



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ŞEHİT OĞUZHAN YAŞAR ANADOLU LİSESİ
LİSELERDE BİLİM UYGULAMALARI PROGRAMI
‘SU VERİMLİLİĞİ’ PANELİ



2023-2024 Eğitim öğretim yılı Liselerde Bilim Uygulamaları Kapsamında okulumuz Şehit Oğuzhan Yaşar Anadolu Lisesinde, 5 Mart 2024 tarihinde Su Verimliliği konulu bir panel gerçekleştirilmiştir. Bu panelde Azra ULUTAŞ program moderatörü olarak, Ela Mercan ERDEM, Muhammet Ali İNAL, İpek AKCAYAR, Selin BALAMAN, Ülkü Zeynep BULUT, Efe POYRAZ panelist olarak görev almıştır. Panelde ayrıca okulumuz öğrencilerinin hazırladığı kısa filmler ve animasyonlar gösterilmiş, afişler sergilenmiş, sosyal deney yapılmıştır. Programda görev alan panelistlerin konuşmaları şu şekildedir.

A- SU VE MEDENİYETLERİN GELİŞİMİNDEKİ YERİ

Su, insanın var oluşundan beri kullandığımız temel kaynak. İlk yerleşik topluluklar, su kaynaklarına yakın yerlerde var oldu ve suyun kullanımı bu toplulukları etkiledi. İlk kentler Anadolu'da kuruldu.

Binlerce yıl önce insanlar, kurdukları medeniyetlerin coğrafyasına ve iklimine göre suyu depolamayı, suyu sevk etmeyi, suyu filtrelemeyi başardılar. Bununla birlikte, suyun tüketiminde, kullanılan suyun artırılmasında, endüstri devrimine kadar dikkat çekici önemli aşamalar görülmedi.

Tarih boyunca da ulusların refahı, suya düzenli olarak ulaşabilmek ve suyu kontrol edebilme yetilerine bağlı olmuştur. İnsanlığın ilk yerleşim bölgesi olan Anadolu Hitit ve Firik medeniyetlerine hayat vermiştir. Hititler Kızıldeniz çevresinde, Firikler ise Sakarya Nehri havzasında yer almışlardır. Hatta Firikler için tarım ve su o kadar önemlidir ki Kibele adında bir bereket tanrıları bile vardır. Urartular ise yine Anadolu'da yaşam sürmüş ve su kanalları ile ünlü bir medeniyettir. Nil nehri Mısır medeniyetine, İndus Nehri Hint medeniyetine, Huang Nehri (Sarı Nehir) Çin medeniyetine ve Ortadoğu'da ise Fırat ve Dicle nehirleri Mezopotamya medeniyetlerine hayat vermiştir. Bu nehirlerden yararlanılarak tarım sulama sistemleri geliştirilip, toprak verimliliği artırılarak, medeniyetlerin gelişmesi sağlanmıştır. Osmanlı İmparatorluğu'nun başkentleri olan Bursa, Edirne ve İstanbul da su kaynaklarının zengin olduğu topraklarda gelişmişlerdir.

İLK SULAMA UYGULAMALARI

İlk sulama uygulamaları topoğrafyanın elverdiği ölçüde nehir kenarlarında dar şeritler halinde yapılmıştır. Ancak; buralarda yapılan sürekli sulamalar çeşitli sorunları da beraberinde getirdiği için sulama uzun ömürlü olamamıştır.

Arkeologlara göre taş devri insanları, su biliminin bazı yönleri üzerinde pratik kavramlara sahiptiler ve su dolaşımını belirli ölçüde yönlendirebiliyorlardı. Kurak bölgelerde yaşayan insanlar, suyun akışını bilmek, basit göçebe toplum yapısını aşmak, yerleşik topluma geçmek ve güvence altında olmak için suyu yönlendirmek zorundaydılar. M. Ö. 5000 yıllarından itibaren güneybatı Asya'nın bazı yörelerinde sulama yapılmış ve M. Ö. 4000 yılına doğru da sulanan tarlalarla çevrili kentler belirmiştir. Sümer uygarlığı M. Ö. 3000 yılından birkaç yüzyıl önce çıkmış ve Mezopotamya ovalarındaki sulamanın yayılması sonucunda gelişmiştir.

M. Ö. 5000 yıllarında Nil nehrinden su saptırılarak tarım alanlarına iletilmiştir. Dünyanın bilinen ilk kaya dolgu barajı, M. Ö. 3000 yıllarında Nil nehri üzerinde Firavun Menes

tarafından yaptırılmıştır. Bunun yanında, M. Ö. 2000 yıllarında Mısırda büyük sulama kanalları inşa edilmiştir. Bu sulama kanallarının bazılarında bugün halen yararlanılmaktadır.

Antik çağda Çin'de de sulama sistemlerin var olduğu bilinmektedir. Arap yarımadası, Türkiye, İran ve Orta Doğunun diğer bölgelerinde de zamanımızdan 3000 yıl kadar önce sulama uygulamaları yapılmıştır. Babil Kralı Hammurabi, M.Ö. 1700 yıllarında çıkardığı kanunlarla, sulama sistemlerinin kurulması ve işletilmesini devlet eliyle yapmış, suyu kurallara göre kullanmayan çiftçilere bazı cezalar getirmiştir.

SULAMAYLA HIZLANAN TARİHSEL GELİŞME

Zamanla Nüfus, büyüklük ve yoğunluk olarak arttı ve nüfus artışıyla birlikte ilk kentler doğmuş oldu. Mezopotamya'da Sümerlerin ardından sulu tarıma dayalı başka uygarlıklar da kuruldu. Bu uygarlıkların arasında, ünlü Babil imparatorluğu , Mısır'da Nil Nehri vadisinde, bugünkü Pakistan'da Indüs Nehri vadisinde, Kuzey Orta Çin'de Sarı Nehir havzasında ve çok daha sonra Kuzey ve Güney Amerika'da birçok nehir vadisinde de sulu tarım yapan ilk çağ toplumları ortaya çıktı.

Özetle sulama, konuya bütünsel olarak bakıldığında üzerinde uygarlıkların yükseldiği, toplumsal gelişimi derinden etkileyen bir temel oluşturmuştur.

Ancak,sulama tarihte bu denli önemli bir gelişme dinamiği yarattığı gibi sorunlar da oluşturmuştur.Bir diğer deyişle sulamada suyun yanlış kullanımının insanlara ödediği bedel ilk çağlardan bu yana hiçbir değişim göstermemiştir. Tarih sulama temelli toplumların birçoğunun uzun vadede çöktüklerini de göstermiştir.

TARİHTE SULAMAYLA ARTAN SORUNLAR

Sulu tarımın doğasında bulunan çevresel etkiler kontrol edilmediği için orta ve uzun vadede çok önemli sorunlara neden olmuştur. Örneğin sulamadan kaynaklanan tuzlanma toprağın verimin azalmasına ve üretiminin düşmesine neden olabilir. Barajlar, kanallar ve taşkına karşı setler bakımsızlık nedeniyle yıkılabilir ya da düşmanlar tarafından tahrip edilebilir. Sulanabilen topraklar ve su kaynakları için rekabet, militarizme ve bölgesel çatışmalara yol açabilir. Bütün bunlar göz önüne alındığında, sulu tarıma bağımlı medeniyetlerin sulama ile ilgili sorunları ihmal ederlerse istikrarsızlık içine düşmeleri kaçınılmaz olmaktadır.

'Susuzluk, Antik Dünyada Su ve İktidar' kitabının yazarı Steven Mithen, insanlık tarihi ve hidrolik mühendisliği bakımından geçmişten alınacak dersler olduğunu belirtmektedir.

Gerek uluslar ve gerek çok uluslu şirketler ile, su kaynaklarını sömürdükleri yerli nüfuslar arasında suya erişimle ilgili çatışmaları nitelemek amacıyla kullanılan, 'su savaşları' terimine aşina olduk. 20. ve 21. yüzyılda ülkeler su nedeniyle çatışmıştır. Su katmanlarına erişim ve barajların etkisi hakkındaki anlaşmazlıklar özellikle Ortadoğu'da; İsrail, Filistin, Suriye ve Ürdün arasında, Nil Havzası'nda ise; Mısır, Etiyopya ve Sudan arasında anlaşmazlıklar yaşanmasına neden olmuştur. Ve bitecek gibi de görünmüyor.

KAYNAKÇA

Kaynak: A Global Irrigated Area Map (GIAM) Using Remote Sensing at the End of the Last Millennium 2008 International Water Management Institute Colombo, Sri Lanka

Kaynak: Yıldız D, Soylu N, Özbay Ö 2012 Kalkınma İçin Tarımsal Sulama (Hukuki - Teknik - Ekonomik Politik). Toprak Su Enerji Raporu. Ankara

ELA MERCAN ERDEM

B- ÜLKELERİN SU POLİTİKALARI

1. Türkiye'nin Su Stresi, Stratejik Senaryo ve Önlemleri

Türkiye, orta risk grubunda su stresi çeken bir ülke konumundadır. Ülkemizdeki kişi başına düşen yıllık su miktarı giderek azalmakta ve 2040 yılında bu miktarın 1 120 m³e düşeceği tahmin edilmektedir. Bundan dolayı Türkiye'nin su kaynaklarını sürdürülebilir biçimde yönetmek ülkenin kamu-özel tüm sektörlerini ilgilendiren ulusal bir meseledir. İklim değişikliğinin etkilerini azaltmak amacıyla buharlaşma kaynaklı su kayıplarının önlenmesi için yeraltı su havzaları ve barajları yapımına devam edileceği açıklanmıştır. Türkiye, 2022 yılı itibarıyla hali hazırda toplam 861 adet baraja sahiptir. Bu barajlardan Atatürk Barajı 48 milyar m³ depolama kapasitesi ile dünyada 24. Sırada yer almaktadır.

Ülkemizde Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve eylem Planı hazırlanmış, su kaynakları yönetiminde belirlenen beş ana hedef belgede şu şekilde ifade edilmiştir.

- İklim değişikliğine uyumun su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi
- Su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitenin ve kurumlar arası işbirliğinin güçlendirilmesi
- Su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyumun sağlanması için ar-ge ve bilimsel çalışmaların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması
- İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının, iklim değişikliği etkileri ve iklim değişikliğine direnç artırıcı ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği dikkate alınarak planlanması

<https://www.suverimliligi.gov.tr/>

2. Amerika Kıtası Su Politikaları

ABD'nin 2017 yılı Küresel Su Stratejisi'ne göre, Birleşik Devletlerin, ulusal güvenlik çıkarlarını en iyi şekilde koruyabilmek için, çabalarını ihtiyaç ve fırsatların büyük olduğu ABD'nin yanında yer alacak ülkeler ve bölgeler üzerinde odaklayacağı ifade edilmektedir.

Ayrıca su, genellikle ulusal güvenliğin ve demokratik değerlerin geliştirilmesinde bir fırsattır. Bu sebeple Amerika Birleşik Devletleri doğrudan uluslararası su konularıyla ilgilenmekte ve bundan yararlanmakta, küresel olarak su üzerinde çalışarak ülke içindeki su sorunlarını bilgi ve uzmanlıkla çözmeye çalışmaktadır. Raporda vizyon olarak; içme suyu ve hijyen için yeterli su gerekliliği, su sorunları nedeniyle kalkınma problemleri yaşayan ülkelerde su yönetiminin iyileştirilmesi ve suyun bir gerginlik ve çatışma kaynağı olduğu bölgelerde, paylaşılan sularda işbirliğinin teşvik edilmesinin gerekliliği belirtilmektedir. Yüksek öncelikli ülkeler olarak 13 ülke belirlenmiş olup bunlular arasında Güney Sudan ve Filistin bulunmaktadır. Türkiye, Sudan ile tarımsal ilişkilerini özellikle son yıllarda geliştirmekte, Filistin ile hassasiyetlerini değişik platformlarda sürekli dile getirmektedir. Bundan dolayı Türkiye'nin ABD ile bu bölgelerde su meseleleri nedeniyle anlaşmazlığa düşme ihtimali bulunmaktadır.

3.Almanya'nın Su Politikaları

Almanya'nın su konusundaki politikaları daha çok küresel pazarda söz sahibi olmak amacıyla oluşturulmuştur. Değişik bakanlıkların yayımladığı raporlarda su teknolojileri ve Ar-Ge ve yenilik konularına dikkat çekilmektedir.

Raporda su konusu "Sürdürülebilir Su Yönetimi" adı altında işlenmiştir. BM'nin su konusundaki Kalkınma hedefleri'ne ulaşmak için şu konulara dikkat çekilmiştir:

- Suyun bulunması, dağıtılması ve kullanımının çevre ile uyumlu hale getirilmesi,
- Suyun daha etkili-verimli kullanılması,
- Suyun bir kaynak olarak sürdürülebilir kullanımı,
- Hidrojeolojik çalışmalar ile yer altı sularının oluşturulması, saklanması, nehirlerin ıslahı,
- Geleneksel olmayan su tedariki yöntemlerinin kullanılması.

Alman su endüstrisinin ekonomik gücünü artırmak ve dünyanın Almanya'nın bu konudaki yetkinliğini duymasını sağlamak amacıyla, 2008 yılında Özel-Kamu işbirliği ile su konusunda "Alman SuOrtaklığı" kurulmuştur.

4.Çin'in Su Politikaları

Nüfusunun fazlalığı ve sanayi atıkları sebebiyle özellikle su kirliliğini önlemek için çaba gösteren Çin, strateji belgelerinde yer alan somut hedeflerle dikkat çekmektedir. 11. Kalkınma Planında ülke çapında su tüketiminin azaltılması ve eş zamanlı olarak su tasarruf teknolojilerinin geliştirilip kullanılmasının hedeflenmesi göze çarpmaktadır. Beş yıllık kalkınma planı paralelinde hazırlanan Çevre Koruma planında ise odak noktası, su kirliliğinin önlenmesidir. Bu alanda arıtma teknolojilerinde yetkinlik kazanma isteği öne çıkmaktadır.

Çin'in beş Yıllık Kalkınma Planı

Çin Su Kaynakları Bakanlığı'nın 11. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda yer verdiği su konusundaki temel hedefler şunlardır:

- Su kullanımında verimliliğin önemli miktarda artırılması,
- Sulama verimliliği oranının artırılması,
- Sanayilerde firma başına düşen su tüketiminin azaltılması,
- Kentlerin su sağlama sistemindeki sızıntıların %15'i geçmemesi ve kentlerde su tasarruf cihazlarının kullanımının yaygınlaştırılması,
- Yeniden işlenmiş suyun kullanım oranı, su kıtlığı çeken kuzey bölgelerde toplam atık su miktarının %20'si, benzer özellikteki güney bölgelerde %5 - %10 düzeyinde olması.

5.İsrail'in Su Politikaları

Su kaynakları bakımından oldukça fakir olan İsrail bu eksikliğini Ar-Ge ve yenilik yoluyla yeni teknolojiler geliştirerek kapatmaya çalışmaktadır. Değişik teknikler ile su teminini sağlayan İsrail, su teknolojileri konusunda dünyanın önde gelen ülkelerinden biri haline gelmiştir. 70 yıllık bir geçmişe sahip olan İsrail'in ulusal su ajansı "Mekorot" ülkenin çevresel ve güvenlik kaygılarına karşı yenilik yolu ile tuzdan arındırma, suyun temini, su koruma mühendisliği, suyun güvenliği ve kalitesi konularında lider bir kurum haline gelmiştir. Bu bağlamda, su kaynakları yönetimi ve su tedariki için çeşitli yöntem ve teknikler ortaya konulmuş ve bunların daha da geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu hedef ve teknikler arasında,

İsrail'in Su konusundaki Hedefleri

- Su kalitesi ve güvenliğinin artırılması,
- Deniz suyu ve tuzlu ve kullanılmış suların tuzdan arındırılması ve yeniden kullanılması,
- Sel-taşkın sularının toplanması ve kullanılması,
- Yağmur/yağışların artırılması ve biriktirilmesi

Gibi hedefler yer almaktadır.

MUHAMMET ALİ İNAL

C- TARIMSAL UYGULAMALARDA SUYUN VERİMLİ KULLANIMI

1.Tarımda Su:

Su, bitkilerin büyümesi, ürün verimi ve gıda üretimi için temel bir unsurdur. Ancak, küresel olarak artan su kıtlığı ve değişen iklim koşulları, su kullanımının daha verimli bir şekilde planlanmasını zorunlu kılıyor.

2.Dünya’da Su:

Dünyamız, büyük su kütleleri nedeniyle "mavi gezegen" olarak adlandırılrsa da, aslında su bakımından fakirdir. Dünya su varlığının sadece %2'sini kullanabilir durumdadır ve bu kısıtlı su miktarının önemli bir bölümü çevre kirliliği ve hatalı kullanımlar nedeniyle kaybolmaktadır. Geriye kalan suyun %80'e yakın bir kısmı ise gıda üretimi için tarımda kullanılmaktadır.

3.Dünya’da Nüfus:

Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu'nun 2019 raporuna göre, dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 2 milyar, 2100 yılında ise 3,2 milyar daha artarak 10,9 milyara ulaşması öngörülmektedir. Bu durum, gelişmekte olan ülkelerde yaşayan büyük nüfus kitlesinin yetersiz beslenme sorunlarını beraberinde getirmektedir.

4. Tarımsal Sulama Sistemlerindeki Sorunlar:

4.1. Çiftçilerin Suyu Gelişigüzel ve Bilinçsizce Kullanmaları

4.1.1. Çiftçilerin Bilinçsiz Sulama Yapmasının Sonuçları

Çiftçilerin bilinçsiz sulama yapması sonucunda bir yandan aşırı su verilerek toprak erozyonu, taban suyu yükselmesi ve tuzlanma veya çoraklaşma gibi çevresel sorunlara neden olunurken ve doğal kaynakların sürdürülebilirliği tehlikeye girerken, diğer yandan sulamanın gecikmesi bitkide stres oluşturmakta ve gereksiz verim ve gelir kayıpları ile karşılaşmaktadır.

5.Konya Kapalı Havzası:

Ülkemizde yer altı su varlıklarımızın kontrolsüz ve yanlış bir biçimde tarımsal sulamada kullanıldığı örneklerden biri de Konya Kapalı Havzası'dır.Sınırlı su kaynaklarına sahip havza, ülkemizde su talebinin en çok olduğu bölgelerden biridir. Uygulanan yanlış ve sürdürülebilir olmayan politikalar nedeni ile havzadaki su sıkıntısı ciddi bir hal almıştır.

5.1.Konya Kapalı Havzası’ndaki Sorunlar

Havzada karşılaşılan başlıca sorunlardan bazıları, sulamada meydana gelen kayıpların fazla olması, havzada su ihtiyacı fazla olan bitkilerin yetiştirilmesi, gün geçtikçe artan ruhsatsız kuyulardan aşırı su çekimi yapılması, aşırı kullanımdan dolayı yeraltı su seviyesinin aşırı derecede düşmesi, mevcut su kaynaklarının hızlı bir şekilde kirlenmesi olarak sayılabilir.

5.2.Konya Kapalı Havzası’na Yönelik Projeler

8 Kasım 2021 tarihinde “Konya Havzası Kuraklık Yönetim Planı Güncelleme Projesi" başlatılmıştır.

6. Doğru ve Sürdürülebilir Su Yönetimi Önlemleri:

Bu önlemlerin başında; uygun su iletim ve dağıtım hatlarının planlanması, su uygulama randımanı yüksek basınçlı sulama yöntemlerinden birinin seçilmesi, uygun sulama zamanı planlanması, su kaynağı kullanımı, yağmur suyu hasadı, gri ve arıtılmış atıksu ile deniz suyunun kullanımı, su kaynaklarının kalitatif olarak korunması gelmektedir.

7.Sonuç:

Su verimliliği konusundaki bu çözüm önerileriyle, tarım sektörünün daha sürdürülebilir ve verimli hale getirilebileceğini görmekteyiz. Tarım sektöründe üretimi artırmak ve kırsal kalkınmayı desteklemek amacıyla, başta toprak ve su kaynakları olmak üzere bu kaynaklardan verimli bir şekilde yararlanma prensiplerinin belirlenmesi gerekmektedir.Su kaynaklarının etkili bir biçimde korunarak geliştirilmesi ve işletilmesi, bu amaçla hayati bir

gerekliliktir.Su verimli tarım, gelecekteki gıda güvencesi ve su kaynaklarımızın sürdürülebilirliği için kritik bir adımdır.

İPEK AKCAYAR

D- Su Krizi Yaşayan Ülkeler için Çeşitli Su Toplama Projeleri

1. Su Krizi:

Su krizi; küresel çapta su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilememesi, su talebinin hızla artması, su kirliliği, iklim değişikliği ve suyun eşitsiz dağılımı gibi faktörlerin birleşimi sonucu ortaya çıkan bir durumdur. Bu kriz, birçok bölgede suyun yetersiz olduğu, su kaynaklarının hızla tükendiği veya suyun kalitesinin düştüğü durumları içerir.

Dünya'da 80 ülke, su sıkıntısı çekiyor. 844 Milyon insan, içme suyu hizmetine erişemiyor. Dünya nüfusunun dörtte birinden fazlası olan 2,1 Milyar insan temiz suya ulaşamıyor. 4 Milyar insan, yılda en az bir ay, şiddetli su kıtlığı yaşıyor¹. Ayrıca, küresel ısınma da su krizini derinleştirmektedir. Su krizi sadece bu krizin olduğu bölgedeki insanların değil, tüm insanlığın sorunudur (göç).

Su krizi yaşanan bölgelerde sorunun çözüm yöntemleri arasında “Su Toplama Projeleri” önemli bir yer tutmaktadır. Su Toplama Projeleri: Sürdürülebilir Su Kaynakları Sağlama, Tarımı Destekleme ve Gıda Güvenliği, Su Kirliliği ile Mücadele, İnsanların Temel İhtiyaçlarını Karşılama, Ekosistemleri Koruma, İklim Değişikliği ile Mücadele, Toplumsal ve Ekonomik Kalkınmayı Destekleme, Gelecekteki Su Krizlerini Önleme gibi bir dizi avantajlar sağlar. Ayrıca, su kaynaklarının etkin ve adil bir şekilde kullanılmasını da destekler², böylece su krizinin olduğu bölgelerde yaşayan insanların, yaşam kalitesini artırır ve ekosistemlere olan olumsuz etkileri azaltır³.

2. Su Toplama Projelerinin Çeşitleri

2.1. Yağmur Suyu Toplama Sistemleri

2.1.1. Damla Sulama Sistemleri

Damla sulama sistemleri, suyun etkili ve verimli bir şekilde kullanılmasını sağlar. Bitkilerin kök bölgelerine su damlaları doğrudan ulaştığı için su tasarrufu yapılır ve bitki büyümesi optimal seviyede desteklenir.⁴

2.1.2. Yağmur Bahçeleri

Yağmur bahçeleri, yağmur sularını toplamak ve kullanmak için tasarlanmış özel bahçe alanlarıdır. Bu sistemler, yağmur suyunu bitkilerin sulanması ve yeraltı su kaynaklarını beslemek amacıyla etkin bir şekilde kullanır. Aynı zamanda su erozyonunu azaltarak toprak sağlığını korur.

¹<https://www.tarimorman.gov.tr/Haber/4960/Dunyada-844-Milyon-Insan-Icme-Suyuna-21-Milyar-Insan-Temiz-Suya-Ulasamiyor#:~:text=D%C3%BCnnya'da%2080%20C3%BCIke%2C%20su,ay%2C%20C5%9Fiddetli%20su%20k%C4%B1t%C4%B1C4%9F%C4%B1%20ya%C5%9F%C4%B1>

1yor.

²Prof. Dr. Aşegül TANIK. Yağmur Suyu Toplama, Biriktirme ve Geri Kullanımı projesi

³AŞAN, D. (Temmuz 2023). Olası Su Krizlerinin Toplumsal ve Ekonomik Etkileri. Su ve Çevre Teknolojileri Dergisi 180.sayı/ sf.28

⁴Prof. Dr. Aşegül TANIK. Yağmur Suyu Toplama, Biriktirme ve Geri Kullanımı projesi

2.2. AtıkSu Geri Kazanım Projeleri

2.2.1. Gri Su Geri Kazanımı

Gri su geri kazanım projeleri, evsel atık suların (lavabo, banyo, mutfak gibi gri sulardan) temizlenip tekrar kullanılmasını hedefler. Bu sistemler, atıksuların arıtılmasıyla tarım sulamasında ve peyzaj sulamalarında kullanılabilir, böylece içme suyu kaynaklarından tasarruf sağlar.⁵

2.2.2. Endüstriyel AtıkSu Arıtma Projeleri

Endüstriyel atıksu arıtma projeleri, endüstriyel tesislerin üretim süreçlerinden kaynaklanan atıksuların arıtılmasını amaçlar. Bu projeler, su kirliliğini azaltarak çevreye olan olumsuz etkiyi minimize eder ve endüstriyel faaliyetlerin sürdürülebilirliğine katkı sağlar.

2.3. Desalinasyon (Tuzsuzlaştırma) Projeleri

2.3.1. Deniz Suyundan Tatlı Su Üretimi

Desalinasyon projeleri, deniz suyunun tuzdan arındırılarak içme suyu elde edilmesini amaçlar. Bu yöntem, su kaynaklarının kıt olduğu kıyı bölgelerinde içme suyu temininde etkili bir çözüm sunar. Evaporatör.

2.3.2. Güneş Enerjisi ile Desalinasyon

Güneş enerjisiyle desteklenen desalinasyon projeleri, güneş enerjisi kullanarak tuzlu suyun tatlı suya dönüştürülmesini hedefler. Sürdürülebilir enerji kaynaklarıyla çalışan bu projeler, çevre dostu bir su üretim yöntemi sağlar.⁶

2.4. Su Rezervuarları ve Baraj Projeleri

2.4.1. Yeraltı Su Depolama Projeleri

Yeraltı su depolama projeleri, yağışlı dönemlerde toplanan suları yeraltında depolayarak kurak dönemlerde kullanılmasını sağlar. Bu projeler, suyun uzun vadeli saklanması ve yönetilmesini amaçlar⁷.

2.4.2. Yüzeysel Su Rezervuarları

Yüzeysel su rezervuarları ve baraj projeleri, nehirlerden veya yağışlardan elde edilen suyun büyük rezervuarlarda depolanmasını sağlar. Bu sistemler, suyun kontrolsüz akışını önler ve su kaynaklarını daha etkili bir şekilde yönetir⁸.

3. Su Toplama Projelerinin Avantajları ve Zorlukları

3.1. Avantajları

3.1.1. Sürdürülebilir Su Kaynakları

Su toplama projeleri, doğal su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını sağlayarak çevresel dengeyi korur.⁹

5 ŞENGÜR TAŞDEMİR R, KOYUNCU İ. Membran Teknolojileri ile Alternatif Su Temini: Desalinasyon ve Atıksu Geri Kazanımı. Çevre. Haziran 2021;1(1):18-30.)

6 Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Alanında Kapasitesinin Güçlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi .Kitapçık B24.(Ek I – 14; Ek II – 46).Baraj ve Göletlerin Çevresel Etkileri

7 N. Perlin, J. and Gordes, "An Historical and Prospective Review of Solar Water Purification, Bringing Water to the World, ASES, Riverton, Santa Barbara," 2005

8 A. Can, M., Etemoğlu A.B., Avcı, "Deniz Suyundan Tatlı Su Eldesinin Teknik ve Ekonomik Analizi,"Uludağ Üni Mühendislik Mimar. Fakültesi Derg., vol. 7, pp. 147–160, 2002.)

3.1.2. Tarım ve İnsan Kullanımı için Güvenilir Su Temini

Projeler, tarım alanlarının sulanması ve insanların güvenilir içme suyu elde etmesi için gerekli olan su kaynaklarını artırarak su temininde güvenilirliği artırır.¹⁰

3.2. Zorluklar

3.2.1. Maliyet ve Yatırım Zorlukları

Su toplama projelerinin kurulumu ve bakımı maliyetlidir¹¹, bu da bazı bölgelerde uygulanabilirliği sınırlayabilir.¹²

3.2.2. Teknolojik Zorluklar

Bazı su toplama teknolojileri, gelişmiş altyapı ve teknik bilgi gerektirir, bu da projelerin başarılı bir şekilde uygulanmasını zorlaştırabilir.

Bu avantajlar ve zorluklar, su toplama projelerinin uygulanabilirliğini değerlendirirken dikkate alınmalıdır.

4. Su Toplama Projelerinin Uygulama Örnekleri

4.1. Singapur'un Su Geri Kazanım Projeleri

4.1.1. NEWater Projesi

Singapur, atık suyu arıtarak içme suyuna dönüştüren NEWater Projesi ile su krizine yenilikçi bir çözüm sunmuştur.¹³

4.1.2. Su Toplama ve Arıtma İnovasyonları

Su kaynaklarını artırmak için yapılan yenilikçi su toplama ve arıtma projeleri, Singapur'un su yönetiminde öncü bir rol oynamaktadır.¹⁴

4.2. İsrail'in Damla Sulama ve Atıksu Geri Kazanım Projeleri

4.2.1. Kıyı Bölgelerinde Desalinasyon

İsrail, deniz suyunu tatlı suya dönüştürerek su teminini artıran desalinasyon projeleri ile su sıkıntısına çözüm getirmiştir.

4.2.2. Tarım İçin Atıksu Geri Kazanımı

İsrail'in tarım alanlarında kullanılan atıksu geri kazanım projeleri, suyun etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır.¹⁵

4.3. Etiyopya'da Yeraltı Su Depolama Projeleri

9 K. Kaya and E. Koç, "Enerji Kaynakları-Yenilenebilir Enerji Durumu," Mühendis ve Makina, vol. 56, no.668, pp. 36-47, 2015.)

10 Karaca, A., Turgay, O.C. 2012. Toprak Kirliliği. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi. 1(1), 13 – 19)

11 A. Can, M., Etemoğlu A.B., Avci, "Deniz Suyundan Tatlı Su Eldesinin Teknik ve Ekonomik Analizi,"Uludağ Üni Mühendislik Mimar. Fakültesi Derg., vol. 7, pp. 147-160, 2002.

12 SU KAYNAKLARI PROJELERİNİN MASRAFLARI, Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri

13 M. YENİÇERİ ve K. TORTUM YENİÇERİ, "Recycling Wastewater with Membrane Technology and The Case of Singapore", Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, c. 12, sy. 2, ss. 478-484, 2023, doi: 10.17798/bitlisfen.1242232.

14C. A. Quist-Jensen, F. Macedonio, and E. Drioli, "Membrane technology for water production in agriculture: Desalination and wastewater reuse," Desalination, vol. 364, pp. 17-32, 2015.

15S. Yavuz . Su ve Çevre Teknolojileri Dergisi 15. Sayı (Temmuz Ağustos 2007)

4.3.1. Su Kuyuları ve Sondaj Projeleri

Etiyopya, yeraltı su depolama projeleri ile su kuyuları ve sondajlar yaparak su kaynaklarını güçlendirmektedir.¹⁶

4.3.2. Yerel Toplulukların Katılımı ile Su Yönetimi

Etiyopya'da su yönetim projelerine yerel toplulukların katılımı, sürdürülebilir su kaynaklarına ulaşmada önemli bir rol oynamaktadır.¹⁷

5. Su Toplama Projelerinin Geleceği ve Küresel Etkileri

5.1. İnovasyon ve Teknolojik Gelişmeler

Su toplama projelerindeki teknolojik ilerlemeler, gelecekte daha verimli ve sürdürülebilir su kaynaklarına ulaşmamıza olanak tanıyacaktır. Bu kapsamda; Sis yakalama, bulut tohumlama, buharlaşmayı en aza indirme, deniz suyunu tuzdan arındırma ve buzdağı hasadı¹⁸ gibi teknolojiler geliştirilmeye devam etmektedir.

5.2. Küresel İşbirliği ve Paylaşım

Su krizi ile mücadelede küresel işbirliği, su toplama projelerinin daha geniş kapsamlı ve etkili bir şekilde uygulanmasını sağlayacaktır.¹⁹

5.3. İklim Değişikliği ile Başa Çıkma ve Su Krizi

İklim değişikliği ile mücadelede su toplama projeleri, su krizine karşı dayanıklılığımızı artırabilir ve gelecek nesillere sürdürülebilir su kaynakları bırakabilir.²⁰

6. Sonuç

Su toplama projeleri, küresel su kriziyle mücadelede etkili çözümler sunmaktadır. Sürdürülebilir su kaynakları sağlama, tarımı destekleme, gıda güvenliği, su kirliliği ile mücadele, temel ihtiyaçları karşılama, ekosistem koruma ve iklim değişikliği ile mücadele gibi avantajlarıyla öne çıkar.

Su krizi tüm insanlığı ilgilendiren bir sorundur.

¹⁶Salameh E. 2008. Over-exploitation of groundwater

resources and their environmental and socioeconomic implications: the case of Jordan. WaterInternational. 33:1.

¹⁷Scanlon BR, Healy RW, Cook PG. 2002. "Choosing appropriate techniques for quantifying groundwater recharge". Hydrogeol J 10:18–39

¹⁸<https://www.ntv.com.tr/galeri/sifir-atik/kurakliga-karsi-mucadelede-su-kazanimi-saglayan-bes-siradisi-yontem,TtTtAoogk23uTOS2eMLFQ>

¹⁹Yılmaz, M. L., & Peker, H. S.. Su Kaynaklarının Türkiye Açısından Ekono-Politik Önemi Ekseninde Olası Bir Tehlike: Su Savaşları. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt(Sayı), 1-5.

²⁰Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 3 (1): 59-66, 2010ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X, www.nobel.gen.tr

E- SU AYAK İZİNİN AZALTIMASI İÇİN ÜZERİMİZE DÜŞENLER

Bu verimliliği sağlamak adına “Azalt, Yeniden kullan ve Değiştir” yöntemlerini uygulayacağız.

Peki, nedir bu yöntemler?

Öncelikle “Azalt” stratejisi adı altında birkaç yöntemden bahsedeceğim. Bunlar;

-Duş esnasında sabun kullanırken, el ve yüz yıkarken, tıraş olurken ve diş fırçalarken musluğu açık bırakmamak

-Çamaşır ve bulaşık makinelerini tam dolu bir şekilde çalıştırmak

-Az su kullanımı için muslukların altındaki vanayı bir miktar kısmak ve musluk uçlarına perlatör takmaktır. (Perlatörmuslukların ucuna takılan ve çıkan suyun hava ile temas etmesini sağlayarak akış yoğunluğunu ve ıslanma etkisini arttıran bir alettir.)

-Klozet rezervuarında kullanılacak su miktarını azaltmak için rezervuara 1,5 litrelik su şişesi yerleştirme gibi yöntemler uygulanabilir.(Bu sayede rezervuardaki su seviyesi artırılıp daha az su kullanarak ihtiyacımızı giderebiliriz.)

Şimdi ise “Yeniden kullan” stratejilerine geldik. Burada “Gri su geri kazanımı ve yağmur suyu hasadı” adlı yöntemler uygulanabilir. Gri su dediğimiz evlerden veya ofis binalarından gelen dışkı komitasyonu olmayan suları yani lavabolardan gelen atık su hariç bütün evsel atık suları ifade eder.

Peki, bu gri suyu nerelerde kullanabiliriz?

Örneğin: bahçe sulama, araç yıkama zemin temizleme ve sifon suyu olarak pek çok yerde yeniden kullanabiliriz.

Aynı zamanda “Yeniden kullan” stratejilerimiz arasında yağmur suyu hasadı yöntemi de yer almaktadır. Sizin de okulumuzda aşına olduğunuz bu sistemde çeşitli alanlarda yağmur suyunu kullanarak suyun geri kazanımına yönelik çözüm sunar.

Son olarak su verimliliğini sağlamak adına neleri değiştirebileceğimiz hakkında konuşacağım. Bunlardan bazıları;

-Bulaşık ve çamaşır makineleri gibi cihazları enerji tasarrufu özelliğine sahip modellerle değiştirmek

-Sensörlü ve düşük basınçlı musluk ve bataryalar kullanmak ve geleneksel sulama sistemlerini damla sulama sistemleriyle değiştirmektir.

Burada ise TEMA'nın 2022 yılında yayınladığı evsel su tüketim grafiğini görüyoruz. Grafiğe göre en çok suyu tuvalet, musluk, duş ve çamaşır makinesinde harcıyoruz bu da bizi bu gibi yerlerde daha çok tasarruf etmemize yönlendirir umarım.

Peki, bu bahsettiğim tasarruf stratejileri okulumuzda uygulanıyor mu?

Evet, okulumuz bu verimliliği sağlamak adına yağmur suyu hasadı ve damla sulama yöntemlerini kullanıyor.

Okulumuz içerisinde basit bir yağmur suyu toplama sisteminde çatıda toplanan yağmur suyu büyük parçalar tutan filtrelerden geçirildikten sonra yağmur suyu tankerine gelmektedir. Tankerden ise lavabolar, bulaşık makinesi ve tuvalet rezervuarları gibi ihtiyaç duyulan alanlara pompalanmaktadır. Damla sulama sisteminde ise sulama suyu yatay boru hattı üzerindeki deliklerden çok düşük basınçla dışarıya çıkar. Bu yöntem su ve besinleri doğru miktarda ve zamanda bitkiye ulaştırır.

Özetle, su hepimiz için hayati öneme sahip vazgeçilmez bir kaynaktır. İklim değişikliğinin etkilerinin artık her alanda karşımıza çıktığı günümüzde; su verimliliği uygulamaları ulusal, sektörel, bireysel düzeyde her birimizin ortak görev ve sorumluluğudur.

ÜLKÜ ZEYNEP BULUT

Gençlerin Gözünden Su Krizi & Yapabilecekleri

7. Su Krizi:

Su krizi su kaynaklarının sürdürülebilir olmayan kullanımı ve yönetimini ifade eder . Su krizinin nedeni suya olan talep artarken, kaynakların azalmasıdır. Sonuçları başlıca: açlık, biyoçeşitlilikte azalma, yoksulluk, hijyen sorunları, hastalıklardır.

<https://scienceexchange.caltech.edu/topics/sustainability/water-scarcity>

https://www.epa.gov/sites/default/files/2017-02/documents/ws-ourwater-shower-better-learning-resource_0.pdf

8. Gençlerin alabileceği aksiyonlar

2.1. su tasarrufu

Bireyler diş firçalarken suyu kapatmak duş sürelerini azaltmak gibi amacı su kullanımını minimize etmek olan eylemleri günlük hayatına uygulayabilir.

<https://www.epa.gov/watersense/start-saving>

2.2. bilinçlendirme faaliyetleri

2.2.1. afişler, panolar vb.

Panolar afişle gibi çoğunlukla görsellerle desteklenen materyaller insanların dikkatini çekmek için idealdir.

2.2.2.sözel biçimde

Kişi çevresine durumun ciddiyetini, çözümlerini anlatabilir.

2.2.4. sosyal medya

Kişi sosyal medyada bilgilendirici paylaşımlar yapabilir.

2.3. proje, kampanya, yarışmalar

2.3.1. imza kampanyaları

Yerel otoriteler ve basın dikkatini çekmek için ideal olabilir. Change org sitesi gençlere bu imkanı sunmaktadır.

2.3.2. sosyal sorumluluk projeleri

2.3.3. yarışmalar

Efe POYRAZ