu bağlamda eğimin artması, yer altına sızma miktarını azaltmaktadır (Buldur, 1998, s. 98). Bu duruma göre, çalışma alanında eğim derecesinin yüksek olduğu bölümler yer altı sızmasının en az gerçekleştiği yerlerdir. Eğim değerlerinin yüksek olması ve bu alanların havza genelinde geniş bir yer kaplaması, akışın artmasına neden olarak sızmadan çok yüzeysel akış için uygun koşullar oluşturmaktadır.



Foto 2: Çalışma sahasının Kapıkaya mahallesinde yapılmış su hasadı havuzu

İklim Şartları ve Su Hasadı Havuzları

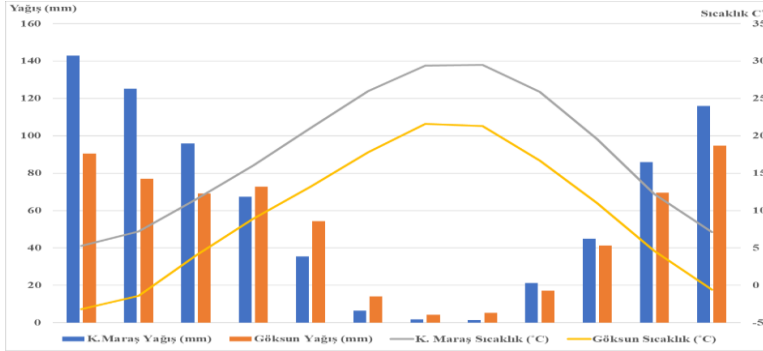
İklim şartları havuzların yapılmasında etkisi olan en önemli coğrafi şartların başında bulunur. Çalışma sahasında yıllık ortalama sıcaklıklar; Kahramanmaraş'ta 17.6 °C ve Göksun'da 9.5 °C'dir. Sıcaklık şartları tarımsal ürün çeşitliliği ve verimini etkilemektedir. Çalışma sahasında tipik yaz kuraklıkları ve kış yağışları hakimdir. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün 2000 yılından 2021 yılına kadar Kahramanmaraş ve Göksun yağış istasyonu verilerine göre, yıllık toplam yağış miktarı ortalaması, 744,1 mm'dir (Tablo 1). Süleymanlı mahallesinde 946.7 mm, Göksun'da ise 610,2 mm'dir. Buna göre Kahramanmaraş'ta en yağışlı ay 142,9 mm. ile Ocak ayıdır. En

kurak ay ise 1,4 mm ile ağustos ayı, Göksun'da en yağışlı ay 94,8 mm ile aralık ayı, en kurak ay ise 4,2 mm ile temmuz ayıdır (Şekil 12).

Tablo 1: Kahramanmaraş, Süleymanlı ve Göksun istasyonlarında ortalama yağış değerleri (mm.)

İstasyon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Kahramanmaraş	142.9	125.1	95.9	67.4	35.4	6.3	1.8	1.4	21.2	44.9	85.8	116.0	744.1
Süleymanlı	152.8	131.2	129.9	96.1	60.6	17.2	4.6	2.9	16.8	59.8	121.8	152.9	946.7
Göksun	90.6	77.0	69.1	72.9	54.3	14.1	4.2	5.3	17.1	41.2	69.6	94.8	610.2

Kaynak: MGM (2021)



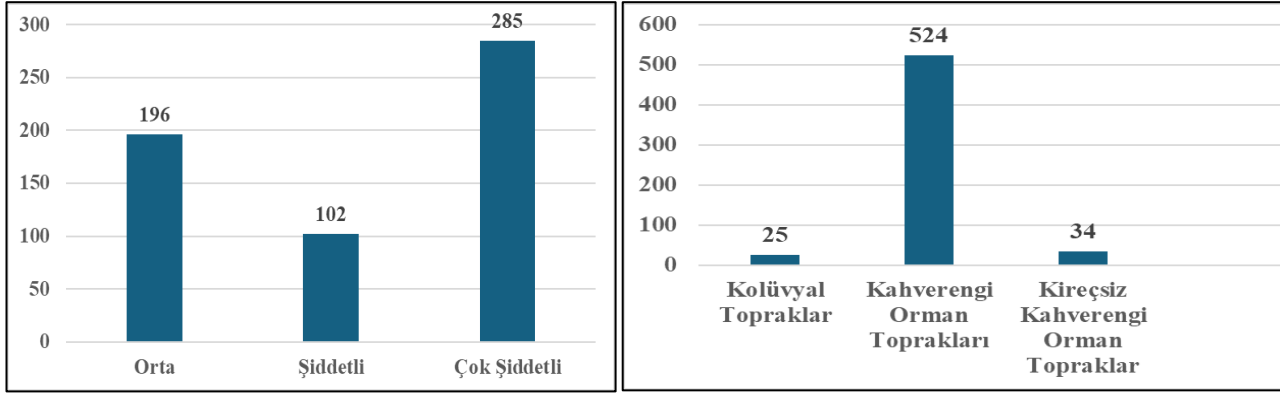
Şekil 12: Kahramanmaraş ve Göksun istasyonlarında ortalama yağış ve sıcaklık dağılışı grafiği

Yağışın yıl içinde mevsimlere göre dağılışı incelendiğinde, en yağışlı mevsimin Kahramanmaraş'ta %51,6'lık, Süleymanlı'da %46,2'lik, Göksun'da %42,6'lık bir oranla kış olduğu görülür. Kış mevsiminden sonra en yağışlı mevsim ilkbahar olup yağışların Kahramanmaraş'ta %26,7'si, Süleymanlı'da %30,3'ü, Göksun'da %32,6'sı ilkbahar mevsiminde düşmektedir. Çalışma sahasının kuzeyine doğru karasallık şartlarının da arttığının bir göstergesidir. Yağışın en az olduğu mevsim Kahramanmaraş'ta %1,3, Süleymanlı'da %2,6 ve Göksun'da %3,8'lik payla yaz mevsimidir.

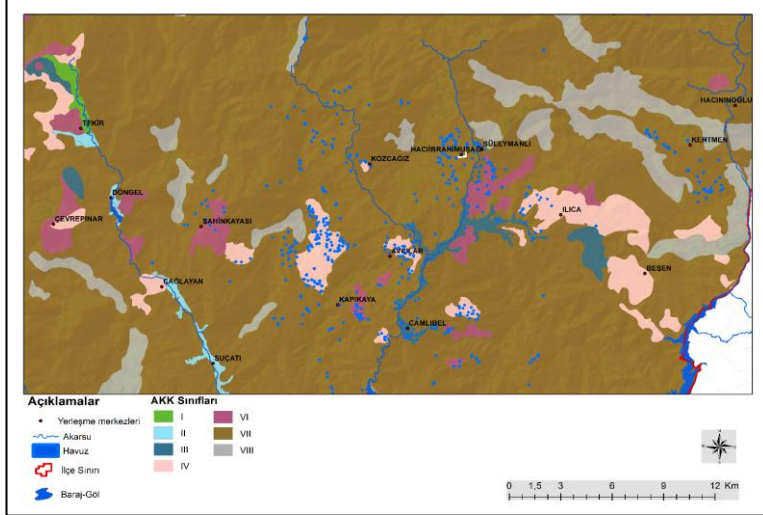
Su hasadı havuzlarının yapıldığı 5 mahallede yağış ortalaması 551 mm-600 mm arasındaki bölgede bulunurlar. Bu bölgede 5184 kişi yaşamaktadır. 8 mahalle ise 600-650 mm arasında yağış ortalamasına sahip bölgededir. Bu bölgede 6247 kişi yaşamaktadır (Şekil 13).

Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu'nda yapılan su bütçe bileşenlerine göre aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında etkili yağış neticesinde su fazlalığı varken, mayıs ayında yağışın azalması ve yüksek sıcaklığa bağlı olarak artan buharlaşma miktarı kısmen yağışlardan kısmen de birimlerin uygun olması durumunda toprak neminden karşılandığı belirlenmiştir. Kahramanmaraş'ta oldukça kurak geçen haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında ise su bütçesi açısından su eksikliği yaşandığı, kasım ayında ise toprak neminin tamamlandığı hesaplamalar sonucu görülmektedir (DSİ, 2015, s. 467).

Kahramanmaraş Meteoroloji istasyonu verileri üzerinde yapılan Thornthwaite Yağış Tesirlilik İndisine göre araştırma sahasında aralık başından nisan ayı sonuna kadar olan sürede 408,9 mm yağış fazlası olup, haziran ayı başından ekim ayı sonuna kadar 583 mm su noksanı (yağış açığı) bulunmaktadır (Uzunkol, 2017, s.105). Bu yaz kuraklığı, tarımsal üretim üzerinde olumsuz etkiler oluşturur. Kuraklık sıcaklıkla birlikte, su kaynaklarının azalmasına ve bitkilerde terleme yoluyla su kaybının artmasına neden olur. Bu durum da tarımda sulama suyu teminini zorlaştırır. Bitkiler yeterli su alamadığında, verimlilik düşer ve ürün kalitesi bozulur. Su eksikliği, toprağın nem oranını düşürür ve toprakta bulunan besin maddelerinin bitkiler tarafından emilimini zorlaştırır. Yapılan su hasadı havuzları ile kurak geçen yaz aylarındaki bitkilerin su ihtiyacı, yağışlı dönemde havuzlarda biriktirilen su ile giderilmektedir.



Şekil 15: Erozyon şiddeti ve büyük toprak sınıflarına göre havuz sayıları



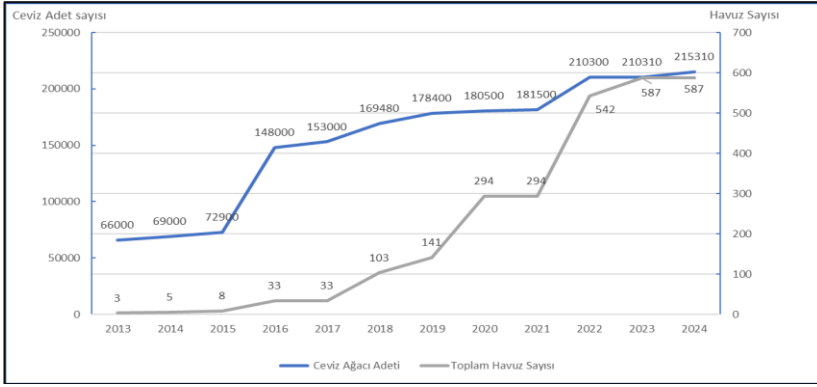
Şekil 16: Çalışma alanının arazi kabiliyet sınıfları



Foto 3: Kapıkaya Mahallesi'nde bahçe tarımı ve yakınında kurulan su hasadı havuzu

Su Hasadı Havuzlarının Yöre Tarımına Etkisi

Tarım il müdürlüğü verilerine göre, su hasadı yapılan havuzların bulunduğu 7 mahallenin (Avcılar, Çamlıbel, Hacıbrahımuşağı, Ilıca, Kapıkaya, Kertmen, Şahinkaya) tarım arazilerinin ortalama %80'i marjinal kuru tarım alanlarından oluşmaktadır. Bu mahallelerdeki toplam marjinal kuru tarım alanı miktarı 3582.4 hektardır. Bu sorunları yüksek marjinal kuru tarım alanlarının su hasadı havuzları yapılmadan tarımda verimli bir şekilde kullanılması mümkün görünmemektedir. Yöredeki mahallelerde yaşayan yaklaşık 11.000 kişiyi bulan nüfusun tarımdan geçimini sağlaması ve yörede sürdürülebilir bir yaşam sürmesi bakımından son yıllarda yapımına başlanan yağış suyu hasadı havuzları bir alternatif oluşturmaya başlamıştır. Bu havuzların inşası sonrasında yörede meyve ve sebze ekim alanlarının artmaya başladığı gözlenmektedir. Özellikle ceviz ekim alanları büyük bir artış göstermiştir. TÜİK verilerine göre ilçede; ceviz ağaç sayısı 2013 yılında 66.000 iken, 2024 yılında 215.310'a çıkarak havuz sayısındaki artışa benzer bir grafik çizmiştir (TÜİK, 2025) (Şekil 17).



Şekil 17: Yıllara göre Onikişubat ilçesinde ceviz ağacı ve havuz sayıları

Kaynak: TÜİK, 2025

Onikişubat ilçesinde cevizin yoğun yetiştirildiği alanlar, havuzların bulunduğu bölgelerle paralellik göstermektedir. Dağlık arazinin yaygın olduğu bu bölgelerde ceviz ekimi önemli bir yer tutmaktadır. Kuzeyde en fazla üretimin yapıldığı alan, 1050 metre yükseklikteki Şahinkayası Mahallesi'dir ve en fazla havuzun bulunduğu mahalledir. Berit Dağları'nın eteklerinde 1000 metre rakımda kurulan Ilıca ve 900 metre rakımdaki Süleymanlı mahalleleri, ceviz ekiminde öne çıkan bölgeler arasındadır. Ayrıca 1250 metredeki Kertmen ve 1150 metre rakımındaki Kozcağız mahalleleri de önemli ceviz ekim alanlarıdır. Kozak Dağı'nın doğu yamacında, 1050 metre rakımda kurulan Avcılar Mahallesi'nde küçükbaş hayvancılığa bağlı yaylacılık giderek azalırken, en büyük yaylası olan Yılanlı'da ceviz ağacı ekimi son yıllarda artmıştır. Yörenin engebeli arazi yapısı ve dar tarım alanlarında su kaynaklarının kısıtlılığı havuzların kurularak yakınında bahçelerde ceviz ekiminin yaygınlaşmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Su hasadı havuzları özellikle 2013 yılından sonra bölgede yapımı artış göstermiştir. Havuzlar ile beraber bahçe alanlarında ortaya çıkan değişim görülmektedir (Foto 4). Çalışma alanının coğrafi koşulları göz önünde bulundurularak yapılacak havuzlar özellikle bölgedeki bahçe tarımı ve meyvecilik için büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilir meyvecilik için su kaynaklarının verimli kullanılarak gereksiz tüketimi engelleyerek, bölgeye uygun ürünler seçilerek verim artırılabilir.

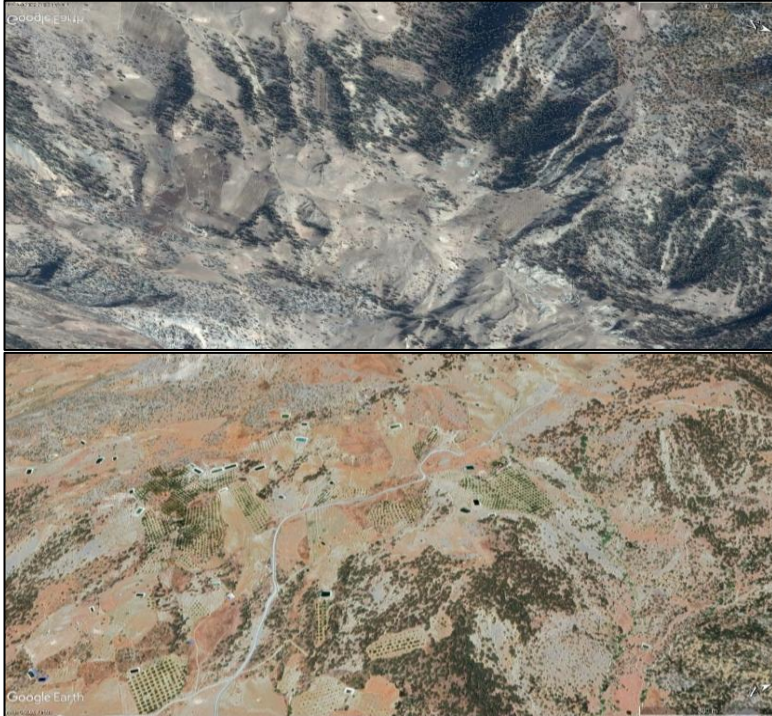


Foto 4: Arazi kullanımının aynı bölge içindeki (Kasım 2013 ve Temmuz 2024) değişiminin uydu görüntüleri (Şahinkayası ve Avcılar arası)

Kaynak: Google Earth, 2025

SONUÇ

Bu çalışmada Onikişubat ilçesinin kuzeydoğusunda yer alan 13 mahalle arazisinde yapılmış olan yağış suyu hasadı havuzlarının coğrafi şartları incelenmiştir. Yörede su hasadı havuzları 2013 yılından günümüze kadar 583 adet

yapılmıştır. En küçük havuz 18 m² iken en büyük havuz 4333 m² büyüklüğünde olup, 101 m² ile 500 m² arasında büyüklüğe sahip havuzlar en yaygın olanıdır.

Su hasadı havuzlarının Orta Eosen- Geç Miosen yaşlı ayrışması ile kırıntılı toprak materyali üreten, erozyona açık tabakalar üzerinde, eğim oranlarının %6-26 aralığında bulunan arazilerde yer aldığı belirlenmiştir. Havuzların 600 m ile 1650 m yükselti aralığında yer aldığı gözlemlenmiştir.

Su hasadı havuzlarının yapılmasına, sulama suyu ve yeraltı suyu kıtlığı çekilen marjinal kuru tarım alanlarında haziran başından ekim sonuna kadar süren dönemdeki mutlak kurak devre sebep olmaktadır. Yapılan havuzlar sayesinde bu alanlarda çoğunlukla ceviz ağaçlarının dikimi yapılmaktadır. Tüm havuzlar sürdürülebilir tarımın yapılamayacağı IV-VII sınıf araziler üzerinde kurulmuştur.

Dünya’da ve ülkemizde nüfusun sürekli artması, marjinal tarım alanlarının verimli kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Nüfusun artması ve artan talepleri karşılamak için daha fazla tarım ürünü ekilmesi ile suya olan talep artmaktadır. Bu nedenlerle su hasadı ve suyu depolama büyük önem arz etmektedir. Suyun verimliliği dünyanın her bölgesi için geliştirilmesi ve üzerinde düşünülmesi gereken konulardır.

Su hasadı yöntemlerinden olan havuzlarda, su verimliliği ve suyun sürdürülebilirliği için önemlidir. Su havuzlarında toplanan sular yağışlarla gelen su kayıplarını en aza indirmektedir. Depolanan sular belli aralıklarla tarım alanlarına gönderilmektedir. Su hasadı havuzları sulama imkanlarının yetersiz veya mümkün olmadığı yerlerde büyük faydalar sağlamaktadır. Bu yöntemler sayesinde yer altı su kaynaklarının tüketimi azaltılmakta, doğal su döngüsü korunmaktadır. Havuzlarda biriktirilen sular, gerekli arıtma işlemlerinin ardından içme suyu olarak kullanılabilir potansiyeline sahiptir. Ayrıca, orman alanlarına yakın konumlandırılan havuzlar, yangın sezonlarında acil su ihtiyacını karşılayarak yangınla mücadele çalışmalarına önemli katkıları olacaktır.

Su hasadı havuzlarında planlama yapılarak özellikle su ihtiyacı az olan bitkiler yetiştirilmesi sağlanmalıdır. Bunun için toprak analizleri, iklim şartları ve diğer coğrafik faktörler dikkate alındığında ülke ekonomisi ve su verimliliği açısından büyük faydalar sağlayacaktır. Su hasadı havuzları, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve iklim değişikliğiyle mücadelede büyük önem taşır. Günümüz dünyasında, yağmur suyunu ve yüzey akışlarını toplayarak suyun daha verimli kullanılmasını sağlar.

KAYNAKÇA

Ahmed, B., & Gameda, F. (2021). Design, Construction And Evaluation Of Runoff Water Harvesting Pondfor Smallholder Farming. International Journal of Research- Granthaalayah, 9(9),30-39. <https://www.granthaalayahpublication.org/journals/index.php/granthaalayah/article/view/4223/4311>

Aküzüm, T., Çakmak, B., & Gökalp, Z. (2010). Türkiye’de Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 3 (1), 67-74. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tabad/issue/34782/385073>

Angelakis, A. N., Zaccaria, D., Krasilnikoff, J., Salgot, M., Bazza, M., Roccaro, P., & Fereres, E. (2020). Irrigation Of World Agricultural Lands: Evolution through the millennia. Water, 12(5), 1285, 1-50. <https://doi.org/10.3390/w12051285>

Avcı, İ. (2021). Dünya’da ve Türkiye’de Su Politikaları ve Su yönetimi. TMMOB/İMO İstanbul Bülten, 4-12. https://eskiistanbul.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/ff627b3fc6383ae_ek.pdf?dergi=1597

Bhattacharya, S. (2015). Traditional Water Harvesting Structures And Sustainable Watermanagement İn India: A Socio-Hydrological Review. International Letters of Natural Sciences Vol. 37, 30-38. [10.18052/www.scipress.com/ILNS.37.30](https://www.scipress.com/ILNS.37.30)

Buldur, A. D., (1998), Yukarı Göksu Havza'sının Hidrojeomorfolojisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

Çakar, H. (2022). İzmir İli Koşullarında Bahçeli Bir Sitenin Yağmur Suyu Hasadı Potansiyelinin Değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 9(2), 446–452. <https://doi.org/10.30910/turkjans.1084095>

DSİ. (2015). Ceyhan Havzası Master Plan Çalışmaları İş, Ceyhan Havzası Hidrojeoloji Raporu. Kahramanmaraş.

DSİ. (2022). DSİ 20. Bölge Müdürlüğü 2023 Yılı Program- Bütçe Toplantısı Takdim Raporu. Kahramanmaraş.

DSİ. (2023). DSİ 2022 Yılı Faaliyet Raporu. Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara. <https://dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/759>

Ekinci, B. (2015). Su Kaynaklarının Verimli Kullanılmasına Yönelik Örnek Ülke Uygulamaları ve Ülkemizde Bu Çalışmaların Uygulanabilirliği, Uzmanlık Tezi. Orman ve Su İşleri Bakanlığı

<https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/TEZLER/Burak%20EK%C4%B0NC%C4%B0-%20Uzmanl%C4%B1k%20Tezi.pdf>

Elibüyük, M.ve Yılmaz, E. (2010). Türkiye'nin Coğrafi Bölge ve Bölümlerine Göre Yükselti Basamakları ve Eğitim Grupları, Coğrafi Bilimler Dergisi, 8 (1), 27-55 https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000104

Mengü, G. P., ve Akkuzu, E. (2008). Küresel Su Krizi Teknikleri ve Su Hasadı. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 75-85. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aduziraat/issue/26432/278263>

Oweis, T., Prinz, D., & Hachum, A. (2001). Water Harvesting-Indegenous Knowledge for the Future of the Drier Environments. Aleppo, Syria: International Center for Agricultural Research Areas (ICARDA).

Örs, İ., Safi, S., Ünlükara, A., & Yürekli, K. (2011). Su Hasadı Teknikleri, Yapıları ve Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 4 (2), 65-71. <https://www.ijans.org/index.php/ijans/article/view/124>

Polat, S. (2025). Geleneksel Yağmur Suyu Hasat Yöntemi Olarak Kullanılan Avganlar Ve Bülkeler (Karahallı ilçesi, Uşak). International Journal of Geography and Geography Education (IGGE), 278-300. <https://doi.org/10.32003/igge.1579715>

Özgen, N.(2016). "Nitel araştırmalarda verilerin Toplanması ve Analizi", (Ed. Nurettin Özgen),Beşeri Coğrafyada Araştırma Yöntemleri ve Teknikler, ss. 157-198, Pegem Akademi, Ankara. <https://depo.pegem.net/9786053187486.pdf>

Rämi, H. (2003). Ponds Filled With Challenges Water harvesting – experiences in Amhara and Tigray. U. N. Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA) Ethiopia, 1-26. <https://uneue.org/Archive/DownloadableReports/waterharvesting112003.pdf>

Toroğlu, E. (2006). Niğde İli Yerleşmeleri ve Lokasyon Planlaması.Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

Tunçdilek, N. (1985). Türkiye'de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı. İstanbul Üniversitesi Yayınları.

UNESCO. (2024). Water for prosperity. The United Nations World Water Development Report. <https://www.unesco.org/en/articles/united-nations-world-water-development-report-2024-water-prosperity-and-peace>

Uzunkol, M., (20217). Seyhan ve Ceyhan Havzalarının İklimi ve Kuraklık Analizi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Ünivertsitesi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

Yeniçeri, M. (2018). Yağmur Sularının Hasadı ve Aktif Olarak Tarımsal Sulamada Kullanılması. Afet ve Risk Dergisi, 1(2), 126-136. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/575967>