

3. SU HASADININ TARİHÇESİ

Su hasadının pek çok çeşitleri yüzyıllardır kurak ve yarı kurak alanlarda geleneksel yöntemlerle uygulanmaktadır (Critchley ve Siegert 1991). Vadi ve vadi yatağı sistemler ile sarnıçlar binlerce yıl önce insanların ihtiyaçlarını karşılaması için destek olmuş ve şehirlerin büyüme gelişmesine katkıda bulunmuştur. Ürdün'ün güneyinde ilk su hasadı yapılarının 9000 yıl önce kurulduğuna inanılmaktadır. Basit su hasadı uygulamalarının MÖ 4500'te güney Mezopotamya'da olduğunu gösteren kanıtlar bulunmaktadır.

İsrail Negev çölünde yüzey akış toplamının MÖ 10. yüzyıldan kalma izlerine rastlanmaktadır. Yemen'de geleneksel yöntemlerle uygulanan su hasadı sorgum yetiştiriciliğinde, Pakistan'da yöresel sistemler olan khuskaba ve sailaba antik çağlarda uygulanmış ve halen kullanılmaktadır.

Antik Roma döneminde su hasadı teknikleri yaygın olarak Kuzey Afrika'da uygulanmaktaydı. Tunus'taki su hasadı sistemleri eğim ve duvarların kullanıldığı meskat, jessour ve mgoud eski çağlardan beri kullanılmaktadır. Mısır'ın kuzeybatı kıyısı ve kuzey Sinai bölgelerinde sarnıçlar ve vadi tabanlı sistemler uygulanmıştır (Oweis vd. 2001).

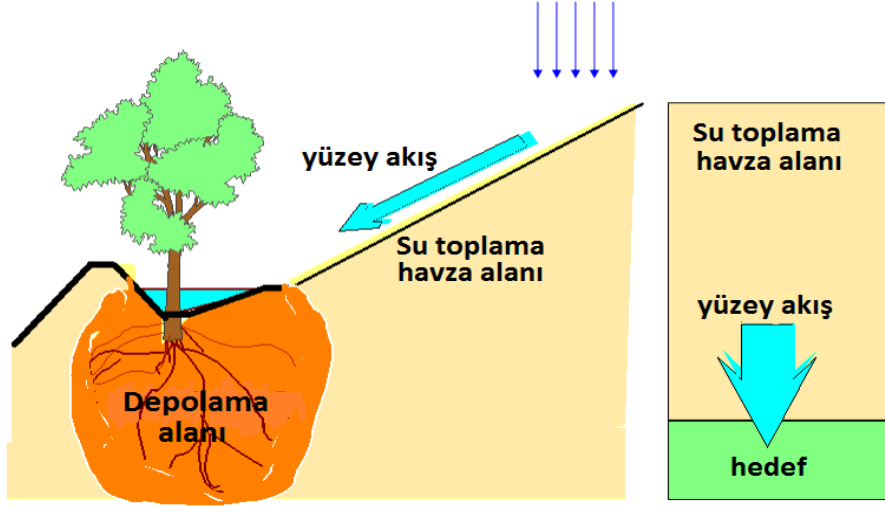
Yüzyıllardır uygulanan su hasadı yöntemlerinin pek çoğu sulama amaçlı kullanılırken bir kısmı da insan ihtiyaçlarında ve hayvan içme suyu olarak kullanma amaçlıdır. Aynı teknik farklı bölgelerde farklı adlandırılırken aynı isimle adlandırılanlarda tamamen farklı uygulamalar olabilmektedir.

4. SU HASADI YÖNTEMLERİ

Su hasadı yöntemleri kullanım amacına, şekline ya da depolama şekline göre değişik şekillerde sınıflandırılmış olmakla beraber kullanılan en yaygın sınıflama su toplama alanı büyüklüğüne göre yapılandır.

4.1 Mikro Havza Su Hasadı

Su toplama havzasından daha küçük bir alan içerisinde veya bitki kök bölgesinde suyun biriktirilmesidir (Şekil 4.1). Bu yöntemde, toplanan su yüzey akış alanının hemen yanındaki ekim alanında sulama amaçlı kullanılmakta ya da daha sonra kullanılmak üzere depolanmaktadır (Boers ve Ben-Asher 1982, Oweis ve Hachum 2000).



Şekil 4.1 Mikro havza su hasadı (Oweis vd. 2001)

Mikro havza su hasadı (MHSŞ) özellikle sulama suyunun olmadığı ya da pahalı olduğu kurak ve yarı kurak alanlarda kullanışlıdır. Bu metot birkaç ülkede denenmiş, fakat bu konuda belirli araştırma oldukça sınırlıdır. Kurak alanlarda yağış miktarı, bitkisel üretime yönelik temel ihtiyaçları karşılamak için yetersizdir. Bitki su ihtiyacının tamamen yağışlarla karşılanan bölgelerde ise mevsimlik yağışlardaki azalmalar ürün miktarını olumsuz yönde etkiler. Mevcut yağış küçük bir alanda yoğunlaştırılırsa daha etkili bir verim alınabilir. Yağışın olmadığı şiddetli kurak bir yılda, etkili bir su hasadı sistemi yılın büyük bir kısmında, bitki gelişimini destekleyecektir. MHSŞ yöntemleri seçilirken topografya, iklim şartları ve yetiştirilecek ürün dikkate alınır.

4.1.1 Küçük akış havzaları (Negarim)

Negarim olarak da adlandırılan bu yöntem, toprak setlerle çevrelenen ve mikro havzanın en düşük kotlu köşesinde infiltrasyon çukuru olan, baklava şekilli minyatür havzalardan oluşmaktadır (Şekil 4.2). Negarimler yağmur sularını yüzey akışa geçirerek bitkinin yerleştirildiği köşeye doğru yönlendirirler (Şekil 4.3). Bu yöntem;

-Yıllık yağışın 150 mm'ye kadar düştüğü,

-Mikro havza boyutlarının, yetiştirilen ağaç türüne bağılı olarak, 10-100 m² arasında değiştiği,

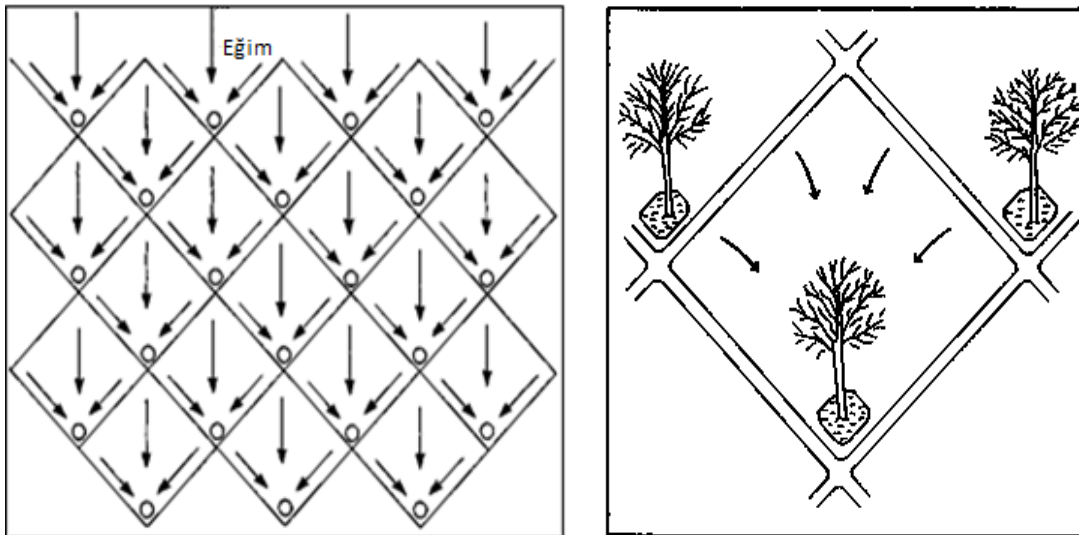
-Toprak derinliğinin 1.5 m tercihen 2 m olduğu,

-Düzgün topoğrafya şartının aranmadığı % 5'e kadar eğimli kurak ve yarı kurak alanlarda ağaç yetiştiriciliği için tercih edilir.

Ancak negarim tipi mikro havzalar mekanizasyon için uygun olmayıp elle inşa için uygundur. Ağaç sıraları arasında makineli kültürel işlem yapmak mümkün değildir (Critchley ve Siegert 1991). Negarim tipi mikro havzalarda arazi eğimi ve mikro havza genişliğine göre toprak setlerin yüksekliği değişir. Çizelge 4.1'de arazi eğimine göre maksimum set yükseklikleri verilmiştir (Şekil 4.2-4.4).

Çizelge 4.1 Negarimlerde eğim ve mikro havza boyutuna göre set yüksekliği (cm), (Critchley ve Siegert 1991)

Mikro havza boyutları (m ²)	Arazi eğimi (%)			
	2	3	4	5
3x3	25	25	25	25
4x4	25	25	25	30
5x5	25	25	30	35
6x6	25	25	35	45
8x8	25	35	45	55
10x12	30	45	55	tavsiye edilmez
12x12	35	50		tavsiye edilmez
15x15	45			tavsiye edilmez

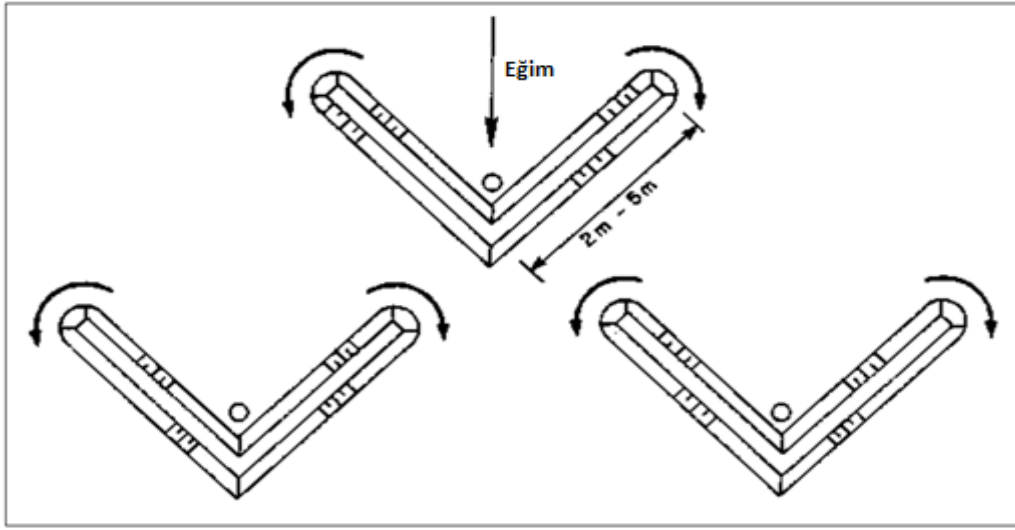


Şekil 4.2 Negarim mikro havzalar (solda), bir mikro havzanın görünümü (sağda) (Critchley ve Siegert 1991)



Şekil 4.3 Negarim mikro havzada su hasadı (Oweis vd. 2001)

Bu yöntem eğimin tersi yönündeki kenarların açık olduğu V şekilli havzalar şeklinde de uygulanabilmektedir (Şekil 4.4). Bu yöntemin avantajı fazla suyun sedde uçlarının etrafından akmasıdır. Ancak depolama kapasitesi dört tarafı kapalı sistemden daha düşüktür.



Şekil 4.4 V şekilli mikro havzalar (Critchley ve Siegert, 1991)

4.1.2 Yarı dairesel seddeler

Yarı dairesel, hilal ya da yamuk şeklinde, eğim doğrultusunda yapılan toprak seddelerdir. Bunlar genellikle çayır-mera, çalı bitkileri, sebze tarımı, ağaç (özellikle badem, kayısı, şeftali, antepfıstığı, incir, zeytin ve nar) yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Yarı dairesel seddelerde su hasadı (Bardın 2012; Anonymous 2016a)

Bazı durumlarda yalnızca ağaçlara veya çalılara yeterli su sağlamak için eğim yönünde taşlarla desteklenmiş kaş şekilli teraslar da inşa edilir (Şekil 4.6). Yarı dairesel havzalarda yetiştirilen bitki türüne bağlı olarak, her bir seddenin iki ucu arasındaki mesafe 1-8 m ve sedde yüksekliği 30-50 cm olmalıdır.



Şekil 4.6 Kaş şekilli teraslar (Oweis vd. 2001)

Bu yöntem;

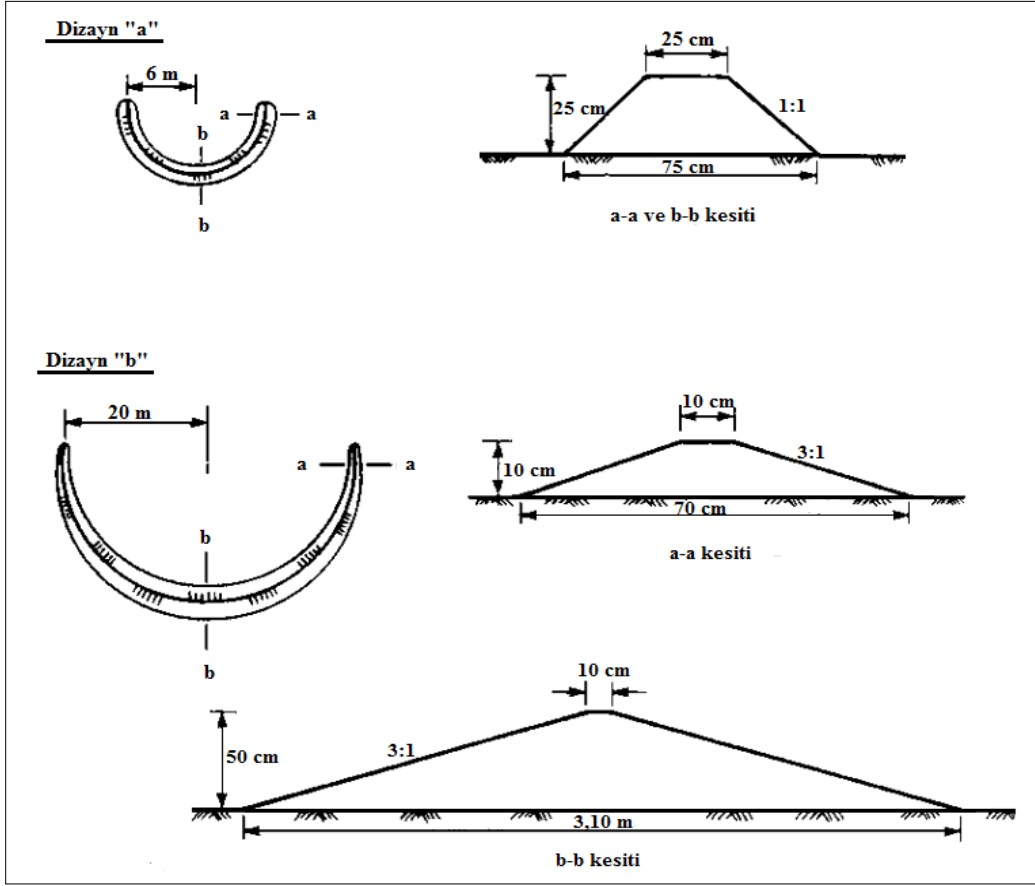
- Yıllık yağışın 250-750 mm olduğu,
- Çok sığ veya çok tuzlu olmayan bütün topraklarda,
- Düz topoğrafyada, eğimin % 0.5 - % 5 olduğu alanlarda tercih edilir. Yöntemi sınırlayan etmen makine kullanımının zorluğudur.

Birbirlerine çakışmayan sıralar şeklinde dizayn edilen yarı dairesel seddeler ve kaş teraslar değişik ebatlarda ölçülenebilir. Bu raporda Critchley ve Siegert (1991)'de açıklanan iki düzenlemeden bahsedilmiştir. Bunlardan bir tanesi yakın aralıklı küçük seddeler için olan “dizayn a”, diğeri büyük ve geniş aralıklı seddeler için olan “dizayn b” ölçeklendirmesidir (Şekil 4.7).

Dizayn a yarı kurak alanlarda düşük eğimli düz araziler için uygunken dizayn b ise kurak alanlar için uygun olup düzgün bir topoğrafya gerektirmez. Her iki düzenleme için verilen bazı ölçüler ve kazı miktarları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Yarı dairesel seddeler için ölçüler ve kazı miktarı (Critchley ve Siegert 1991)

Arazi eğimi	Yarıçap (m)	Sedde uzunluğu (m)	Sedde ile kapatılan alan (m ²)	Her sedde için kazı miktarı (m ³)	Hektara sedde sayısı	Kazı miktarı (m ³ /ha)
% 1'e kadar						
(Dizayn a)	6	19	57	2.4	73	175
% 2'ye kadar						
(Dizayn b)	20	63	630	26.4	4	105
%4	10	31	160	13.2	16	210



Şekil 4.7 Yarı dairesel sedde ölçüleri (Critchley ve Siegert 1991)