



Avrupa Birliği tarafından
finanse edilmektedir



TARIMSAL SU VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARI VE STRATEJİLERİ

**Daha Yeşil Yarınlar için Hassas Tarım: Sürdürülebilir
Tarım Savunuculuğu Projesi**

IPAI/2023/451-911

Bu yayın Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. İçeriğinin tüm sorumluluğu Uluslararası Tarım ve Gıda
Konfederasyonu'na aittir ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmamaktadır.

Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK

**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü**

E-mail: bcakmak@ankara.edu.tr



Su Verimliliği nedir ?

Dünyada tatlı su kaynakları başta kirlilik, kuraklık, iklim değışikliği, nüfus artışı, su kayıpları, sürdürülebilir olmayan aşırı kullanımlar gibi birçok tehditle karşıya karşıyadır.

Suyun kalite ve miktar olarak uygun ve erişilebilir olması; gıda güvenliği, enerji arzı, çevresel (ekosistemlerin ve diğer canlıların) su ihtiyacı, sürdürülebilir kalkınma ve gelecek nesiller için önem taşımaktadır.

1900'lerin başında dünya nüfusu sadece 1 milyar civarındayken, bugün 8.3 milyara ulaşmıştır.

Nüfus artışının yanı sıra nüfus yoğunluğundaki hızlı artış, özellikle büyük kentlerin artışı, su kaynakları üzerindeki baskıları büyük ölçüde arttırmaktadır.

Türkiye, iklim değişikliğine bağlı riskler açısından yüksek riskli bir bölgede yer almaktadır. 21. yüzyılda artan sıcaklıklar ve değişen yağış rejiminin Türkiye’de su potansiyelinde azalmalara yol açacağı öngörülmektedir.

Su kaynaklarının kısıtlanması ile birlikte ekilebilir arazilerin de giderek azalması, gıda güvenliği açısından ciddi bir risk oluşturmaktadır. Tüm bunlar küresel ve bölgesel düzeyde yeni politika ve önlemleri almayı gerektirmektedir.

Küresel düzeyde iklim değişikliği, kuraklık ve su stresiyle birlikte su verimliliği gündeme gelmiştir.

Dünya genelinde iklim değişikliği, kuraklık ve su stresiyle birlikte gündem oluşturan

su verimliliği kavramı; “bir ürünün veya hizmetin üretiminde en az miktarda su kullanımı” ya da “aynı miktarda su ile daha fazla ürünün ya da hizmetin üretilmesi”

olarak tanımlanabilir.

Su verimliliği ve su tasarrufu kavramları genellikle birbirini yerine kullanılmaktadır ancak verimli kullanmak ve tasarruf etmek uygulamada farklılaşan konulardır.

Su tasarrufu, kısıtlı su kullanımına yönelik uygulamalarla ifade edilebilirken;

Su verimliliği, suyun kısıtlanmasını değil israfın engellenmesini ve azaltılmasını veya su kullanımından elde edilen faydanın maksimize edilmesini hedefleyen uygulamalarla tanımlanmaktadır

Ülkemize su seferberliği kapsamında; Türkiye’de su verimliliği konusunda mevcut durum, ulusal ve uluslararası mevzuat; yürürlükte olan plan, program ve belgeler; küresel ölçekte su verimliliği uygulamaları dikkate alınarak bu süreçte karşılaşılan darboğazlar; uygulamaların hayata geçirilmesinde doğrudan sorumluluk yüklenecek ve iş birliği yapılacak kurum ve kuruluşlar ile su verimliliğine dair ileriye dönük hedefler, stratejiler ve eylemler belirlenmiştir.

Bu amaçla Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından “Değişen İklimle Uyum Çerçevesinde Su Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2023 – 2033)” hazırlanmıştır.

Strateji Belgesi ve Eylem Planı aşağıda verilen ana eksenler üzerinden geliştirilmiştir:

- I. Kentsel Su Kullanım Verimliliği
- II. Tarımsal Su Kullanım Verimliliği
- III. Endüstriyel Su Kullanım Verimliliği
- IV. Bütün Sektörleri Etkileyen Su Kullanım Verimliliği

Tarımsal su verimliliğinin sağlanmasında temel unsurlar aşağıdaki gibi verilmektedir.

- Su ayakizi
- Gri su kullanımı
- Yağmur suyu hasadı
- Kullanılmış suların yeniden kullanılması
- Suyun verimli kullanımını teşvik edici fiyatlandırma

BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarından

(SKA) 6 Temiz Su ve Sanitasyon; doğrudan su yönetimi ile ilgili olup hedeflerden biri, “bütün sektörlerde su verimliliğinin büyük ölçüde artırılması” dır.

İklim-nötr ilk kıta olma hedefiyle hazırlanan Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) kapsamında Türkiye 9 ana başlıktan oluşan **Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı** hazırlamıştır. Bu 9 başlıktan birisi 4. “Yeşil ve Döngüsel Bir Ekonomi” olarak belirlenmiş ve verimli teknolojilerin kullanımı, alternatif su kaynakları kullanımının sağlanması, temiz üretim teknolojilerin yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

Su Çerçeve Direktifinde ise verimli kullanım, kullanılmış suların yeniden kullanımı ve en uygun fiyatlandırma politikasının belirlenmesi, verimliliği artıracak teknolojilerin kullanılması gibi su verimliliği ile doğrudan ilişkili hususlar yer almaktadır.

Suyun akılcı ve verimli kullanılmasıyla, yüksek maliyetli ve ileri teknoloji gerektiren arıtma ve alternatif su kaynaklarına ihtiyaç azalacaktır.

Ülkemizde Başlatılan Su Verimliliği Seferberliğinde;

Amaç : Mevcut su kaynaklarının miktar ve kalite açısından ve çevresel ihtiyaçlar (ekosistem duyarlılığı ile) gözetilerek,

bütün canlıların su hakkına duyarlılık göstererek kullanılması ve
bu doğrultuda suyun tüm sektörlerde;

- akılcı,
 - paylaşımıcı,
 - etkin ve
 - verimli şekilde ve hakkaniyetle kullanılması
- yönünde gerekli stratejilerin belirlenmesidir.

Su verimliliğinin sürdürülebilirliği yasal olarak, 17 Ekim 2012 gün ve 28444 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Su Havzalarının Korunması ve Yönetim Planlarının Hazırlanması Hakkında Yönetmelikte Madde 11’de yer alan hükümlere bağlanmıştır.

Madde 11’e göre yetkili idareler;

- a) Arıtılmış evsel atık suyun ve yağmur sularının sulamada yeniden kullanımlarının özendirilmesini,**
- b) Sulama suyunun analizini,**
- c) Sulama suyu tarifelerinin kullanıcılar tarafından suyun verimli kullanımını**
özendirecek şekilde yapılandırılmasını,
- ç) İçme suyu şebekelerinde meydana gelen kayıp ve kaçakların tespit edilmesi ve azaltılması için gerekli çalışmaların yapılmasını,**
- d) Üretim ve tüketim bazında sanal su dengesinin gözetilmesini,**
- e) Tasarruflu su teknolojilerinin kullanımının özendirilmesini,**
- f) Sulamada verimliliği esas alan yöntemlerin kullanılmasını sağlamakla yükümlüdür.**

Tarımsal üretimde su verimliliği değerlendirilirken; su kaynaklarının yetersiz olduğu koşullarda, su verimliliği göstergeleri ya da birim sudan elde edilen üretim değeri daha fazla önem kazanmaktadır.

Bir sulama sistemi çok düşük sızma ve işletim kayıplarından dolayı oldukça yüksek bir su iletim randımanına sahip olabilir, su dağıtımı çok katı ve güvenilir değilse tarla düzeyindeki kayıplar çok yüksek olabilir.

Bu nedenle, verimlilik göstergeleri, su kullanımının yanı sıra su kullanıcılarına sağlanan hizmet kalitesinin önemli bir göstergesi olarak değerlendirilmeli; **sulama sistemlerinin performansını belirlemek için birim suya karşılık elde edilen verim ya da üretim değeri dikkate alınmalıdır.**

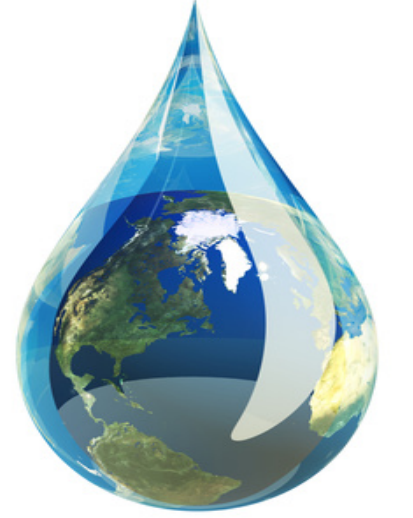
TARIMSAL SU YÖNETİMİNDE TEMEL

HEDEFLER:

- Daha az su ile daha fazla üretmek,
- Birim sudan elde edilen faydayı maksimuma çıkarmak
- kişi başına düşen geliri artırmak
- Milli gelire katkı sağlamak

SU VERİMLİLİĞİ

Sektörel bazda su kullanımının bir göstergesidir.

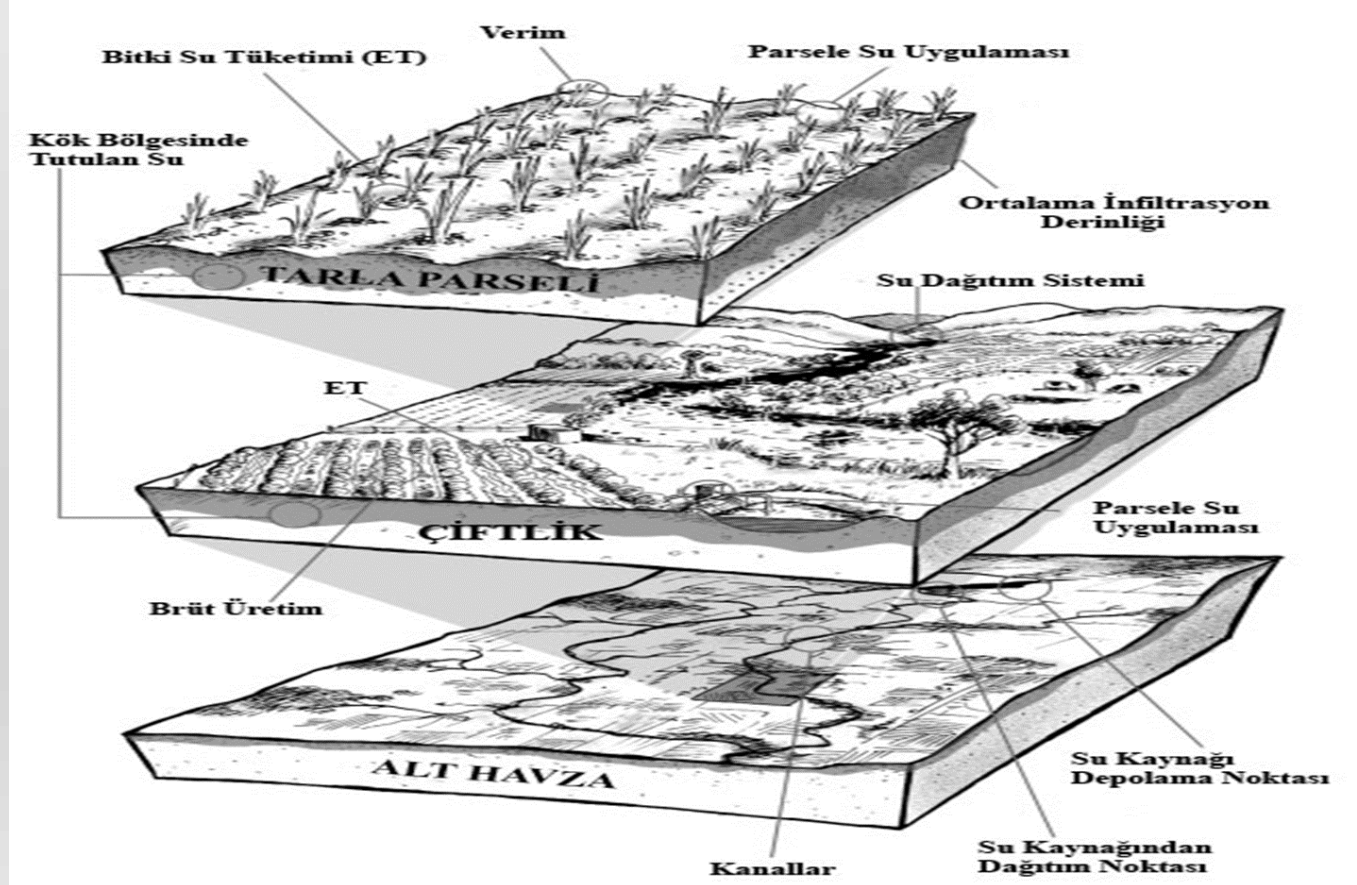


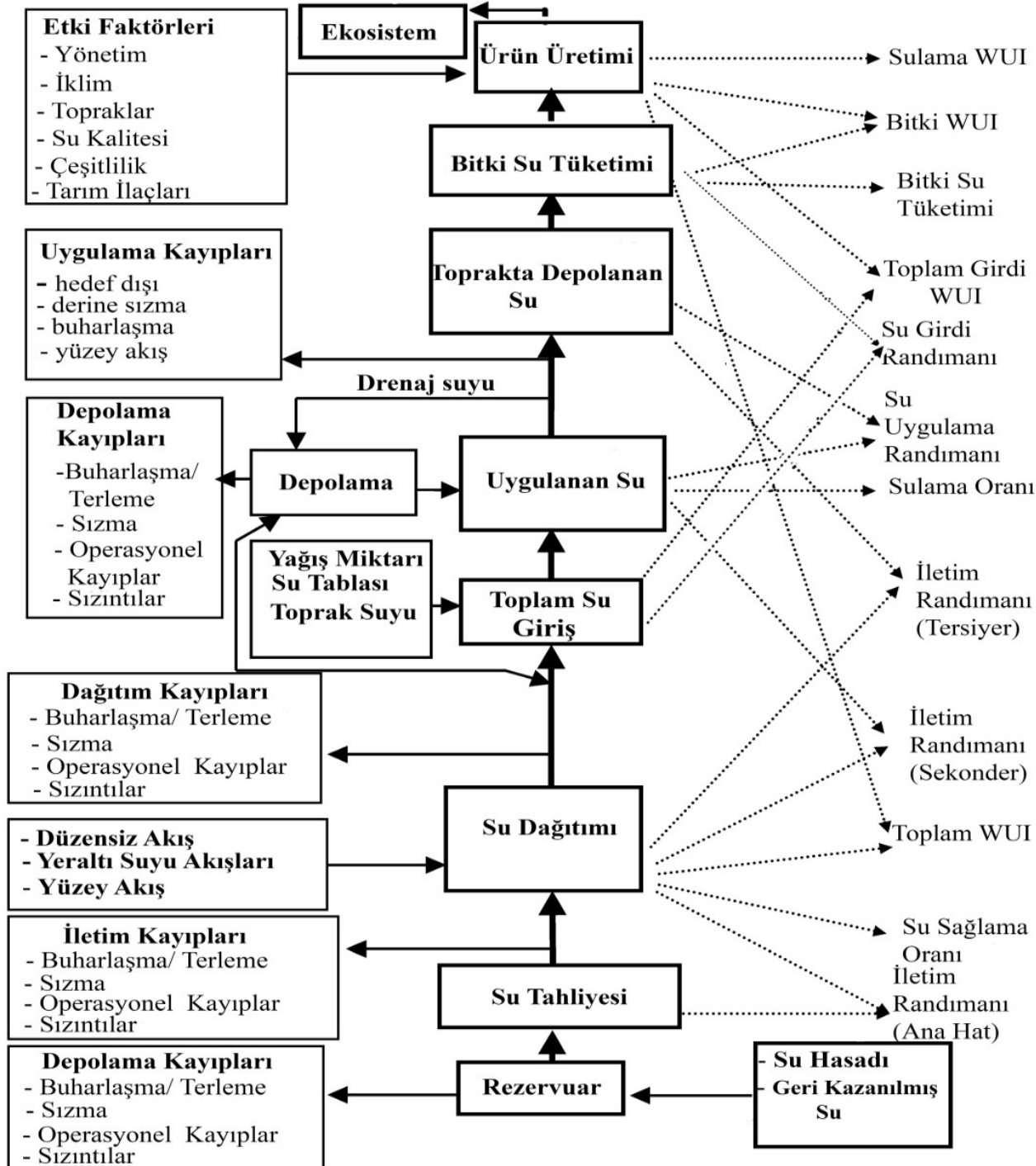
Tarımsal kullanımda su verimliliği

Birim sudan ve birim alandan maksimum faydanın elde edilebilmesi için alınacak önlemler bütünüdür.

Aynı miktar ürünün daha az su ile üretilmesi veya aynı miktar su ile daha fazla ürün elde edilmesidir.

- Tarımda kullanılan suyun verimliliğini; havzadaki bitki deseninin, sulama programlarının, sulama yönteminin ve su kaynağının seçimi konusundaki kararların doğruluğu direkt etkilemektedir.





Şekil 1. Tarımsal su verimliliği göstergeleri (Fairweather ve ark. 2003'den alınarak düzenlenmiştir) (WUI: Su Kullanım İndisi)

- Ülkemizde tarımda su verimliliği göstergelerinden sulama oranı ve sulama randımanı düşüktür.
- DSİ’ce işletilen ve devredilen sulamalarda sulama oranı sırasıyla **%87 ve %66’** dir (DSİ, 2025).
- Türkiye’de tarımda **%88,5** oranında yapılan kontrolsüz yüzey sulama sonucu suyun önemli bir kısmı yolda kaybolmaktadır.
- Buna karşılık yağmurlama sulamada ve damla sulamada daha düşük oranda kayıp oluşmaktadır.
- Basınçlı sulama yöntemleri olan damla ve yağmurlama sulama yöntemlerinde, yüzey sulama yöntemlerinden salma sulamaya göre **% 50-60** oranında su tasarrufu sağlanmaktadır.

Suyun verimli kullanımı ile sürdürülebilir tarımın sağlanmasında alınması gerekli olan önlemlerin başında;

(1) uygun su iletim ve dağıtım hatlarının planlanması,

(2) su uygulama randımanı yüksek basınçlı sulama yöntemlerinden birinin seçilmesi,

(3) uygun sulama zamanı planlaması,

(4) alternatif su kaynağı kullanımı (yağmur suyu hasadı, gri ve arıtılmış atıksu ile deniz suyunun kullanımı)

(5) su kaynaklarının kalitatif olarak korunması gibi önlemler gelmektedir.

Verimlilik Göstergeleri

Su verimliliği çalışmalarında kullanılan ve verimliliği ölçen çeşitli indeks ve oranlar şunlardır:

- Hane halkı spesifik evsel su tüketimi: L/kişi.gün
- **Su üretim verimliliği:** Üretilen su/Çekilen su (%)
- **İçme-Kullanma Suyu Şebekeleri:** Altyapı Sızıntı İndeksi (ILI), Gelir Getirmeyen Su (GGS) Oranı (%), Su Kayıpları Oranı (%)
- **Tarımsal Sulama:** Sulama randımanı (%), hektar başına yapılan sulama (m^3/ha),
- **Su Üretkenliği:** Üretilen ürün/Kullanılan su miktarı (kg/m^3),

- **Sanayi:** Spesifik su tüketimi ($\text{m}^3/\text{birim ürün}$), katma değer (TL/m^3)
- **Su ayakizi:** m^3/birim (alan/ürün/sektör/kişi)
- **Kullanılmış suların yeniden kullanımı:** Yeniden kullanım oranı (%)
- **Su Kullanım indeksi:** yıllık toplam su çekimi/uzun dönem yıllık ortalama varlığı (Water Exploitation Index – WEI)
- **Falkenmark indeksi:** kişi başına düşen yıllık su miktarı (kullanılabilir su varlığı/toplam nüfus) ($\text{m}^3/\text{kişi}$)

Tarımsal Su Verimliliği Uygulamaları

- Basınçlı sulama sistemleri (damla ve yağmurlama sulama)
- Hassas tarım teknolojileri
- Toprak nemi izleme sistemleri
- Sulama zamanlaması ve planlaması
- Malçlama ve toprak neminin korunması
- Yağmur suyu hasadı
- Arıtılmış atık suyun tarımsal sulamada kullanımı
- Gri su kullanımı

Basınçlı Sulama

Tarımda su kullanım etkinliği göstergelerinden **sulama randımanı**, genel anlamıyla sulama suyu ihtiyacının kaynaktan sulama için saptırılan suya oranı olarak tanımlanabilir.

Yüzey sulama yöntemlerinde, derine sızma, gereğinden fazla su uygulanması vb. nedenlerle fazla su kullanımı ve yüksek taban suyu nedeniyle tuzluluk sorunları ortaya çıkmaktadır.

Buna karşılık basınçlı sulama yöntemlerinde, ilk tesis ve işletme masrafı yüksekliğine karşın suyun kontrollü kullanımı nedeniyle hem su tasarrufu sağlanmakta, hem de fazla suyun toprakta yaratacağı olumsuz etkiler engellenmektedir.

Hassas Tarım Teknolojileri

- Hassas tarım, tarımsal üretimde su, gübre ve diğer üretim girdilerinin bitkinin ihtiyacına göre doğru zamanda ve uygun miktarda kullanılmasını amaçlayan bir üretim yaklaşımıdır. Bu yöntem sayesinde hem kaynaklar daha verimli kullanılmakta hem de üretimde kalite ve verim artışı sağlanmaktadır. Özellikle su kaynaklarının giderek azaldığı günümüzde hassas tarım teknolojileri, suyun etkin kullanımında önemli bir araç hâline gelmiştir.
- Bu kapsamda kullanılan en önemli teknolojilerden biri GPS ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'dir. Bu sistemler sayesinde tarım arazileri ayrıntılı olarak haritalandırılabilmekte, arazinin farklı bölgelerindeki toprak ve bitki özellikleri belirlenebilmektedir. Elde edilen veriler doğrultusunda her bölgenin ihtiyacına uygun sulama yapılması mümkün olmaktadır.
- Bir diğer önemli uygulama ise uzaktan algılama teknolojileridir. **Uydu görüntüleri ve insansız hava araçları (drone) yardımıyla bitkilerin gelişim durumu, su stresi ve toprak nemi takip edilebilmektedir.** Böylece suya daha fazla ihtiyaç duyan alanlar belirlenerek gereksiz sulamanın önüne geçilmektedir.

- **Toprak nem sensörleri** de hassas sulama uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sensörler, toprağın nem düzeyini sürekli ölçerek sulama zamanının doğru belirlenmesini sağlar. Böylece bitkilere ihtiyaç duydukları kadar su verilirken hem su israfı önlenmekte hem de enerji maliyetleri azaltılmaktadır.
- Son yıllarda dijital teknolojilerin gelişmesiyle birlikte akıllı sulama sistemleri de yaygınlaşmaya başlamıştır. Sensörlerden elde edilen veriler, hava durumu tahminleriyle birlikte değerlendirilerek sulama işlemi otomatik olarak gerçekleştirilebilmektedir. Bu sistemler, suyun daha bilinçli kullanılmasına katkı sağlarken iş gücü ihtiyacını da azaltmaktadır.
- Hassas tarım teknolojileri, tarımsal su verimliliğinin artırılmasında etkili yöntemlerden biridir. Bu teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte su kaynaklarının daha sürdürülebilir kullanılması, üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve tarımsal üretimin çevresel etkilerinin azaltılması mümkün olmaktadır.

Toprak Nemi İzleme Sistemleri

- Toprak nemi izleme sistemleri, bitkilerin ihtiyaç duyduğu su miktarının doğru belirlenmesine yardımcı olan önemli uygulamalardan biridir. Bu sistemlerde nem sensörleri sayesinde toprağın farklı derinliklerindeki nem seviyesi düzenli olarak ölçülebilmekte ve bitkinin gerçekten suya ihtiyaç duyduğu zaman belirlenerek gereksiz sulamanın önüne geçilmektedir.
- Toprak neminin sürekli takip edilmesi yalnızca su tasarrufu sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda bitki gelişimini de olumlu yönde etkilemektedir. Gereğinden fazla yapılan sulama nedeniyle oluşabilecek besin maddesi kayıpları, kök çürümesi ve enerji israfı da bu sayede azaltılmaktadır. Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde toprak nemi izleme sistemleri, su kaynaklarının daha verimli kullanılmasına önemli katkı sağlamaktadır.

Sulama Zamanı Planlaması

- Sulama zamanı planlanması, bitkilerin su ihtiyacının doğru zamanda karşılanmasını ifade eder. Sulamanın yalnızca belirli aralıklarla değil, bitkinin gelişim dönemi, hava koşulları ve toprak özellikleri dikkate alınarak planlanması su kullanım etkinliğini artırmaktadır. Bu sayede hem su israfı önlenmekte hem de bitkilerin sağlıklı gelişmesi desteklenmektedir.
- Doğru planlanan sulama uygulamaları, üreticilerin su ve enerji maliyetlerini düşürürken ürün verimi üzerinde de olumlu etkiler oluşturmaktadır. Özellikle sıcaklığın düşük olduğu sabah erken saatlerde veya akşam saatlerinde yapılan sulamalar, buharlaşma kayıplarını azaltarak suyun daha etkin kullanılmasını sağlamaktadır. Bu nedenle sulama planlaması, sürdürülebilir tarımsal üretimin temel unsurlarından biri olarak değerlendirilmektedir.

Malçlama ve Toprak Neminin Korunması

- Malçlama, toprağın yüzeyinin organik veya sentetik materyallerle örtülmesi işlemidir. Saman, bitki artıkları, ağaç kabukları ya da plastik örtüler bu amaçla yaygın olarak kullanılmaktadır. Malçlama ile toprak yüzeyinden meydana gelen su kayıpları azalırken, toprağın nemi daha uzun süre korunabilmektedir.
- Bunun yanında malçlama, yabancı ot gelişimini sınırlandırmakta, toprak sıcaklığını dengelemekte ve yağışların neden olduğu yüzey akışını azaltmaktadır. Özellikle suyun kısıtlı olduğu bölgelerde sulama ihtiyacını azaltarak tarımsal su verimliliğinin artırılmasına destek olmaktadır.

Yağmur Suyu Hasadı

- Yağmur suyu hasadı, yağışlarla oluşan suyun toplanarak daha sonra kullanılmak üzere depolanmasını ifade etmektedir. Çatılar, açık alanlar veya tarım arazilerinden toplanan yağmur suları çeşitli depolama sistemlerinde biriktirilerek sulama amacıyla değerlendirilebilmektedir. Bu uygulama özellikle kurak dönemlerde alternatif bir su kaynağı oluşturmaktadır.
- Yağmur suyunun depolanarak kullanılması, yer altı ve yer üstü su kaynakları üzerindeki baskıyı azaltmaktadır. Aynı zamanda çiftçilerin suya erişimini kolaylaştırmakta ve kuraklık dönemlerinde üretimin devamlılığına katkı sağlamaktadır.

Arıtılmış Atık Suyun Tarımsal Sulamada Kullanımı

- Su kaynakları üzerindeki baskının artmasıyla birlikte arıtılmış atık suların tarımsal sulamada değerlendirilmesi giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Gerekli arıtma işlemlerinden geçirilen atık sular, belirlenen kalite standartlarını sağladığında tarımsal sulamada güvenli bir şekilde kullanılabilir.
- Arıtılmış atık suyun kullanımı, özellikle su sıkıntısının yaşandığı bölgelerde önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Bununla birlikte bu uygulamanın çevre ve insan sağlığı açısından güvenli olabilmesi için su kalitesinin düzenli olarak izlenmesi ve ilgili yasal düzenlemelere uygun kullanımının sağlanması gerekmektedir.

Gri su kullanımı

Gri su, evsel atıksuyun duş, lavabo, banyo, çamaşır makinesi ve bazen mutfaktan gelen kısmını ifade eder.

Tarımda Gri Su Kullanımının Avantajları

- Gri su; azot, fosfor ve potasyum gibi bitki gelişimine yardımcı makro besin elementleri ile çeşitli mineraller içerir. Tarımda gübre kullanımında tasarruf sağlar ve toprağın verimliliğini artırarak ürün rekoltesini yükseltebilir
- Yağmur suyu hasadının aksine gri su, mevsimden bağımsız olarak sürekli oluşan güvenilir bir kaynaktır
- Gri suyun geri kazanılması, temiz su kaynakları üzerindeki baskıyı azaltır ve su maliyetlerini düşürür
- Atıksuların alıcı ortamlara (deniz, göl, nehir) deşarjı azaldığı için su kirliliği önlenmiş olur

Tarımda Gri Su Kullanımının Dezavantajları;

- Arıtılmamış veya yetersiz arıtılmış gri suyun kullanımı hem toprak hem de canlı sağlığı için riskler taşır:
- Gri su kullanımı toprağın pH, elektriksel iletkenlik (EC) ve sodyum adsorpsiyon oranını (SAR) artırabilir
- Yüksek sodyum miktarı toprağın geçirgenliğini (infiltrasyon) azaltarak yapısını bozabilir ve tuzlanmaya neden olabilir
- Yüksek tuz ve bor içeriği; biber, patates ve mısır gibi hassas bitkilerde yaprak hasarına ve ürün kaybına yol açabilir. Buna karşın, zeytin ve şeker pancarı gibi tuza toleranslı bitkilerde bu risk daha düşüktür
- Halk sağlığını olumsuz etkileyebilir. Gri su, deterjan kalıntıları, temizlik kimyasalları ve bazı patojenleri (Salmonella, E. coli vb.) içerebilir. Bu patojenlerin gıda zincirine karışması enfeksiyon hastalıklarına yol açabilir

Tarımsal Su Verimliliği Stratejileri

- Entegre su kaynakları yönetimi
- Havza bazlı su yönetimi
- Bitki deseninin suya göre planlanması
- Kuraklığa dayanıklı bitki çeşitlerinin kullanımı
- Sulama altyapısının modernizasyonu
- Dijital tarım ve akıllı sulama sistemleri
- Çiftçi eğitim ve yayım faaliyetleri
- Su fiyatlandırması ve teşvik mekanizmaları

Entegre Su Kaynakları Yönetimi

- Entegre su kaynakları yönetimi, suyun planlanması, kullanılması ve korunması süreçlerinin bir bütün olarak ele alınmasını esas alan bir yaklaşımdır. Bu modelde tarım, sanayi, enerji ve içme suyu gibi farklı sektörlerin ihtiyaçları birlikte değerlendirilerek mevcut su kaynaklarının dengeli biçimde kullanılması hedeflenmektedir. Böylece suyun hem ekonomik hem de çevresel açıdan sürdürülebilir şekilde yönetilmesi mümkün olmaktadır.
- Bu yaklaşım, kurumlar arasında iş birliğini güçlendirirken su kaynaklarının korunmasına da katkı sağlamaktadır. Tarımsal üretimde su verimliliğinin artırılması açısından entegre yönetim anlayışı önemli bir strateji olarak kabul edilmektedir.

Havza Bazlı Su Kaynakları Yönetimi

- Havza bazlı su kaynakları yönetimi, su kaynaklarının idari sınırlardan yerine doğal havza sınırları dikkate alınarak planlanmasını ifade etmektedir. Bir havzadaki yüzey ve yer altı sularının miktarı, kalitesi ve kullanım durumu birlikte değerlendirilerek uzun vadeli yönetim planları oluşturulmaktadır. Bu sayede suyun farklı kullanıcılar arasında daha adil ve verimli paylaşılması amaçlanmaktadır.
- Bu yönetim anlayışı, su kaynaklarının korunmasının yanı sıra taşkın, kuraklık ve kirlilik gibi risklerin azaltılmasına da katkı sağlamaktadır.
- Tarım sektöründe ise sulama planlarının havzanın su potansiyeline göre hazırlanması, mevcut kaynakların daha etkin kullanılmasına yardımcı olmaktadır.

Bitki Deseninın Suya Göre Planlanması

- Bitki deseninın planlanması, bir bölgede yetiştirilecek ürünlerin mevcut su kaynakları dikkate alınarak belirlenmesini ifade etmektedir. Su tüketimi yüksek ürünlerin su açısından yetersiz bölgelerde yaygın olarak yetiştirilmesi, hem su kaynakları üzerinde baskı oluşturmakta hem de üretimde sürdürülebilirliği zorlaştırmaktadır. Bu nedenle ürün seçiminin bölgenin iklimi ve su potansiyeline uygun şekilde yapılması önem taşımaktadır.
- Su ihtiyaı daha düşük olan ürünlerin tercih edilmesi, sulama suyu talebini azaltırken üretimin devamlılığına da katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda suyun daha verimli kullanılmasına olanak sağlayarak kuraklık dönemlerinde yaşanabilecek üretim kayıplarının azaltılmasına yardımcı olmaktadır.

Kuraklığa Dayanıklı Bitki Çeşitlerinin Kullanımı

- Kuraklığa dayanıklı bitki çeşitleri, sınırlı su koşullarında gelişimini sürdürebilen ve verim kaybını daha düşük düzeyde yaşayan çeşitlerdir. Bu bitkilerin kullanımı, özellikle su kaynaklarının yetersiz olduğu bölgelerde tarımsal üretimin devamlılığını desteklemektedir. Son yıllarda iklim değişikliğinin etkilerinin artmasıyla birlikte bu çeşitlere olan ilgi de giderek artmaktadır.
- Kuraklığa dayanıklı çeşitlerin tercih edilmesi, sulama ihtiyacını azaltırken su kullanım etkinliğini de artırmaktadır. Bunun yanında üreticilerin kurak dönemlerde karşılaşılabilecekleri ekonomik kayıpların azaltılmasına katkı sağlayarak tarımsal üretimin daha dayanıklı hâle gelmesine yardımcı olmaktadır.

Sulama Altyapısının Modernizasyonu

- Sulama altyapısının modernizasyonu, eski ve verimsiz sulama sistemlerinin daha gelişmiş teknolojilerle yenilenmesini kapsamaktadır. Açık sulama kanallarının kapalı borulu sistemlere dönüştürülmesi ve basınçlı sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması, su kayıplarının azaltılmasına önemli katkı sağlamaktadır. Böylece suyun tarlaya daha kontrollü ve etkin şekilde ulaştırılması mümkün olmaktadır.
- Modern sulama altyapısı yalnızca su tasarrufu sağlamakla kalmamakta, enerji tüketiminin azalmasına ve işletme maliyetlerinin düşmesine de katkıda bulunmaktadır. Ayrıca sulama hizmetlerinin daha düzenli yürütülmesini sağlayarak tarımsal üretimde verimliliğin artırılmasına destek olmaktadır.

Dijital Tarım ve Akıllı Sulama Sistemleri

- Dijital tarım uygulamaları, sensörler, uydu verileri, hava durumu tahminleri ve çeşitli yazılımlar aracılığıyla tarımsal faaliyetlerin daha bilinçli yönetilmesini sağlamaktadır. Bu sistemler sayesinde bitkilerin su ihtiyacı anlık olarak takip edilmekte ve sulama kararları elde edilen verilere göre verilmektedir. Böylece gereksiz su kullanımının önüne geçilebilmektedir.
- Akıllı sulama sistemleri ise sulama işlemini büyük ölçüde otomatik hâle getirerek hem zamandan hem de iş gücünden tasarruf sağlamaktadır. Su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelerde bu teknolojilerin kullanımı, üreticilerin daha az suyla daha yüksek verim elde etmelerine katkı sunmaktadır.

Çiftçi Eğitim ve Yayım Faaliyetleri

- Tarımsal su verimliliğinin artırılmasında teknolojik yatırımlar kadar üreticilerin bilgi düzeyinin geliştirilmesi de önemlidir. Bu nedenle düzenlenen eğitim programları, demonstrasyon çalışmaları ve yayım faaliyetleri sayesinde çiftçilere doğru sulama yöntemleri, su tasarrufu uygulamaları ve yeni teknolojiler hakkında bilgi verilmektedir.
- Eğitim faaliyetleri, üreticilerin bilimsel bilgiye ulaşmasını kolaylaştırırken yeni uygulamaların benimsenmesini de hızlandırmaktadır. Bilinçli su kullanımı konusunda farkındalığın artması, hem su kaynaklarının korunmasına hem de tarımsal üretimin daha sürdürülebilir hâle gelmesine katkı sağlamaktadır.

Su Fiyatlandırması ve Teşvik Mekanizmaları

- Su fiyatlandırması, suyun ekonomik değerini dikkate alarak daha bilinçli kullanılmasını amaçlayan uygulamalardan biridir. Kullanılan su miktarına göre ücretlendirme yapılması, gereksiz tüketimin azaltılmasına katkı sağlayabilmektedir. Bunun yanında su tasarrufu sağlayan teknolojileri kullanan üreticilere çeşitli destek ve teşviklerin verilmesi de su verimliliğini artıran önemli araçlar arasında yer almaktadır.
- Teşvik mekanizmaları kapsamında damla sulama sistemleri, yağmurlama sulama, akıllı sulama ekipmanları ve modern sulama yatırımları desteklenebilmektedir. Bu uygulamalar sayesinde üreticilerin yeni teknolojilere erişimi kolaylaşırken su kaynaklarının daha etkin ve sürdürülebilir biçimde kullanılması da teşvik edilmektedir.
- Ülkemizde suyun fiyatı genellikle sulanan alan ve bitki çeşidine göre belirlenmektedir. Sulama suyu ücretinin kullanılan suya göre alınması gereksiz kullanımı önlemektedir.
- **Adana İmamoğlu Sulaması projesi** su tasarrufu sağlamak amacıyla otomasyonlu ve akıllı sayaçlı sulama sistemleri hayata geçirilmiştir.



Avrupa Birliği tarafından
finanse edilmektedir

Daha Yeşil Yarınlar için Hassas Tarım: Sürdürülebilir Tarım Savunuculuğu Projesi IPAI/2023/451-911

Bu yayın Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. İçeriğinin tüm sorumluluğu Uluslararası Tarım ve Gıda Konfederasyonu'na aittir ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmamaktadır.

