



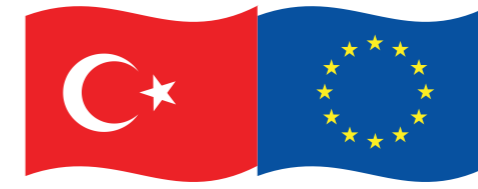
Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

TÜRKİYE SÜTÇÜLÜK SEKTÖRÜ SUYUN KORUNMASI EL KİTABI

Sivil Toplum Diyalođu – V

Türkiye Sütçülük Sektörünün Su Sürdürülebilirliği
Verimlilik, Riskler ve Kırılganlıklar





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.



www.ssstr.org

İçindekiler

Türkiye’de Su Varlığı ve Su Riskleri	4
Suyun Sürdürülebilir Kullanımında Yeni Yaklaşım: Su Ayak İzi	4
Türkiye’nin Su Ayak İzi.....	5
Türkiye’de Sütçülük Sektörü	6
Türkiye’de Sütçülük Sektörünün Suyu Bağımlılığı.....	7
Türkiye Sütçülük Sektörünün Kırılganlıkları.....	10
Sütçülük Sektöründe Suyun Sürdürülebilirliği İçin İyi Uygulama Örnekleri.....	10
Türkiye Sütçülük Sektörü İçin Su/Atıksu Yönetimi Değerlendirmesi ve Su Verimliliği İyileştirme Olanakları.....	12
SÜT ÇİFTLİKLERİ.....	13
Su ve Atıksu Yönetimi	13
Çiftlikler İçin Su Verimlilik Olanakları	13
ORTA ÖLÇEKLİ SÜT İŞLEME TESİSİ.....	15
Su ve Atıksu Yönetimi.....	15
Orta Ölçekli Süt İşleme Tesisleri İçin Su Verimlilik Olanakları	16
BÜYÜK ÖLÇEKLİ SÜT İŞLEME TESİSİ.....	18
Su ve Atıksu Yönetimi.....	18
Büyük Ölçekli Süt İşleme Tesisleri İçin Su Verimlilik Olanakları	18
Sonuç ve Öneriler.....	20





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

Türkiye’de Su Varlığı ve Su Riskleri

Dünyada su kaynakları hızla tükenir ve su kalitesi azalırken ülkemizde de durum kaygı verici noktaya doğru ilerlemekte. Türkiye’de su talebi geçen yüzyılın ikinci yarısında kabaca iki katına çıkmıştır. Son raporlar ve bilimsel çalışmalar Türkiye’nin önümüzdeki yıllarda ciddi su kıtlığı çekebileceğini göstermektedir.

Ülkemizdeki mevcut tatlı suyun %70’i tarım sektöründe kullanılmaktadır. Bunun %53’ü yüzey sularından, %38’i ise yer altı kaynaklarından sağlanmaktadır. Endüstriyel su kullanımına bakıldığında ise üretimde kullanılan suyun %34.7’sinin tatlı su kaynaklarından temin edildiği görülmektedir.

Ülkemiz 25 büyük havzadan oluşmaktadır ve son 30 yılda havzalarımıza düşen yağış miktarı %25’e yakın oranda azalmıştır. İklim değişikliği etkileri üzerine yapılan çalışmalar; 2050 yılına kadar Akdeniz Bölgesi Havzaları’nda %37, Konya Havzası’nda %70, Fırat-Dicle Havzası’nda %10 oranında su azalması olacağını ortaya koymaktadır.

Havzalar için bir diğer önemli sorun ise su kalitesidir. Kirlilik, suyun kalitesini sürekli olarak aşağıya çekmektedir. Endüstriyel üretimde kullanılan suyun arıtılması konusunda ne yazık ki ülkemiz hala yeterli düzeyde değildir. Bu durum hem su havzalarının sürdürülebilirliğini hem de insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Yine aynı nedenle tarım arazileri de üretim açısından risk ile karşı karşıyadır.

Yapılan araştırmalar ülkemizde görülen en önemli su tehdidinin akarsu kirlenmesi olduğunu, bunu göl kurummasının takip ettiğini göstermektedir. Yer altı sularının aşırı ve kontrolsüz çekimi su varlığı açısından önemli bir risk oluşturmaktadır.

İklim değişikliğine bağlı olarak kuraklık baskısının artması, nüfus artışına bağlı olarak su talebinin yükselmesi, mevcut kaynaklarda yaşanan azalma ve su kalitesindeki düşüş, ülkemizin su yönetiminde ivedilikle ve büyük önemle ele alması gereken konuların başında gelmektedir.

Suyun Sürdürülebilir Kullanımında Yeni Yaklaşım: Su Ayak İzi

Su, ulusal ve uluslararası gündemde kendisine daha fazla yer buldukça konunun yönetiminde yeni yaklaşımlar da ortaya konulmaktadır. Bu yaklaşımların arasında en işlevsel olarak öne çıkan su ayak izidir.

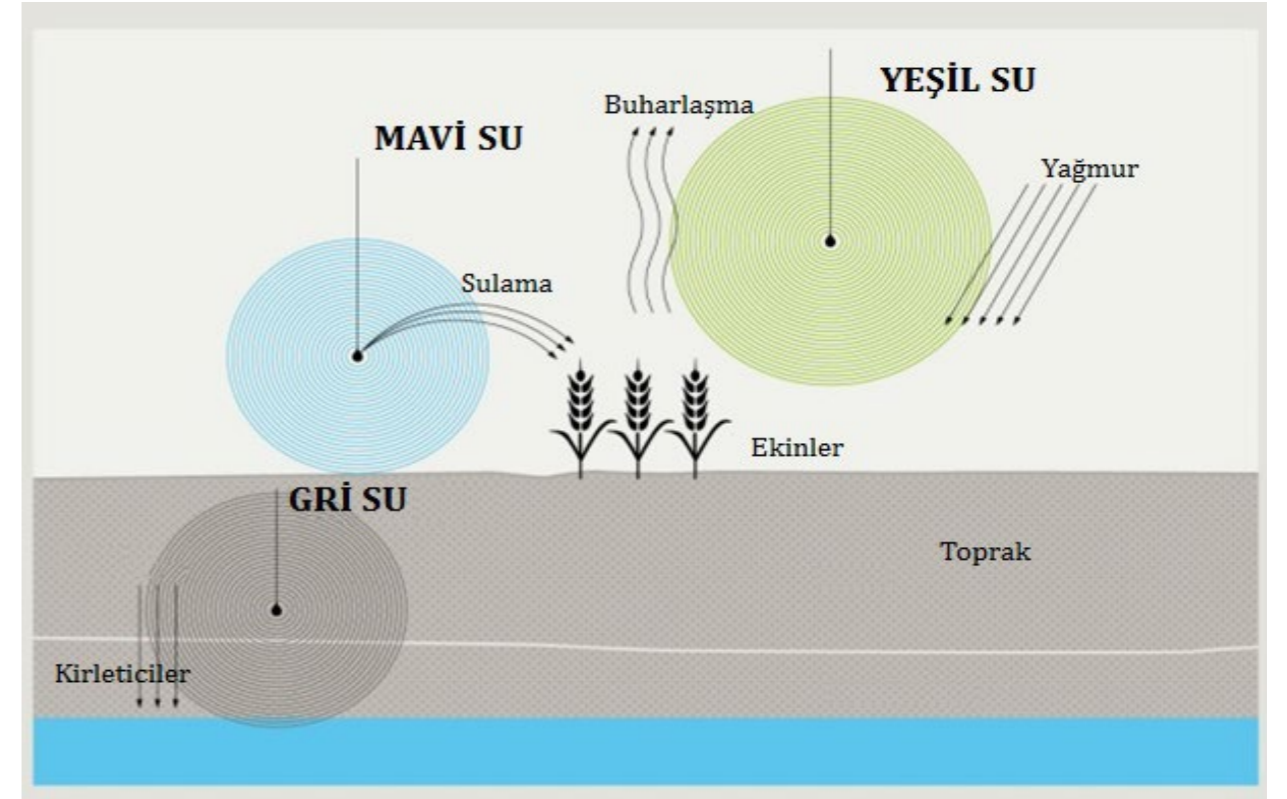
Bir ürün veya hizmet üretmek için gerekli olan temiz ve tatlı su miktarını ifade eden su ayak izi; suyun hacmini, kullanılan suyun türünü, ne amaçla nerede kullanıldığını gösteren çok işlevli bir göstergedir.

Kullanılan suyun türüne göre mavi, gri ve yeşil olmak üzere 3 grupta değerlendirilir.

Mavi su ayak izi, bir ürünün üretiminde ihtiyaç duyulan yüzey ve yer altı tatlı su kaynaklarının toplam hacmini; gri su ayak izi, kirlilik yükünün ortadan kaldırılması veya azaltılması için



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.



kullanılan tatlı su hacmini; yeşil su ayak izi ise bir ürünün üretiminde kullanılan yağmur suyu hacmini ifade etmektedir.

Türkiye’nin Su Ayak İzi

Ülkemizde gerçekleşen su tüketim verileri incelendiğinde tüketimde en büyük payın tarım sektöründe, sonrasında ise sırasıyla evsel ve endüstriyel alanda olduğu görülmektedir. Üretimden kaynaklanan su ayak izi 139,6 milyar m³/yıldır. Bunun %89’u tarımsal, %7’si evsel ve %4’ü endüstriyel kullanımdan kaynaklanmaktadır. Tarım sektörüne ait olan

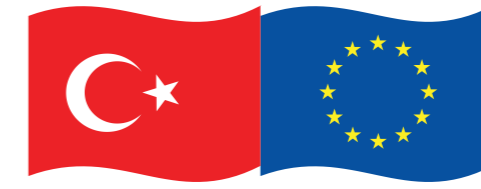
%89’luk su ayak izinin %92’si bitkisel üretimden ve %8’i otlatmadan kaynaklanmaktadır.

Ülkemizde gerçekleşen tüketimin ayak izi ise 140,2 milyar m³/yıldır. Bu su ayak izindeki en büyük pay yine %89 ile tarım sektörüne aittir. Tarım sektörünü sırasıyla %6 ile endüstriyel ve %5 ile evsel tüketim izlemektedir.

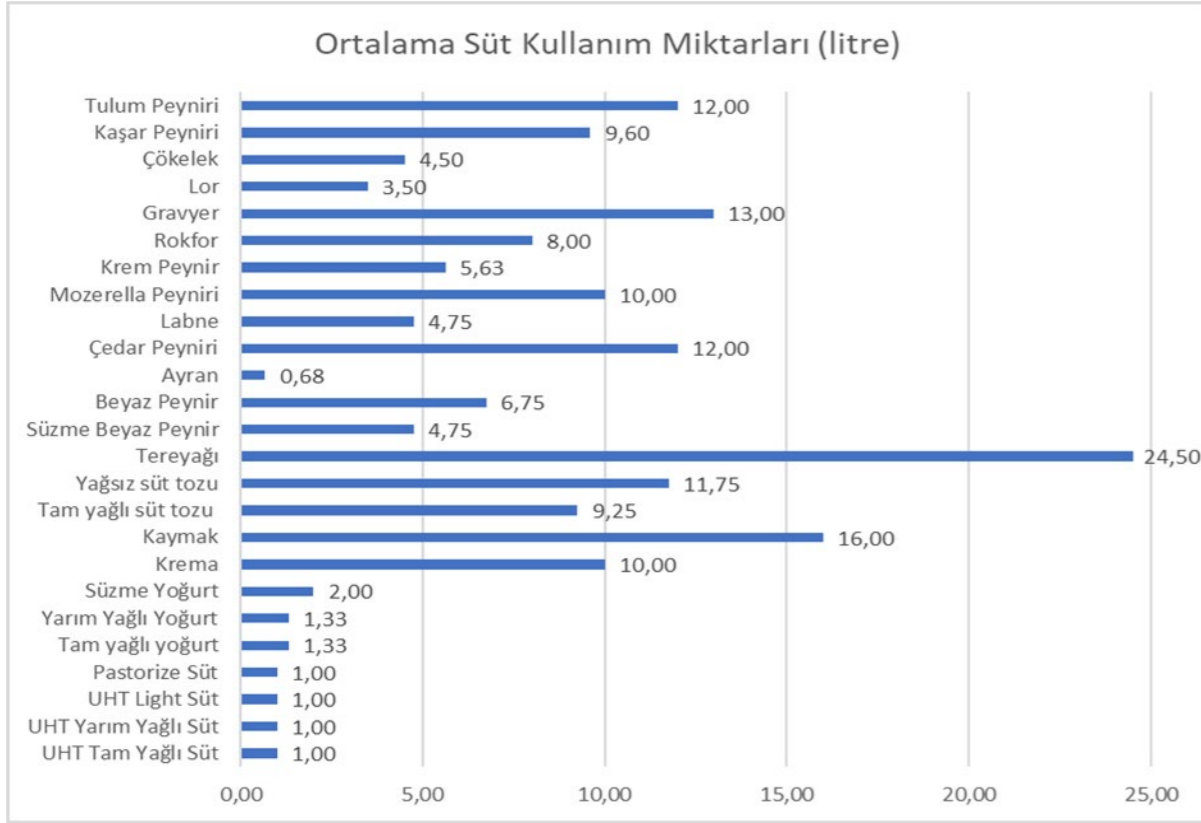
Kaynak verimliliği temelinde gerekli önlemlerin alınması, verilere dayanan bir su yönetim planının belirlenmesi, suyun kullanım alanlarının ve miktarlarının tespit edilmesi, risklerin ortaya konulması ve ortaya çıkan tablodan hareketle tüm paydaşların



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.



etkin katılımı ile su yönetiminin uygulanması, ülkemizde suyun sürdürülebilir yönetimi için elzemdir.

Türkiye'de Sütçülük Sektörü

Sütçülük sektörü, tarım işletmeleri için düzenli ve sürekli bir gelir kaynağı teşkil etmesinin yanı sıra ülke ekonomisine sunduğu katma değer ile de stratejik bir öneme sahiptir. Sektör tüm değer zincirinde sağladığı doğrudan ve dolaylı istihdam il sosyal gelişimin sağlanmasında da pay sahibi; halk sağlığının korunmasında ve kırsal kalkınmanın geliştirilmesinde son derece etkilidir.

Sektörde ağırlık inek sütü üretimindedir ancak koyun ve keçi sütü de göz ardı edilemeyecek bir öneme sahiptir. Bu sütler; yeterli ve dengeli beslenme açısından son derece önemli besin öğeleri içeren süt ve süt ürünlerine işlenmektedir. Bahse konu süt ve süt ürünlerinin üretiminde kullanılan ortalama çiğ süt miktarları aşağıdaki tabloda verilmektedir. Türkiye'de 1 litre inek sütü üretiminin su ayak izi ortalama olarak 806 litredir. Tabloda verilen süt kullanım miktarları üzerinden her bir ürünün su ayak izi hesaplanabilmektedir.

Sütçülük sektörü doğası gereği iklim değişikliğine bağlı kırılganlıklardan en çok etkilenen sektörlerin başında yer almaktadır.

Başta yem olmak üzere sektör için girdi teşkil eden pek çok ham madde iklim değişikliğinden doğrudan etkilenme potansiyeline sahiptir. Ancak sektör, özellikle su konusunda risklerle karşı karşıyadır.

Bu risklerin ve kırılganlıkların belirlenmesi, suyun sürdürülebilirliğinin ne şekilde sağlanabileceğinin tespiti için T.C. Dışişleri Bakanlığı AB Başkanlığı tarafından koordine edilen Türkiye-AB Sivil Toplum Diyalogu 5. Dönem çağrısı çerçevesinde Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği (ASÜD)'nin koordinatör faydalanıcı olduğu "Türkiye Sütçülük Sektörünün Su Sürdürülebilirliği; Verimlilik, Riskler ve Kırılganlıklar" Projesi hayata geçirilmiştir. Proje kapsamında gerek literatür taraması gerek saha ziyaretleri gerekse paydaş görüşmeleri ile elde edilen veriler hazırlanan raporlar ve gerçekleştirilen çalıştaylar ile paydaşlara sunulmuştur.

Projenin ortaya koyduğu en önemli çıktılardan biri de sektörün suya olan bağımlılığının boyutudur.

Türkiye'de Sütçülük Sektörünün Suya Bağımlılığı

Süt çiftlikleri için güvenilir ve kaliteli bir su temini şarttır.

Süt sistemi, dört alt sistem olarak değerlendirilebilir.

- Yem bitkisi üretimi
- Yem üretimi-sanayi
- Süt üretimi
- Süt işleme

Bu alt sistemlerin her birinde; yem yetiştirmek,

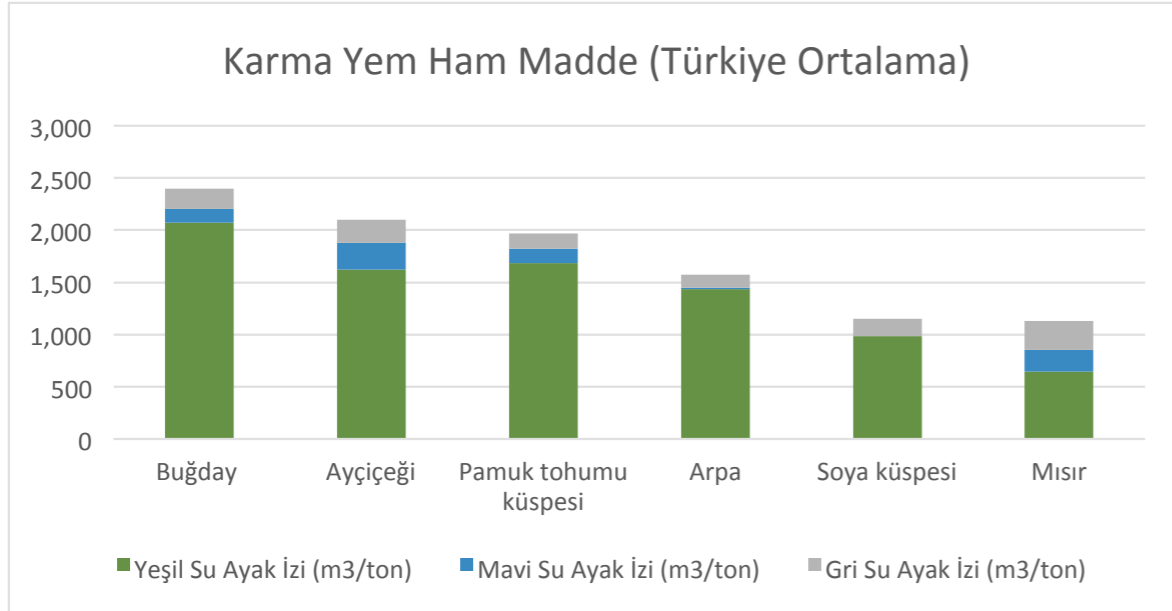
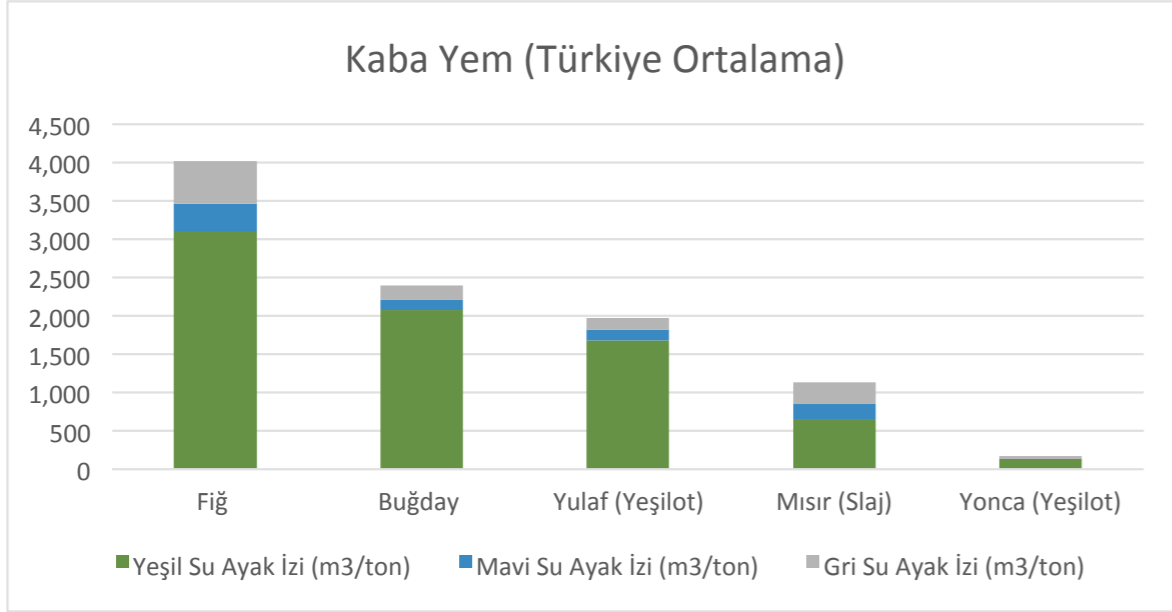
sığır hijyenini sağlamak, hayvansal tüketim, süt soğutma, ekipman temizliği, ineklerin yaşam alanlarının iklimlendirilmesi, katma değerli ürün üretimi, gübre taşıma ve ahır temizleme işlemleri ve süt işlemek gibi işlemler için fiziksel su kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bu sistemlerin her biri ayrıca suyu tahliye eder. Her faaliyetin su tüketimi, kaynaktan çekilen su ile yine aynı kaynağa bırakılan ve şartlara uygun su arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır.

Ortaya konulan veriler sütçülük sektöründe en çok su kullanımının yem ham maddesi üretiminden kaynaklandığını göstermektedir. 2005-2013 yem bitkileri su tüketim verilerinden yola çıkarak oluşturulan Türkiye ortalaması aşağıdaki grafiklerde sunulmaktadır.

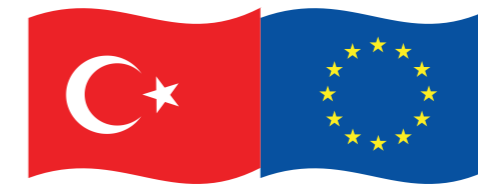




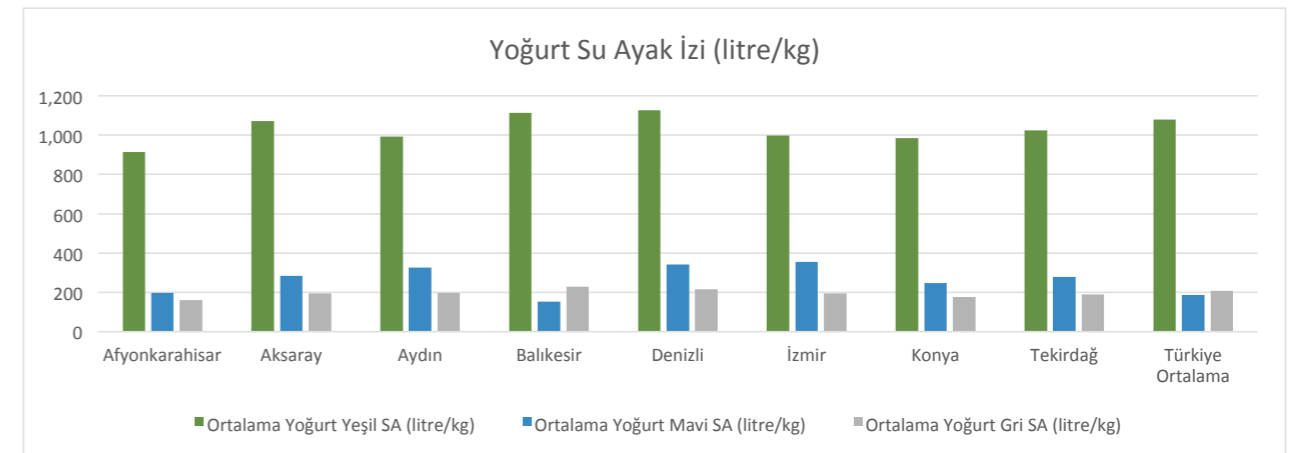
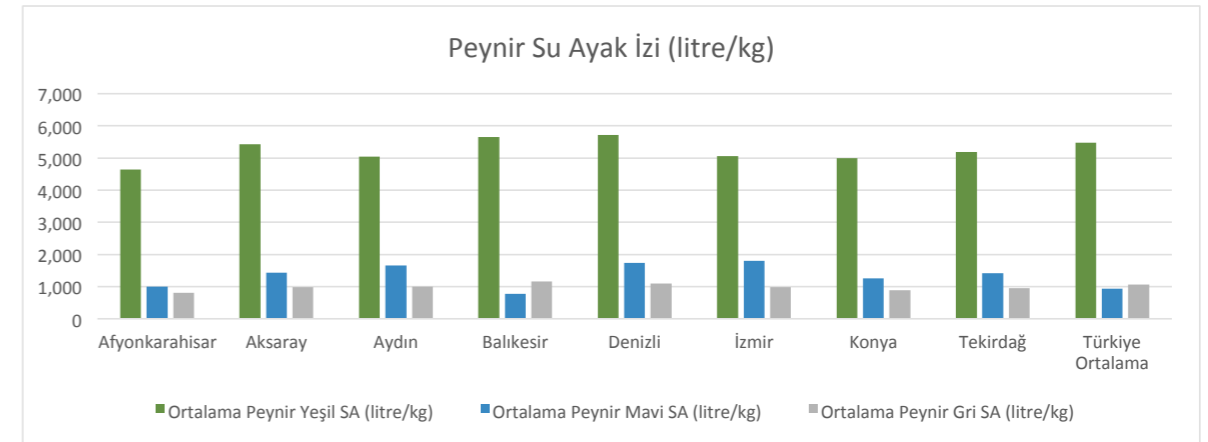
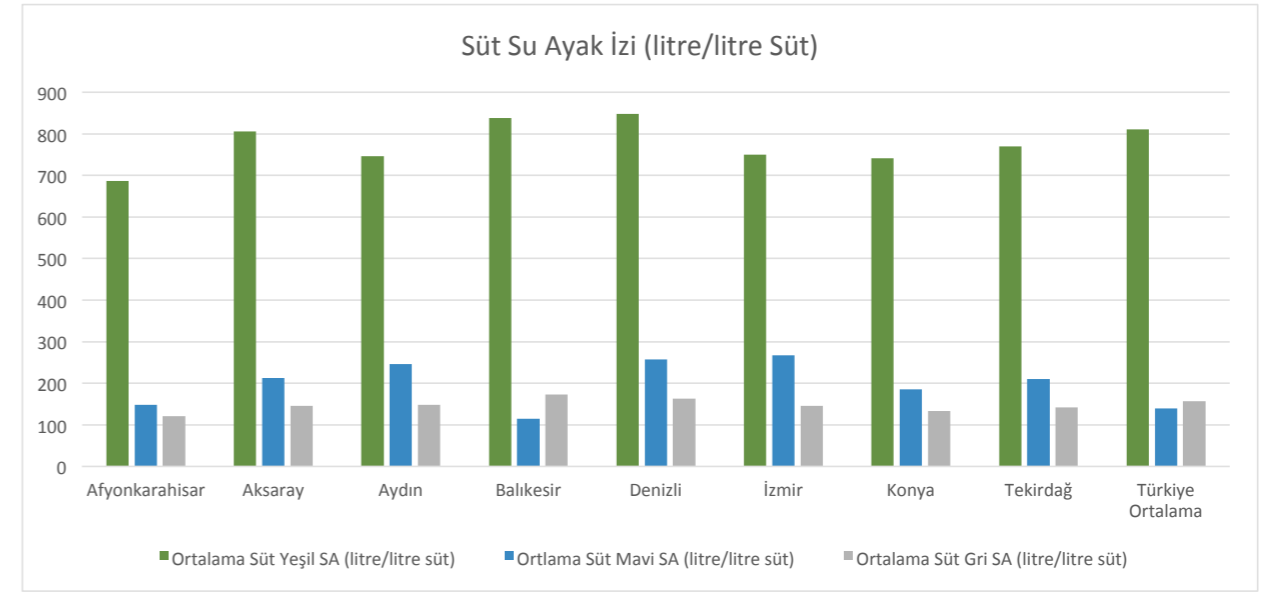
Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.



“Türkiye Sütçülük Sektörünün Su Sürdürülebilirliği; Verimlilik, Riskler ve Kırılganlıklar” Projesi kapsamında ayrıca Türkiye’de çiğ süt üretiminin yoğunlaştığı 8 il belirlenmiş ve bu illerde süt ve süt ürünleri için su ayak izi değerlendirilmesi yapılmıştır.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.



Türkiye Sütçülük Sektörünün Kırılganlıkları

Süt ve süt ürünleri değer zinciri boyunca üretim süreçlerini büyük miktarda su kullanması, sektörü su kaynaklarına bağımlı kılarken, su ile ilgili yaşanabilecek olaylar karşısında sektörü kırılgan hale getirmektedir. Diğer taraftan ülkemizde su kıtlığının ve kuraklığın artması da bu kırılganlığı arttırmaktadır. Tüm bunlar, süt ve süt ürünleri sektörü açısından üretimin aksamaması ve ham madde kıtlığı gibi olumsuz sonuçlar doğurabilecektir. Bu ihtimal ve risklerin değerlendirilebilmesi

amacıyla proje kapsamında sektörün kırılganlıklarına ilişkin bir rapor hazırlanmış, Türkiye sütçülük sektörünün su talebi haritalandırılmış ve suyla ilgili kırılganlıkların, süt üretimini ve bağlı olduğu önemli bileşenlerin arzını nasıl etkileyebileceği değerlendirilmiştir. Rapor; Türkiye sütçülük sektörünün su sürdürülebilirliği ve ekonomik istikrarının

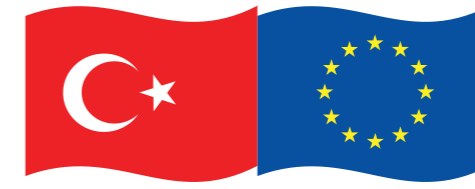
potansiyel kırılganlıklarının neler olduğunu, kısa ve uzun vadeli gelecekte su sorunlarının hangi üretim aşamalarını daha fazla etkileyebileceğini ortaya koymaktadır.

Raporda Türkiye sütçülük sektörünün su sorunlarına karşı kırılganlığını azaltmak amacıyla beş stratejik öneri ortaya konulmaktadır.

1. Su kullanımı, yönetimi ve iklim değişikliği konularında çiftçilerin kapasitesi geliştirilmelidir.
2. Yem bitkileri yetiştiriciliğinde; sulama verimliliğine, kuraklığa dayanıklılığa, suyun yeniden kullanımı ve geri dönüşümüne yatırım yapılmalıdır.
3. Gelecekte, özellikle Kuzey ve Doğu Anadolu bölgelerinde su bakımından zengin bölgelere yatırım yapılmalı ve üretim sistemi değiştirilmelidir.
4. Önemli hassas üretim aşamaları için iklim değişikliğinin etkileri ve bunlarla ilişkili finansal riskler hakkında bilgiye daha kolay erişim sağlanmalıdır.
5. Hava tahmini için su-eksenli, yapay zeka tabanlı teknolojilerin ve özellikle çiftçiler arasında hava tabanlı bilgi araçlarının kullanımı teşvik edilmelidir.

Sütçülük Sektöründe Suyun Sürdürülebilirliği İçin İyi Uygulama Örnekleri

Bugün dünya genelinde pek çok ülke sütçülük sektörünün çevresel ayak izini azaltmak üzere programlar geliştirmektedir ve su, bu programların ana konularının başında gelmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

İngiltere

Dünyanın en büyük süt üreticilerinden olan İngiltere, sütçülük sektörün gelişimi için izleme, raporlama ve iletişim çalışmalarını birlikte yürütmektedir. İngiltere Sütçülük Sektörü Rehberi (Dairy Roadmap) ve "Çevresel Karşılaştırma" bu alandaki örnekler arasında yer almaktadır.

Dairy Roadmap, İngiltere'de çiftçiler, süt üreticileri ve endüstri temsilcileri gibi süt tedarik zinciri paydaşlarını bir araya getiren sektörler arası bir inisiyatiftir. Dairy Roadmap, süt çiftliklerinin çevre üzerindeki etkisini azaltmak üzere de çalışmalar gerçekleştirmektedir. Bu alandaki hedefler; sera gazı emisyonlarının azaltılması, enerji verimliliği, su kullanımı ve atık yönetimi başlıklarını içermektedir.

Süt tedarik zincirinde gerçekleşen çevresel gelişmeleri raporlayan İnisiyatif tarafından İngiltere sütçülük sektörüne ilişkin olarak hazırlanan son rapora göre 2008 yılından bu yana, endüstride su verimliliğinde %23,4 oranında iyileşme sağlanmıştır. Atık suda sağlanan iyileşme ise %17,5'tir. 2010 -2012 yılları arasında su verimliliği %58'den %78'e yükselmiştir. Bunun sağlanmasında; yağmur suyu hasadı, plakalı soğutma sistemlerinden çıkan suyun yeniden kullanımı ve su tedarikinin çeşitlendirilmesi etkili olmuştur.

Belçika

Belçika'da süt sektörü genelinde tüm değer zincirini kapsayacak bir sürdürülebilirlik programının ortaya konulmasına karar

verilmiştir. Duyarlılık kazandırma, izleme ve iletişim, bu planın 3 ana eylemi olarak belirlenmiştir. Program "Süt Zinciri Boyunca Sürdürülebilirliğin İzlenmesi" olarak adlandırılmıştır. Program kapsamında 7.000'den fazla süt çiftliğinin ziyaret edilmesi ve bu çiftliklerdeki sürdürülebilirlik faaliyetlerinin listelenmesi hem zaman hem de iş gücü açısından oldukça geniş bir çalışma gerektirmektedir. Ancak 2 yıllık bir hazırlık ve danışma sürecinin sonunda çalışmalar başlamıştır.

Danimarka

Danimarka'da tarımsal araştırmalar ve inovasyon için faaliyet gösteren SEGES, sütçülük sektörünün çevresel etkilerinin azaltılması konusunda da çalışmalar gerçekleştirmekte ve projelerle sektöre yön vermektedir. SEGES, Danimarka'da otlak alanlarının artırılması aracılığı ile sektörün çevresel etkilerini kontrol altına almaya çalışmıştır. Bu, aynı zamanda süt çiftçilerinin daha kaliteli yem ham maddesine ulaşmalarını ve bu sayede süt verimini arttırmalarını sağlamıştır.

İrlanda

İrlanda'da süt üreticileri, sanayiciler ve kanun koyucu tarafların bir araya gelmesi ile SDAS (Sürdürülebilir Süt ve Süt Ürünleri Güvence Planı) hazırlanmıştır. Bahse konu planın 4 ana hedefi bulunmaktadır. Planın beklentileri karşılayabilmesi için "Dairy Sustainability Ireland" adında bir platform kurulmuştur ve çalışmalar bu platform aracılığıyla sürdürülmektedir. İrlanda süt ve süt ürünleri sektörü özelinde yapılan





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

araştırmalar neticesinde 2013 yılında süt ve süt ürünleri sanayisinin su tüketiminin 13 milyar litre olduğu; bu miktarın %40'ının yeraltı sularından, %58'inin yüzey sularından ve %2'lik kısmının ise şebekeden sağlandığı tespit edilmiştir. Ülke genelinde yürütülen çalışmalar ve araştırmalar sanayide kullanılan suyun 2005-2013 yılları arasında %26 oranında azaldığını ortaya koymuştur.

Yeni Zelanda

Ülkede faaliyet gösteren lider kurum ve kuruluşların gönüllü olarak bir araya gelerek imzaladıkları Sustainable Dairy: Water Accord (Sürdürülebilir Sütçülük: Su Anlaşması), çiftliklerde çevresel performansı arttırmayı amaçlamaktadır.

Su Anlaşması kıyı kenarı dikim planlarına, atık su yönetimine, yeni süt çiftlikleri için kapsamlı

standartlara ve çiftliklerde su ve besin kullanımının verimliliğini arttırmaya yönelik tedbirleri içermektedir. Anlaşma, süt endüstrisinin Yeni Zelanda'daki su kalitesini iyileştirme taahhüdünü ortaya koyarak başlatılmıştır. Anlaşma çerçevesinde düzenli olarak raporlamaları yapılmakta ve dönemsel olarak neler başarıldığı detaylandırılmaktadır.

Türkiye Sütçülük Sektörü İçin Su/ Atıksu Yönetimi Değerlendirmesi ve Su Verimliliği İyileştirme Olanakları

"Türkiye Sütçülük Sektörünün Su Sürdürülebilirliği: Verimlilik, Riskler ve Kırılganlıklar" projesi kapsamında hazırlanan bir diğer rapor Su/Atıksu Yönetimi Değerlendirmesi ve Su Verimliliği İyileştirme Olanakları Raporu'dur.

Raporun oluşturulması sürecinde sırası ile aşağıdaki

çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

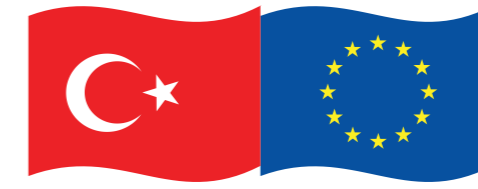
- Saha ziyareti öncesi firmalardan bilgi talebi
- Saha ziyaretleri
- Firma su risklerinin (su kalitesi ve tedarik riski) belirlenmesi
- Performans göstergelerinin değerlendirilmesi
- İşletme bazında önerileri içeren su verimliliği etüt raporunun hazırlanması

Rapor; işletmelere örnek olacak, çevresel ve tedarik kaynaklı risklere karşı daha dirençli olmalarına olanak sağlayacak önerileri kapsamaktadır.

Raporlama kapsamında; işletmelerin su kaynağı, kalitesi ve tesis içerisinde su kullanım/atıksu oluşum noktaları belirlenerek en yoğun kaynak tüketiminin olduğu ve çevre yönetimi açısından daha yakın takip edilmesi ihtiyacı bulunan alanlara yönelik anahtar performans göstergeleri (KPI'lar) belirlenmiş, ayrıca su kalitesi ve su miktarına ilişkin riskler değerlendirilmiştir.

Raporlama Kapsamına Alınan İşletmeler

Süt değer zincirinin farklı aşamalarında yer alan işletmelerde mevcut ve oluşabilecek su risklerinin değerlendirilmesiyle işletme bazında doğal kaynak ve parasal tasarruf sağlayacak fırsatların hayata geçirilmesini sağlamak amacıyla hazırlanan rapor çalışmada 4 işletmede su verimliliği çalışması yapılmıştır. Bu işletmeler; yem üretimi de yapan iki süt çiftliği, süt ürünleri (peynir) üretimi yapan orta ölçekli bir tesis ve süt, yoğurt, peynir gibi süt ürünleri üretimi yapan büyük ölçekli bir tesistir.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

SÜT ÇİFTLİKLERİ

Su ve Atıksu Yönetimi

Çalışma kapsamında görüşülen çiftliklerin; Çalışma kapsamında görüşülen çiftliklerin; • Yem bitkilerinin yetiştirilmesi aşamasında tarımsal sulama amacıyla • Sağımhanenin, süt tanklarının ve çiftliğin hijyeni/ temizliği amacıyla yıkama suyu olarak • Hayvanların su ihtiyacını karşılamak amacıyla • Hayvan atıklarını çiftlikten uzaklaştırmak için sıyırıcılarda su kullandıkları ve yalıtı suyu ve yüzey suyu (barajlardan/göllerden vb.) temin ettikleri görülmektedir.

Tesislerin büyük bölümünde su sayacı bulunmamaktadır ve su tüketimi tesisin ham su deposunun gün içinde kaç kere doldurulup boşaltıldığından yola çıkılarak hesaplanmaktadır. Bu nedenle çiftliklerin hangi bölümlerinde (yıkama, dışkı sıyırma, sulama vb.) ne kadar su tüketildiğinin ayrımı yapılamamaktadır.

Çiftlikler İçin Su Verimlilik Olanakları

Çiftliklerde yapılan çalışmalar, aşağıda sıralanan önerilerin su verimliliği açısından sonuç getireceğini göstermiştir.

•Yüksek basınç düşük hacim yıkama sistemleri kullanın

Yapılan çalışmalar, yüksek basınçlı yıkama sistemleri ile aynı işlem için gerekli su tüketiminin %80-90 oranında azaldığını göstermiştir.

•Sağım ünitelerinde verimli yıkama ekipmanları kullanın

Verimli yıkama ekipmanları, su tüketimini ve suyu





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

ısıtma amacıyla ortaya çıkan enerji tüketimini azaltır. Geleneksel temizlik yöntemleri yerine C-200 sisteminin kullanılması halinde, temizlik için harcanan sudan %25 ila %32 oranında tasarruf etmek mümkündür.

• Boru temizleme elemanları (Pig) kullanın

'Pig' elemanları, boru sistemlerini temizleyen ve boşaltan parçalardır. Boru sistemlerinin temizlenmesi için 'pig' karıştırma tankından besleme gözüne doğru gönderilir. Böylece boru duvarlarında kalmış olan ham madde/ürün alınmış olur. Bu yöntemle temizlik için tüketilen su ve atıksu miktarında azalma sağlanır.

• Otomatik su püskürtme sistemlerini kullanın

Sağım esnasında periyodik olarak su boşaltılması

temizlik işlemlerini daha hızlı ve kolay hale getirerek bu işlem için harcanan su miktarını azaltır.

Zeminleri eğimli hale getirin

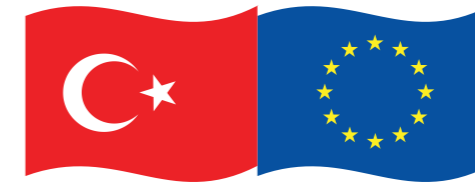
Bu, temizlik işlemlerini kolaylaştıracaktır.

• Sağım ekipmanlarının temizliğinde enzim bazlı temizleyicileri kullanın

Bu yöntem, herhangi bir ön yıkama gerektirmez ve yaklaşık üçte bir oranında su ve enerji tasarrufu sağlar.

• Soğutma işlemlerinde doğru akış oranını belirleyin, su kaynağına ön soğutma uygulayın ve buz bankoları kullanın

Ayrıca soğutma suyunun geri dönüşümü ve farklı alanlarda kullanılması ile de su tasarrufu elde edilmesi mümkündür.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

• Çalışanlarınızı yönetsel önlemler konusunda bilinçlendirin

Su vanalarının kapalı tutulması, ekipmanların boşa çalıştırılmaması, kimyasal madde dozlarının optimizasyonu yoluyla su, enerji ve diğer kaynak kayıplarının önlenmesi yönetsel yöntemlere verilebilecek örneklerdir. Çalışanlarınızı bu konularda eğitin ve bilinçlendirin.

• Su azaltım hedefli periyodik bakım ve onarımlarınızı yaptırın, sızıntıları önleyin

Su hatlarındaki sızıntıların tespit edilmesi ve ortadan kaldırılması, su tasarrufu sağlamanın yanında, sızan suyun çamur vb. oluşturarak ek bir atıksu oluşturmasını ve atıksu maliyeti meydana getirmesini de önler.

• Yağmur suyunu geri kazanın

Pasifik Enstitüsü'nün (The Pacific Institute) Kaliforniya eyaletini kapsayan bir çalışmada sonuçlar göstermektedir ki Kaliforniya'da ticari/endüstriyel tesislerde yağmur suyu; sulamada (%35), mutfaklarda (%6), endüstriyel soğutma amaçlı (%15), tuvaletlerde (%12), proseslerde (%17), çamaşır yıkama amaçlı (%2), ve diğer (%9) amaçlarla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

• Merkezi hareketli sulama sistemlerini kullanın

Merkezi hareketli sulama sistemleri, 50 metreden 1.100 metre yarıçapa kadar ulaşabilmekte ve 3.800 dekar alana kadar sulama yapabilmektedir. Betonarme bir platformun üzerinde dairesel dönüş yaparak hareket eden merkezi hareketli sulama sistemleri, sulamanın el değmeden otomatik



olarak yapılmasını sağlar. Eğimli arazilerde kullanılabilen sistem üzerinden sulama ile birlikte gübreleme ve ilaçlama yapmak da mümkündür. Sistemler homojen su dağılımı yaparak, işçilik, su ve zamandan tasarruf sağlar.

• Damla sulama sistemlerini kullanın

Damla sulama, mısır üretiminde, verimi artırırken su ve besin maddesi kullanımını azaltarak etkin sulama çözümü sağlamaktadır. Tarla içi sulamasında yağmurlama sulama, damla sulama gibi farklı yöntemlerin kullanılması, geleneksel sulama yöntemlerine oranla, su tüketimini önemli ölçüde azaltmaktadır.

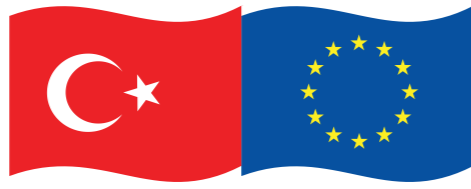
ORTA ÖLÇEKLİ SÜT İŞLEME TESİSİ

Raporda orta ölçekli süt işleme tesislerine örnek teşkil etmek üzere ağırlıklı olarak peynir üretimi alanında faaliyet gösteren, faaliyetini 7.500 m2'lik alanda sürdüren bir işletme değerlendirilmiştir.

Su ve Atıksu Yönetimi

Rapor kapsamına alınan tesiste üretim amaçlı şebeke suyu ve yer altı suyu kullanılmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

Tesis girişinde, ilgili Su ve Kanalizasyon İdaresi tarafından takip edilen şebeke su sayacı dışında su sayacı bulunmamaktadır. Firmanın farklı üretim hatlarında suyun kullanımını gösteren bir su haritası veya su akış şeması bulunmamaktadır.

Tesisin diğer mandıracılar ile ortak olan bir arıtma tesisi mevcuttur ve proses suları bu arıtma tesisinde artılmaktadır. Ortak kullanılan 960 m³/gün kapasiteli arıtma tesisi, süt ürünleri faaliyeti gerçekleştiren işletmelerde oluşan atıksuların arıtılması amacıyla kurulmuştur.



Orta Ölçekli Süt İşleme Tesisleri

İçin Su Verimlilik Olanakları

• Su/atıksu izleme altyapısını oluşturun ve raporlama yöntemini belirleyin

Belirli noktalara ek su sayaçları yerleştirilerek su tüketimine ilişkin verileri toplayın ve su/atıksu miktar ve kalitesini periyodik olarak takip edin. Verileri raporlayarak tüm çalışanların konuyu sahiplenmesini sağlayın.

• Yerde temizlik (Cleaning in Place – CIP) sistemlerini kullanın ve sistemleri düzenli olarak iyileştirin

CIP sistemlerde gerçekleştirilebilecek su azaltım önlemlerini ve iyileştirme olanaklarını belirleyin.

• Üretim prosesinde buharlaşan suyu geri kazanın

Üretim prosesinde kaynama ile birlikte buharlaşma oluşmaktadır. Buharlaşan suyun geri kazanımı su verimliliğine katkı sağlar.

Ters ozmos sistem verimini artırın

Ters ozmos sistemlerinin verimlilikleri normal şartlarda %80 dolaylarında olması beklenmekle beraber optimize edilmiş sistemlerin verimliliği %85 civarı değerlere kadar çıkabilmektedir. Sistemi %80-85 gibi yüksek verimlilik oranları ile çalıştırmak için verimlilik değerlerini periyodik olarak kontrol edin.

• Proses bazlı atıksuları geri kazanın ve yeniden kullanın

Endüstriyel tesislerin farklı kaynaklardan temin ettikleri veya farklı su işleme tesisleri ile ürettiği oldukları proses sularını ve bu suların kullanıldığı proseslerden kaynaklanan atıksuların miktar ve karakteristiklerini tespit etmeyi sağlayan "Su Pinch Analizi"ni kullanarak geri kazanım olanaklarını belirleyin.

• Yüksek basınç düşük hacim yıkama sistemlerini kullanın

Yapılan çalışmalar, yüksek basınçlı yıkama sistemleri ile aynı işlem için gerekli su tüketiminin %80-90 oranında azaldığını göstermiştir. Suyun hortum ucundaki tetik ile (shut-off) kapatılabilmesi



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.



ise operatörün temizlik geçişlerinde su açıp kapaması esnasında tüketilen suyun azaltılmasını sağlayacaktır.

• Boru temizleme elemanları (Pig) kullanın

'Pig' elemanları, boru sistemlerini temizleyen ve boşaltan plastik parçalardır. Boru sistemlerinin temizlenmesi için 'pig', karıştırma tankından besleme gözüne doğru gönderilir. Böylece boru duvarlarında kalmış olan ham madde/ürün alınmış olur. Verim artışı, kısa temizleme süreleri, azalan temizleme maliyetleri, temizlik ajanı/su vb. ile karışım olmadan yalnızca ürün barındırması, küçük ürün miktarlarının/kalıntılarının tekrar

üretime aktarımı, çapraz-kontaminasyona maruz kalmadan hatlarda ürün/malzeme değişiminin sağlanabilmesi gibi avantajları da bulunmaktadır.

• Yağmur suyu hasadı yapın

Yağmur suyu geri kazanımı yoluyla elde edebileceğiniz su kullanım tasarrufunu, faaliyet gösterdiğiniz ilin yıllık ortalama yağış miktarı ve çatı alanınıza dair bilgileri kullanarak öngörebilir, bu sayede su kaynaklarınızı çeşitlendirebilirsiniz.

• Çalışanlarınızı yönetsel önlemler konusunda eğitin ve bilinçlendirin

Yönetsel önlemler herhangi bir yatırım maliyeti getirmemekte ve olanakların



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

belirlenmesinin hemen ardından uygulamaya geçirilebilmektedir. Öncelikli olarak tesisiniz için bu önlemleri belirleyin ve çalışanlarınızı bu önlemler hakkında düzenli olarak bilgilendirin.

• Su azaltım hedefli periyodik bakım onarım prosedürünüzü oluşturun

Su yoğun üretim gerçekleştiren hemen her firmada kayıp ve kaçaklar söz konusudur. Bu kayıp ve kaçakların önüne geçmek için su azaltım hedefli periyodik bakım onarım prosedürünüzü oluşturun ve personelinizi görevlendirin.

BÜYÜK ÖLÇEKLI SÜT İŞLEME TESİSİ

Rapor kapsamına alınarak değerlendirilen ve büyük ölçekli süt işleme tesislerine bir örnek olan işletme süt sektöründe hem iç pazara hem de ihracata yönelik üretim yapmaktadır. Ana ürün grupları; ayran, süzme yoğurt, beyaz peynir, süt tozu, UHT süt, meyveli yoğurt, tereyağ, yoğurt ve kaşar peynirinden oluşmaktadır.

Su ve Atıksu Yönetimi

İşletmede 2 adet yeraltı suyu kaynağı bulunmaktadır ve su sayacı ile günlük kayıt tutularak tesisin toplam su tüketimi takip edilmektedir. İşletmedeki su tüketim noktalarına da su sayacı takılması için çalışmaların yürütüldüğü bilgisi alınmıştır.

İşletmede sırasıyla fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtma ünitelerine sahip atıksu arıtma tesisi

mevcuttur. Eysel ve endüstriyel atıksuların arıtılması için projelendirilmiş olup 2000 m³/gün kapasiteye sahiptir.

Büyük Ölçekli Süt İşleme Tesisleri İçin Su Verimlilik Olanakları

• Su/atıksu izleme altyapınızı oluşturun ve raporlama yönteminizi belirleyin

Belli noktalara ek su sayaçları yerleştirilerek su tüketim verilerinizi toplayın, su/atıksu miktar ve kalitesini periyodik olarak takip edin ve personelinizi görevlendirin.

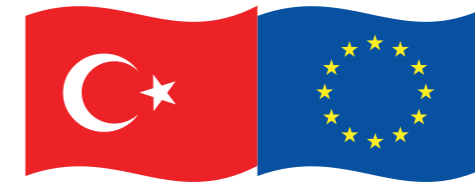
• Yerinde temizlik (Cleaning in Place – CIP) sistemlerini kullanın ve iyileştirin

Makine ve ekipmanlarınızın, süt depolarınızın ve hatların temizliği için "Cleaning in Place – CIP" sistemlerini kullanın. Sistemleri düzenli olarak kontrol ederek iyileştirmeler yapın.

CIP son durulama sularının su geri kazanım kriterleri bazında analizlerini gerçekleştirin ve sonuçlara göre uygulamaya geçin

• Soğutma sistemlerinde su geri kazanımı için su yumuşatma sistemi kurun

Soğutma suyu geri kazanımı sistemlerinin sağlıklı çalışabilmesi için su yumuşatma sistemleri kurulması önemli bir etkidir. İyon değiştirici reçine sistemleri kurulurken otomasyon üzerinden anlık sertlik ölçümü yapılan sistemler ile ters yıkama işleminin yapılması verimliliği artırıcı bir hamle olacaktır ve tavsiye edilmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

• Ters ozmos sistem verimini artırın

Ters ozmos sistemlerinin verimlilikleri normal şartlarda %80 dolaylarında olması beklenir ancak optimize edilmiş sistemlerin verimliliği %85'e kadar çıkabilmektedir. Sisteminizi %80-85 verimlilik oranı ile çalıştırabilmek için verimlilik değerlerinizi periyodik olarak kontrol edin.

• Mixed-bed iyon değiştirici reçineler yerine elektro deiyonizasyon sistemlerini kullanın

Elektro deiyonizasyon sistemlerinde, klasik yöntemde olduğu gibi rejenerasyona ve rejenerasyon için gerekli olan asit ve kostik gibi kimyasallara ihtiyaç yoktur. Anot ve katod tarafından atık olarak atılan suyun iletkenlik değeri nispeten düşük olduğu için Reverse Osmos besleme suyuna karıştırılarak ekstra fayda sağlanmaktadır.

• Proses bazlı atıksuları geri kazanın ve yeniden kullanın (Su Pinch Analizi)

Su pinch analizi ile tesis içi su geri kazanımı için sahip olduğunuz potansiyeli ortaya koyabilirsiniz. Farklı kaynaklardan temin ettiğiniz veya farklı su işleme tesisleri ile ürettiğiniz proses sularını ve bu suların kullanıldığı proseslerden kaynaklanan atıksuların miktar ve karakteristiklerini bu analiz ile tespit edebilirsiniz.

• Boru temizleme Elemanları (Pig) kullanın

'Pig' elemanları, boru sistemlerini temizleyen ve boşaltan plastik parçalardır. Boru sistemlerinin temizlenmesi için 'pig' karıştırma tankından besleme gözüne doğru gönderilir. Böylece boru duvarlarında kalmış olan ham madde/ürün alınmış olur. Daha doğru bir değerlendirme



yapabilmek amacıyla süt endüstrisinde kullanılan pigging sistemleri daha detaylı incelenebilir.

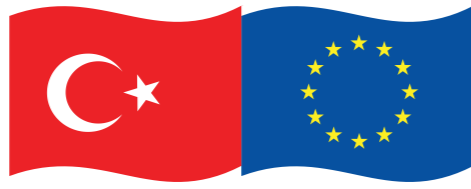
• Yağmur suyu hasadı (geri kazanımı) yapın

Yağmur suyu geri kazanımı yoluyla elde edebileceğiniz su kullanım tasarrufunu; faaliyet gösterdiğiniz ilin yıllık ortalama yağış miktarı ve çatı alanınıza dair bilgileri kullanarak öngörebilirsiniz.

• Çalışanlarınızı yönetsel önlemler hakkında eğitin ve bilinçlendirin

Tesisiniz için öncelikli olabilecek yönetsel önlemlerinizi belirleyin, bu önlemler hakkında çalışanlarınızı eğitin ve düzenli olarak tüm organizasyonunuzu bu önlemlerle ilgili olarak bilgilendirin.





Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

• Su azaltım hedefli periyodik bakım ve onarım

prosedürünüzü oluşturun Kayıp ve kaçaklarınıza ilişkin çalışma yaparak bu alanları belirleyin ve buna paralel olarak su azaltım hedefli periyodik bakım ve onarım prosedürü oluşturun. Prosedürünüzü periyodik olarak gözden geçirin ve gerektiği noktalarda iyileştirmeler yaparak personelinizi bilgilendirin.

•Yardımcı işletmelerde ünite bazlı verimlilik analizleri gerçekleştirin

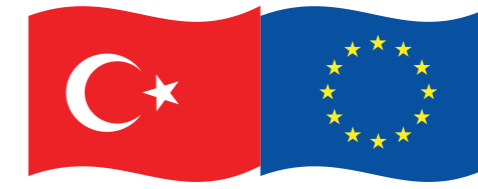
Varsa yardımcı işletmelerinizdeki süreçleri gözden geçirerek su verimliliğine yönelik analizlerinizi gerçekleştirin. Tespit etmeniz halinde iyileştirme alanları için yatırım yapın

Sonuç ve Öneriler

Gerek sütçülük sektöründe su verimliliği üzerine yapılan çalışmalar gerekse proje kapsamında gerçekleştirilen diğer çalışmalar, sektörün su konusunda detaylı değerlendirme yapılabilmesi için doğru ve ulaşılabilir veri konusunda daha çok adım atılması gerektiğini göstermiştir. Su yönetimi için sağlıklı bir strateji ve plan geliştirilmesi ancak bu verilerin sağlanması ile mümkün olabilecektir. Dolayısıyla sektörün tüm paydaşlarının bu ortak hedef etrafında bir araya gelerek iş birliği geliştirmesi son derece önemlidir. Sütçülük sektörünün çevre üzerindeki etkilerine ve su tüketimine ilişkin doğru ve sonuçgetirecek değerlendirmeler yapabilmesi için aşağıda sunulan başlıklarda veri sağlanması

ve/veya üretmesi gerekmektedir.

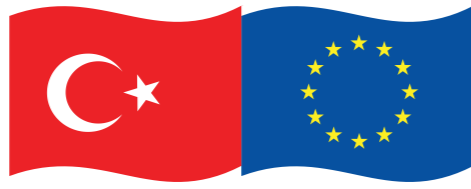
- Tesislerin/çiftliklerin GPS koordinatları
 - Yem ham maddesi üretim verileri
 - Hangi bölgede üretildiği
 - Ürünlerin nereden temin edildiği
 - Kullanılan toplam su miktarı
 - Ortamdan çekilen toplam su
 - Alıcı ortama bırakılan toplam su
 - Ortama bırakılan suyun hangi kaynağa deşarj edildiği
 - Atık su analizleri
 - Alıcı ortam su analiz verileri
 - Kullanılan suyun türü ve miktarı (yer altı suyu, akarsu, şebeke suyu vb.)
 - Suyun kullanım amacına göre miktarı (sulama, temizlik, depolama vb.)
 - Su kaynaklarındaki değişimler (drenaj sistemindeki değişiklik, su akım debisi, yer altı suyu derinliği, buharlaşma miktarı
 - Ana su kaynağı bilgileri (havza bilgileri, yer altı suyunun kaynağı, bölgeye gelen akarsu isimleri vb.)
 - Farklı işlemlerde kullanılan su miktarının tespitine yönelik ilave sayaçlar
 - Su varlığı ve kalitesi ile ilgili olabilecek dönemsel veriler
- Bunların yanı sıra bu rehberde ele alınan sütçülük sektörünün su kırılganlıklarının da dikkatle önceliklendirilmesi ve ele alınması gerekmektedir. Sektörün değer zinciri boyunca üretimin farklı aşamalarında yer alan paydaşların gerek bu kırılganlıkları azaltmak gerekse kaynakların sürdürülebilirliği için stratejik önlemler alması tavsiye edilmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

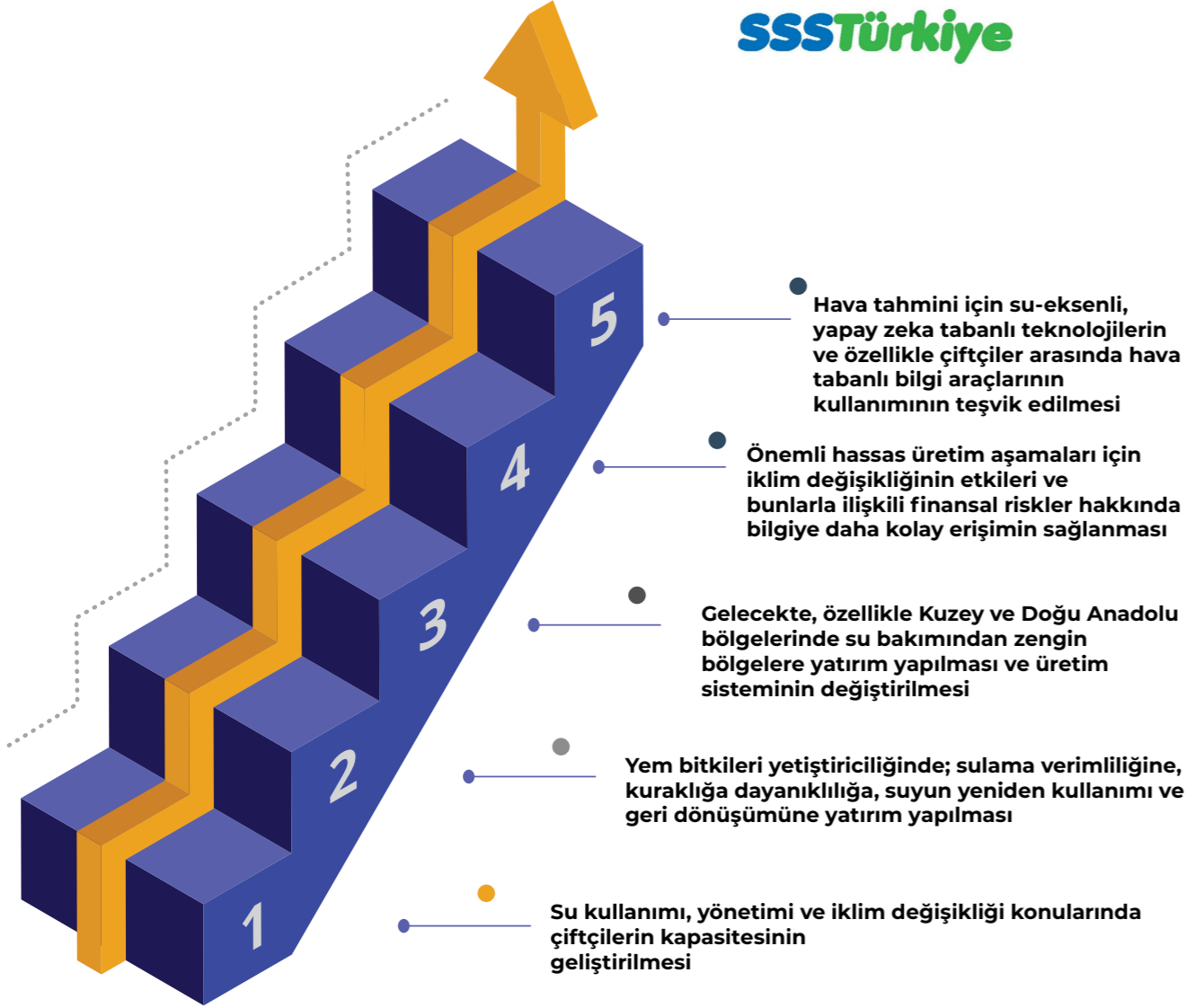
Türkiye Sütçülük Sektörünün Su Kırılganlıklarını Azaltmak İçin Öneriler

Üretim Değer Zinciri	Öneriler
 Yem ham maddesi	<ul style="list-style-type: none">• bozulmuş meraların restorasyonu, ağaç ve baklagiller dikmek, kuraklığa dayanıklı çim ekimi• damla sulama ile su kullanım verimliliği• kuraklık koşullarında alternatif sulama yönetimi seçenekleri• karışık ekim ve yeşil gübre• çiftlik düzeyinde malçlama uygulaması• çiftçiler için su sorunları konusunda bilinçlendirme• akıllı tarımda çiftçilerin kapasitesinin geliştirilmesi• hava durumuna dayalı sigortalar• hava durumuna dayalı bilgi araçlarının ve uygulamalarının yaygınlaştırılması
 Yem üretimi	<ul style="list-style-type: none">• daha az su yoğun, kuraklığa dayanıklı yem bitkilerinin kullanımı• soya fasulyesi gibi yem bitkilerinin ithalatı• üretim sırasında yem kayıplarının önlenmesi
 Hayvancılık	<ul style="list-style-type: none">• gölgelerin, fıskiyelerin veya üfleli soğutma sistemlerinin kurulması• az su tüketen yem bitkilerinin kullanımı
 Süt işleme	<ul style="list-style-type: none">• mevsimsel su değişkenliği için su depoları• teknolojik ilerleme ile su verimliliğinin artırılması• su ölçümü sistemlerinde artış• suyun geri kazanımı ve yeniden kullanımı
 Sütçülük sektörü	<p>sürdürülebilir su uygulamaları hakkında bilinçlendirme kampanyaları</p> <p>İklim değişikliğinin bitkisel üretim üzerindeki etkileri hakkında ileri çalışmalar</p> <p>yem kayıplarını ve israfı en aza indirmek</p> <p>tüketim ve üretim aşamasında süt ürünleri israfını en aza indirmek</p>



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.

“Türkiye sütçülük sektörünün su sorunlarına karşı kırılganlığını azaltacak beş stratejik öneri”



Türkiye Sütçülük Sektörünün Su Sürdürülebilirliği: Verimlilik, Riskler ve Kırılganlıklar Projesi AB mali desteği ile T.C. Dışişleri Bakanlığı AB Başkanlığı tarafından koordine edilen Sivil Toplum Diyalogu Programı'nın Beşinci Dönemi kapsamında desteklenmektedir ve Sözleşme Makamı Merkezi Finans ve İhale Birimi'dir.

Bu yayın Avrupa Birliği'nin maddi desteği ile hazırlanmıştır. İçerik tamamıyla Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği (ASÜD), İklim Araştırmaları Derneği (İAD), International Business Leaders Forum (IBLF) and Water Footprint Network (WFN) sorumluluğu altındadır ve Avrupa Birliğinin görüşlerini yansıtmak zorunda değildir.

This publication was produced with the financial support of the European Union. Its contents are the sole responsibility of Packaged Dairy Products Association of Turkey (ASUD), Climate Research Association (IAD), International Business Leaders Forum (IBLF) and Water Footprint Network (WFN) and do not necessarily reflect the views of the European Union.

