



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI

Sürdürülebilir İyi Tarım Uygulamaları

**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel
Müdürlüğü**

9 Eylül 2024



İyi Tarım uygulamaları;

- Çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması,
- Doğal kaynakların korunması,
- Tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile güvenilir ürün arzının sağlanması amacıyla yapılan bir tarımsal üretim biçimidir.





İyi Tarım Uygulamaları

- Toprak sağlığını koruyan organik tarım,
 - su tasarrufu yapmak için su yönetimi,
 - gübre ve pestisit kullanımının azaltılması,
 - çeşitliliğin artırılması,
 - biyolojik mücadele yöntemlerinin kullanılması, ve
 - **Küresel iklim değişikliğine** karşı tarımın uyumlu hale getirilmesi
- gibi faaliyetleri kapsamaktadır.





ÜRETİMDE DİKKAT EDİLECEK TEMEL HUSUSLAR

- Toprağın işlenmesinde, erozyonu azaltacak ve toprağın fiziksel yapısını koruyacak teknikler kullanılmalıdır.
- Seçilen çeşitler virüsten ari, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı olmalıdır.
- Kaliteli tohum, fide veya fidan kullanılmalıdır.
- Uygun zamanda ve miktarda gübre kullanımı için toprak analizleri yılda en az bir defa, yaprak analizleri ihtiyaç duyulduğunda yaptırılmalıdır.
- Gübreleme, toprak yapısına göre hangi gübrenin uygun olduğunu belirledikten sonra, bitkinin ihtiyaç duyduğu miktarda ve zamanda yapılmalıdır.
- Su kaynaklarını en iyi şekilde değerlendirilebilecek ve bitkinin ihtiyaç duyacağı suyu temin edebilecek sulama sistemleri kurulmalıdır.
- Risk değerlendirme esaslarına bakılarak, sulama suyu kaynağı yılda en az bir kez mikrobiyal, kimyasal ve mineral kirleticiler bakımından analiz ettirilmelidir.



ÜRETİMDE DİKKAT EDİLECEK TEMEL HUSUSLAR

- Sulama, gübreleme, ilaçlama, pestisit kullanımı ve diğer bütün uygulamalarla ilgili işlemler kayıt altına alınmalıdır.
- Hastalık ve zararlılarla mücadele "Entegre Mücadele Teknik Talimatları" doğrultusunda öncelikle kültürel tedbirler, mekanik mücadele, biyolojik mücadele veya biyoteknik yöntemler uygulanmalıdır. Son çare olarak kimyasal mücadele yapılmalıdır.
- Bütün pestisit uygulamaları ile ilgili kayıtlar tutulmalı. Pestisit kalıntı analizlerinin sıklığı, risk değerlendirmelerine göre yapılmalı. Maksimum kalıntı limitlerinin aşılması durumunda ise bir acil eylem planı mevcut olmalıdır.
- İşletmedeki olası atık ürünleri ve kirlilik kaynakları belirtilmelidir.
- Hasat, hijyenik koşullarda yapılmalıdır.



- Tarım büyük ölçüde doğal koşullarının etkisi altında olduğundan, iklim parametrelerinde meydana gelecek değişimlere karşı oldukça duyarlıdır.
- Sıkça yaşanmaya başlayan seller, fırtınalar, kuraklıklar, don olayları ve sezonluk değişen yağış miktarları; ürün kalitesini ve ürün miktarını büyük ölçüde belirlemektedir.
- İklim değişikliğinin bir olumsuz etkisi de tarımsal üretim şekillerini değişime uğratmakta, ekimi ya da hasadı geciktirebilmekte ve bunun sonucu olarak tarım ürünlerindeki verimliliği düşürerek gıda arz miktarı üzerinde stres oluşturmakta ve yetersiz ve kötü beslenmeye sebep olmaktadır.
- Sık, uzun ve şiddetli kuraklık olaylarına karşı etkilenebilirlikleri yüksek olan alanlar ise kuraklık dönemlerinde su kıtlığı ile karşılaşmaktadır.
- Sürdürülebilir iyi tarım uygulamaları İklim değişikliği ile mücadele ve uyumda oldukça büyük önem arz etmektedir.

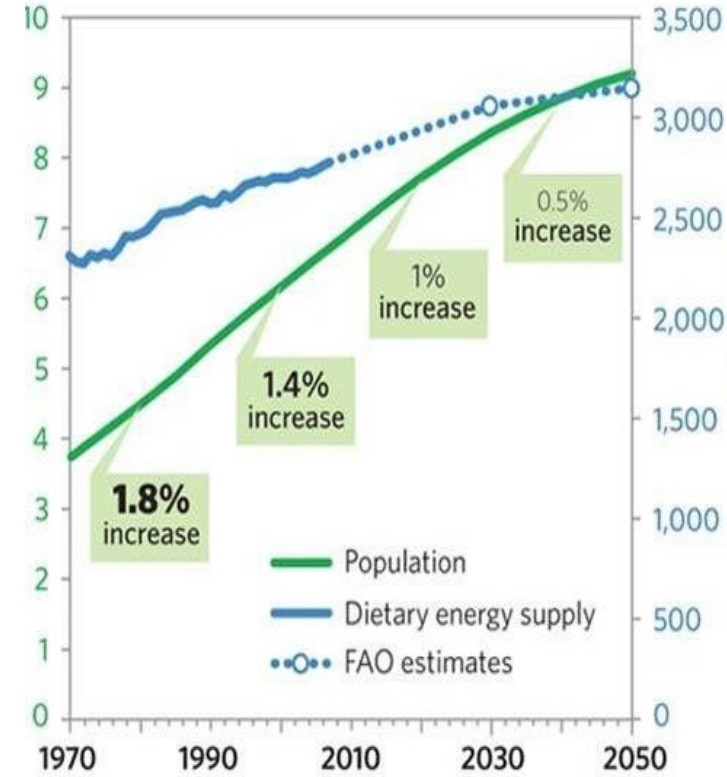




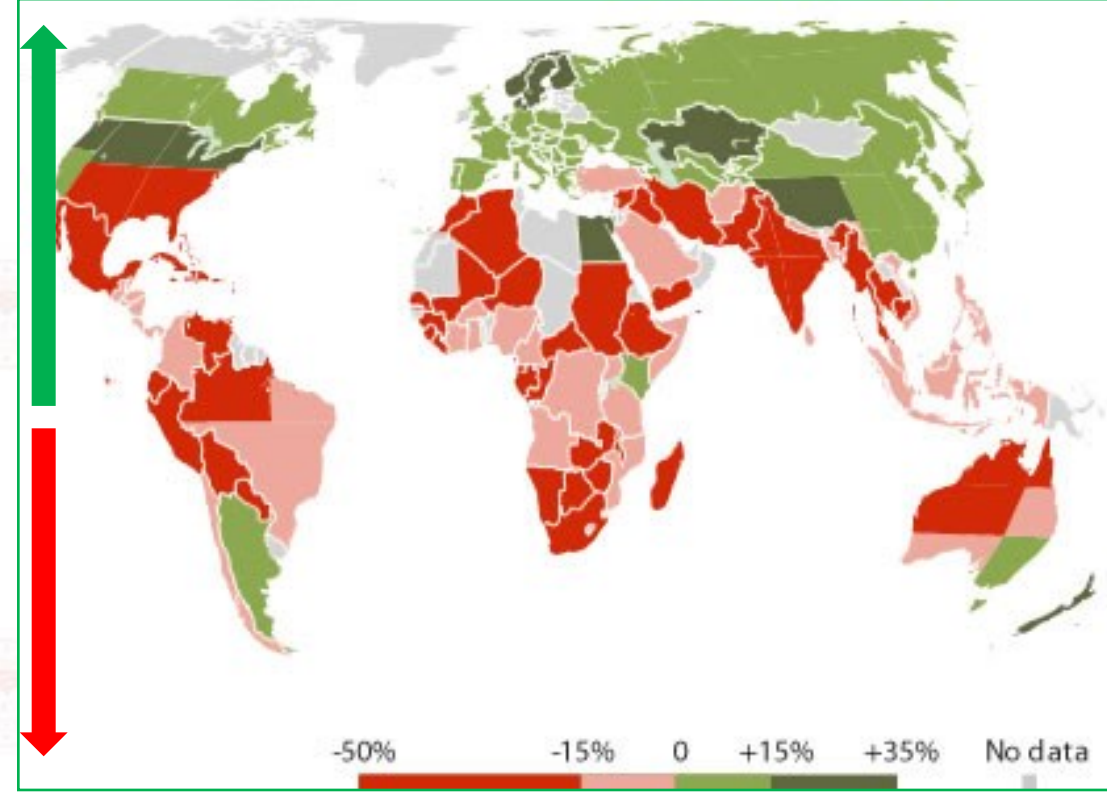
- ❖ 1880 yılından bu yana küresel ortalama sıcaklığın 0.9°C arttığını belirlenmiştir.
- ❖ Atmosferdeki CO_2 oranı sanayi devrimi öncesine göre % 47'lik bir artış ile 278 ppm'den 424 (Mayıs 2023) ppm'e ulaşmıştır.
- ❖ 2060 yılında ortalama sıcaklıklardaki artışın 4°C 'yi bulacağı uyarısı yapılmaktadır.
- ❖ Akdeniz Havzası ve Türkiye ciddi risk altında olup toprak ve su kaynaklarının verimliliği tehdit altındadır.
- ❖ Türkiye'de son 25 yıllık dönemde sıcak hava dalgalarının sıklığında ve şiddetinde önemli değişimler gerçekleşmiştir.
- ❖ Don, dolu, kuraklık, aşırı yağ vb. iklim faktörlerinde kaymalar ve şiddetinde artışlar olmuştur.
- ❖ Uzun yıllar süresince oluşan ekosistem ve mikroklima özelliklerinde değişimler meydana gelmiştir.



İklim Değişikliğinin Orta ve Uzun Vadede Tarımsal Ekosisteme Olası Etkileri (2050-2080 Öngörüsü)



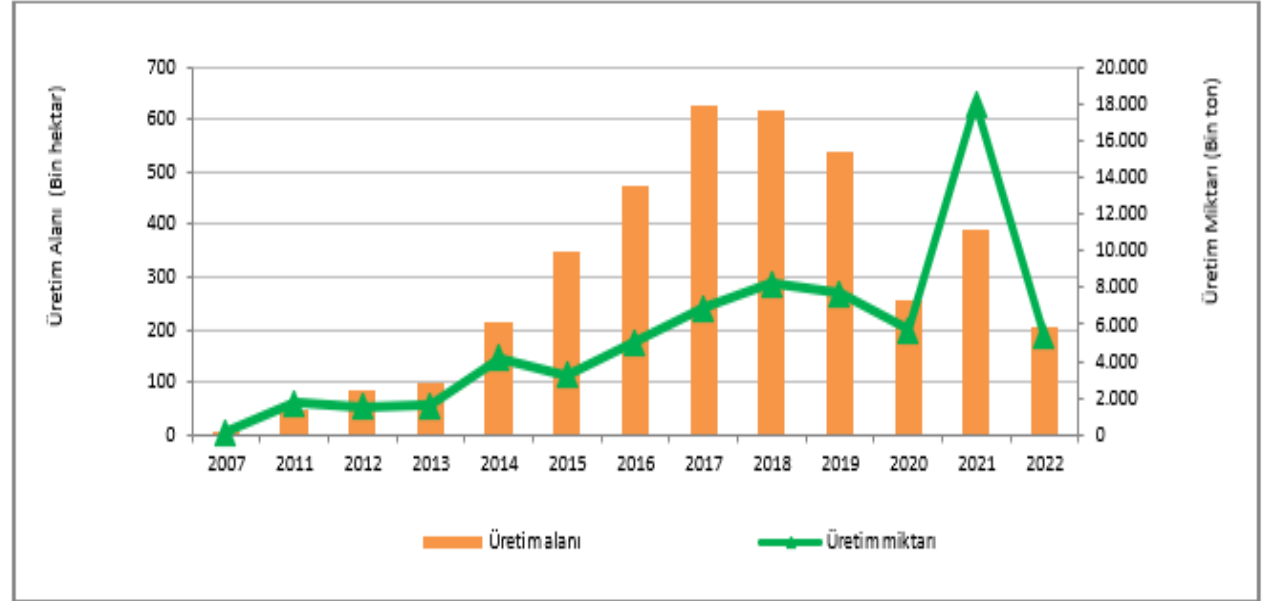
- 1- Dünya nüfusunda % 40 (9-10 milyar),
- 2- Gıda talebinde % 60-70,
- 3- Sera gazı salınımı %160,
- 4- Küresel ısınma 4 °C,
- 5- Hastalık ve zararlı baskıları artış.
- 6- Bitkisel biyoçeşitlilikte % 36,
- 7-Kişi başına arazi varlığında % 24,
- 8- Tarımda kullanılan suda %24,
- 9- Birim alandaki verimde % 8 azalma.



Artan nüfus ve gıda talebine karşın mevcut arzın daralması ve üretimi bölgelerinin değişmesi sonucu küresel gıda ve tarımsal ürün arzında önemli sorunlar yaşanacaktır. Doğal kaynakların kirlenmesi ise gıda güvenilirliği sorununu daha da büyütecektir.



- Türkiye’de 2007 yılında; 651 üretici ile 5.360 ha alanda 56.000 ton olarak gerçekleşen iyi tarım uygulamaları üretim miktarı, 2022 yılında 9.570 üretici ile 206.893 ha alanda 5.336.252 tona ulaşmıştır.
- Türkiye’de toplam tarımsal alan içerisinde iyi tarım uygulamaları yapılan alan; 2022 yılı verileri ile 1 % seviyelerinde bir paya sahip bulunmaktadır. 2022 yılında iyi tarım uygulamalarında büyükbaş hayvan sayısı 39.343 adet, kanatlı hayvan sayısı 279.924.045 adet, su ürünleri 23.450 ton/yıl olarak gerçekleşmiştir

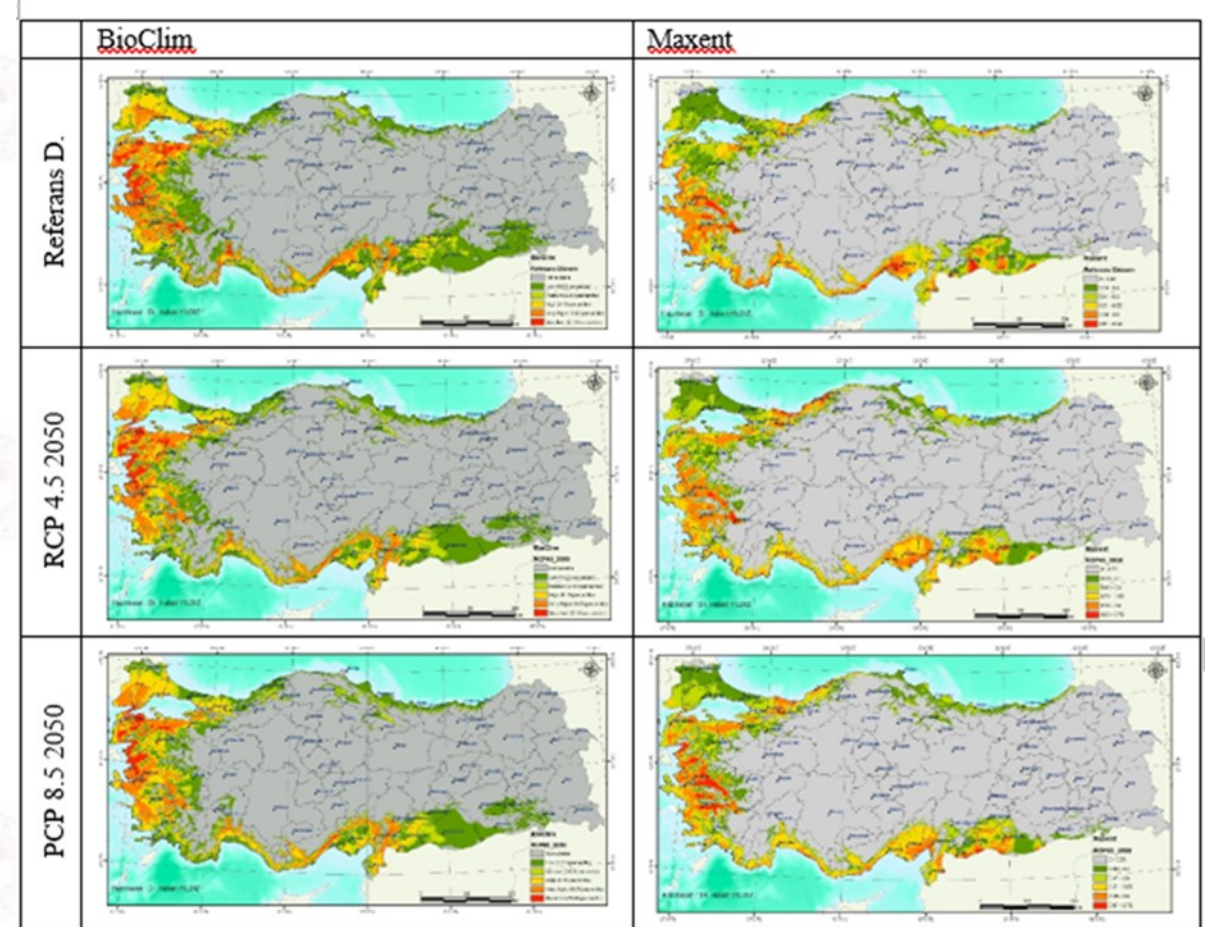


Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, 2023



TAGEM tarafından yürütülen «İklim Değişikliğinin Bazı Önemli Tarım Ürünleri Uygunluk Alanları Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi» Ülkesel Projesi ile

- İklim değişikliği senaryoları ve iklim-bitki gelişim modelleri kullanılarak **portakal, limon, incir, kiraz, kayısı, zeytin, pamuk, fındık, ceviz ve muz** olmak üzere toplamda 10 adet üründe üretim alanları iklim değişikliği şartlarına göre yeniden değerlendirilerek her bir ürün için olası yeni yetiştiricilik alanlarının haritaları üretilmiştir.
- İyi ve kötümser iklim senaryo (RCP 4,5 ve RCP 8.5) durumlarında **gelecek yıllarda %9-14 arasında** sofralık incir yetiştirme alanlarında **azalış olacağı** tahmin edilmiştir.





- **Trakya Bölgesinde İklim Değişikliğinin Ayçiçeği ve Buğdayda Hassasiyet ve Verimlilik Analizi Projesi ile** iklim değişikliği senaryoları ve iklim-bitki gelişim modelleri kullanılarak Trakya Bölgesinde buğday ve ayçiçeğinde bölgede iklim verilerindeki değişimlerin verimlere etkileri belirlenmiştir.
- İklim değişikliği senaryolarına göre bölgede ayçiçeğinde **%66**, buğdayda ise **%73 oranlarında verim azalışlarına** neden olacağı tahmin edilmiştir.

– Kırklareli İstasyon



Orhaniye İstasyon





- Tarımsal Üreticilerin İklim Değişikliğine Dayanıklılığının Belirlenmesi projesi ile üreticilerimizin iklim şartlarındaki değişimlere olan farkındalığını belirlemek, iklim değişikliğine karşı dayanıklılıklarını ve dirençlerini ölçmek amaçlı proje ile üreticilerin öncelikleri belirlenerek değişen şartlara uyumu sağlayıcı öneri ve tedbirler belirlenecektir.
- Proje Trakya, Ege, İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde yürütülmekte olup Dünya Projesi katkısı ile diğer bölgelerde de tamamlanarak ülkesel **rapor/rehber** hazırlanacaktır.
- Ülkemizin en önemli stratejik ürünleri olan **üzüm ve incirin** Ege Bölgesi şartlarında iklim değişikliğinin verim ve kaliteye olan etkileri ile ürünlerin fenolojik süreçlerdeki değişimleri belirleme araştırmaları sürdürülmektedir.
- Türkiye’de iklimsel değişkenliğin zeytin gelişimi üzerine etkilerinin bölgesel olarak belirlenmesi ve iklim değişikliğine uyum çalışmaları kapsamında alınabilecek tedbirlerin geliştirilmesi amacıyla «**İklimsel Değişkenliğin Kıyı Ege Zeytin Yetiştirme Alanlarına Etkilerinin Analizi ve Modellenmesi**» projesi çalışmaları yürütülmektedir.





Tarımda Sera Gazı Emisyonları ve Azaltım Projeleri

- BM sunulan Ulusal Sera Gazı Envanteri raporlarında kullanılmak üzere **Ege Bölgesinde** farklı toprak işleme faaliyetlerinden kaynaklı **karbondioksit** ve **İç Anadolu Bölgesinde** farklı dozlarda **kimyasal gübre** kullanımından kaynaklı **nitroz oksit sera gazlarının** ölçüm ve izleme çalışmaları tamamlanmış ve bu çalışmalardan **Emisyon Faktörleri (EF)** hesaplanmıştır.
- **Güneydoğu Anadolu Bölgesinde** buğday ve mısır bitkisi yetiştirilen topraklarda farklı toprak işleme yöntemlerinde sera gazı emisyonlarının belirlenmesi ile **Ege Bölgesinde** organik ve konvansiyonel tarım sistemlerinde yetiştirilen çok yıllık bitkilerden olan **yoncanın** toprak özellikleri, verim ve **CO₂ emisyonu** üzerine etkisini araştırmaya yönelik projeler yürütülmektedir.
- Tarımsal kaynaklı sera gazları emisyonlarını azaltmaya yönelik kimyasal gübre kullanımlarına alternatif **biyokömür uygulamalarının** etkinliğinin belirlenmesi için ölçüm ve izleme çalışmaları sürdürülmektedir.





Sera Gazı Emisyonları ve Azaltım (İklim Odası Projeleri)

- Artırılmış CO₂ ve Sıcaklık Değerlerinin Kuru Tarım Koşullarında Buğday Bitkisine Olan Etkilerinin Belirlenmesi: İklim Odası Koşullarında artan CO₂ ve artan sıcaklık koşulları buğday gelişmesinin olumsuz etkilemiş özellikle verim ve verim parametrelerinde kayıplar olmuştur.
- Araştırmada, artırılmış uygulamalardan (500 ppm CO₂ ve +3 °C ile 500 ppm CO₂ ve +4 °C) elde edilen tane verimi, günümüz şartlarını içeren uygulamadan elde edilen verime göre sırası ile % 22.6 ve % 69.0 daha az olmuştur.





Tarımda Sera Gazı Emisyonları ve Azaltım Projeleri

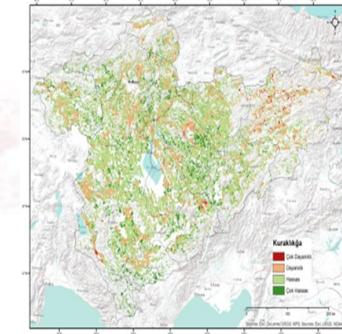
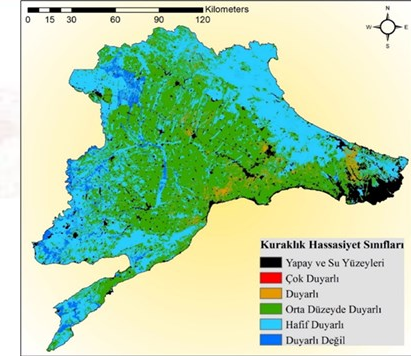
- Ülkemize özgü yerel hayvan ırklarından **enterik fermantasyon kaynaklı atmosfere salınan metan gazının T2 seviyesinde** hesaplanması ve ülkesel sera gazı envanteri için ilk defa enterik fermantasyondan kaynaklı veri setinin hazırlanması çalışmasına başlanmıştır.
- **Hayvansal üretim kaynaklı sera gazı salımlarının ve gübre yönetiminin üretim sistemleri ve çevresel etkilerini** belirleyecek çalışmalar sürdürülmektedir.
- **Çeltik üretimin en fazla yapıldığı Trakya bölgesinde yetiştiricilikten kaynaklı atmosfere salınan metan, nitroz oksit ve karbondioksit sera gazlarının ölçüm ve izleme çalışmaları** devam etmekte olup bu çalışma ile **ülkesel emisyon faktörleri** hesaplanacaktır.





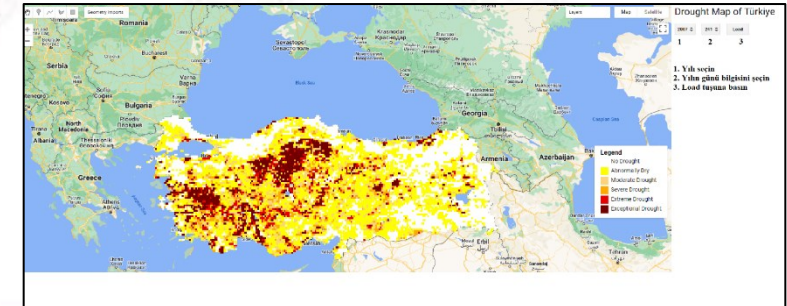
Ülkesel Tarımsal Kuraklık Risk Haritasının Çıkarılması ve Tarımsal Kuraklığın Web Tabanlı İzlenmesi

- İç Anadolu Bölgesi ile Trakya Bölgelerinde kuraklığa hassas tarım alanları belirlenmiş olup risk haritaları üretilmiştir. Diğer bölgelerde risk haritalarının üretilmesi çalışmaları devam etmekte olup **Ülkesel Kuraklık Risk Haritası** üretilmektedir.
- Türkiye’de Tarımsal Kuraklığın İzlenmesi ve Kuraklık Web Portalının Oluşturulması projesinde WEB Portalı oluşturulmuş ve demo çalışmaları başlamıştır.
- Portal ile tarımsal kuraklık ülkesel ölçekte ve gerçek zamanlı olarak (7 gün) web tabanlı olarak izlenebilecektir.



	Alan (ha)	Alan (%)
Çok		
Dayanıklı	60 706	0,77
Dayanıklı	1 966 158	24,85
Hassas	4 771 342	60,30
Çok Hassas	1 114 852	14,09
Toplam	7 913 058	100,00

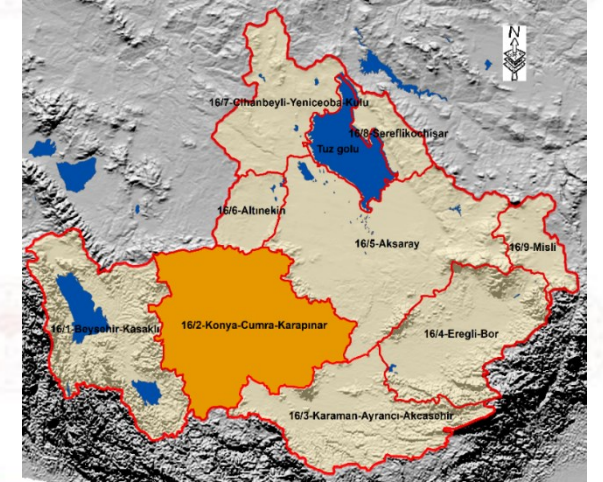
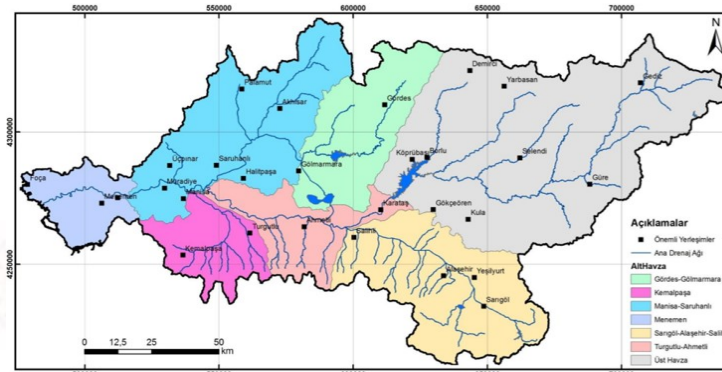
İç Anadolu Bölgesi tarım arazilerinin kuraklığa duyarlılık durumları haritası





Tarımsal Kuraklığın İzlenmesi ve Değerlendirilmesi Projeleri

- Tarımsal kuraklığın izlenmesinde meteorolojik kuraklığın tarımsal kuraklığa geçişini belirlemeyi amaçlayan **“Gediz Havzası İçin Tarımsal Kuraklık Karakteristiklerinin Belirlenmesi, Meteorolojik Kuraklığın Tarımsal Kuraklığa Yayılımının Değerlendirilmesi”**
- Bölgesel Arazi kullanım Planlarında Kuraklık etkilerini ölçmek için **“Tarımsal Arazi Kullanım Planlamalarında Kuraklığın Etkilerinin Belirlenmesi; Konya-Çumra-Karapınar Alt Havzası Örneği”**
- Ankara İli Buğday Parsellerinde Tarımsal Kuraklık Hassasiyetinin Belirlenmesi, İzlenmesi ve Kuraklığa Dayanaklı Yönetim Politikalarının Geliştirilmesi





Kuraklığa dayanıklı materyal geliştirme

- Kuraklık tehlikesine karşı tohumluk üretimine yönelik araştırmalar yapmak üzere Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde Kuraklık Test Merkezi kurulmuştur.
- Kurağa toleranslarına göre, “en tolerant ve tolerant” sınıfında yer alan 30 ekmeklik buğday, 12 makarnalık buğday ve 19 arpa çeşidimiz geliştirilmiş ve çiftçilerimizin hizmetine sunulmuştur (61 çeşit).





- Kuraklığa oldukça dayanıklı ve marjinal alanlarda da rahatlıkla yetiştirilebilen ve Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen ***Linus ve Olas isimli Aspir çeşitleri*** tescil ettirilmiştir.
- Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünce TÜBİTAK işbirliği ile Lif Verimi ve Kalitesi Yüksek, kuraklığa dayanıklı ***Yerli Pamuk Genotiplerinin*** Geliştirilmesi Projesi yürütülmektedir.
- TAGEM-Üniversite işbirliği ile “***Kurağa Dayanıklı Hibrit Şeker Pancarı Çeşit Geliştirme Projesi***” devam etmektedir.
- Ülkemiz kaba yem açığının giderilmesi hedefine yönelik olarak, TAGEM tarafından kurağa tolerant ***yem bitkisi (macar fiğ, otlak ayrığı, kılçıksız brom, korunga)*** çeşit geliştirme çalışmaları da devam etmektedir. 2020’de Orta Anadolu ve Geçit bölgelerine uygun kurak koşullara dayanıklı ***Aksoyak ve Özcan macar fiğ*** çeşitleri geliştirilmiştir. Kuru şartlarda yürütülen yonca çalışmaları, yonca ıslah projesi çerçevesinde sürdürülmektedir.
- Ayrıca, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünce yürütülen çok su tüketen ve ***8-10 ton silaj elde edilen silajlık mısır alternatif olabilecek kuraklığa dayanıklı dekara 7 ton silaj*** elde edilebilen ***Yulaf ve Tritikale*** çeşitleri geliştirilmiştir.



Kurak ve Yarı Kurak Alanlarda Yağmur Suyunun Yönetimi

- Yağışların yetersiz ve az olduğu dönemlerde, yağmur suyunun düştüğü yerde bitki kök bölgesinde çeşitli teknik ve yöntemler ile depolanmasına yönelik su hasadı projelerimiz bölgelere ve ürünlere göre uygun teknikler ile yürütülmektedir.
- Ege Bölgesi, Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, İç Anadolu Bölgelerinde ekolojisine uygun olarak antepfıstığı, zeytin, kavun, incir, ile ağaçlandırma ve mera yönetimi konularında 9 adet su hasadı araştırma projesi sonuçlanmış 3 adet proje devam etmektedir.
- Ege Bölgesinde Zeytin Yetiştiriciliğinde Su Hasadı Teknikleri ile Toprak Su Tutma Kapasitesini İyileştirici Uygulamalar UTAEM ve İzmir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü İşbirliği ile yaygınlaştırılması çalışmaları 2019 yılında başlatılmıştır.





Erozyon Projeleri

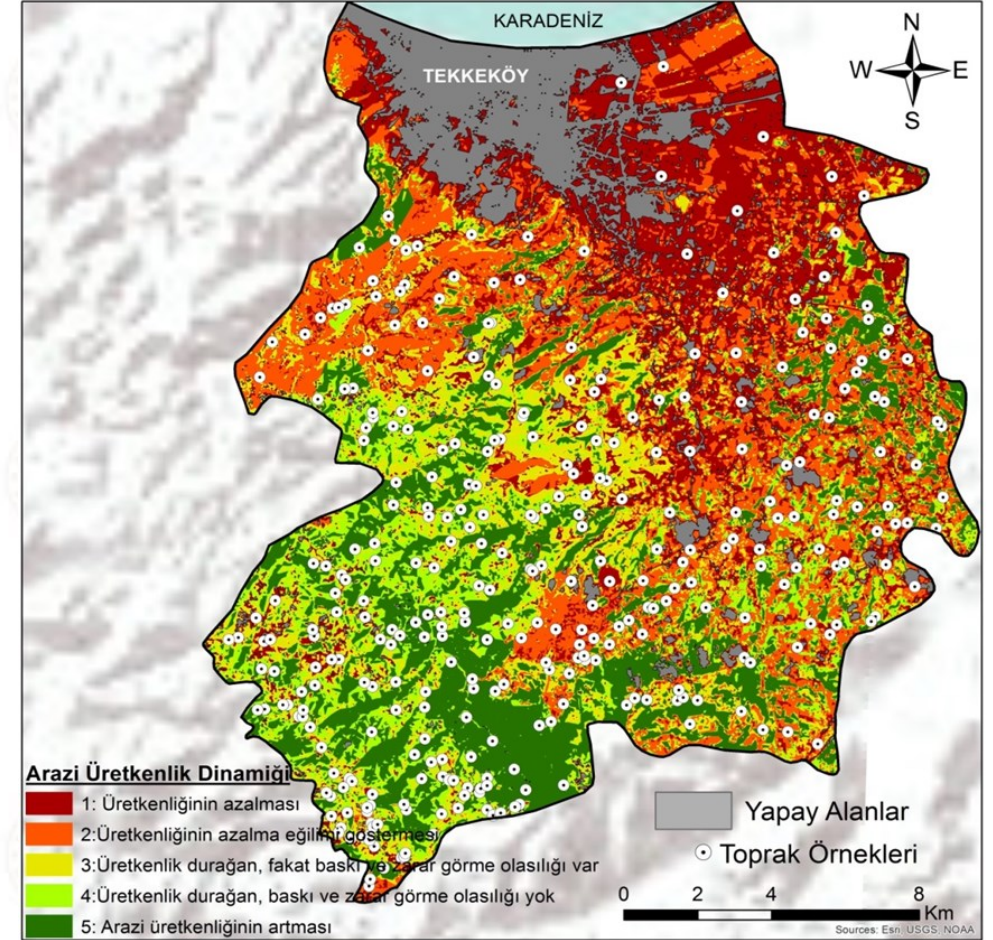
- **Tarım ve Mera topraklarında**, hatalı toprak işleme, rüzgar ve su gibi doğal etmenlerden kaynaklanan arazi bozulumu, erozyon ve erozyondan kaynaklanan toprakta karbon kayıplarının belirlenmesi kapsamında **9 adet** proje **İç Anadolu, Akdeniz, Ege, Doğu Anadolu ile Karadeniz Geçit Bölgelerinde** yürütülmektedir.
- **Rüzgâr Erozyonu Etkisindeki Manisa Akselendi Ovası'nda Arazi Bozulumunun Değişimi, Etkileri Ve Çevresel Değerlendirilmesi**” projesi ile arazi değişim ve bozulum haritaları, kumul alanlarındaki zamansal değişim ve bunların çevresel etkileri, rüzgar erozyonu nedeniyle kaybedilen alanlar ile süreç içinde tarımsal açıdan elde edilen kazançlar belirlenmiştir.
- FAO tarafından başlatılan **“Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) Yaklaşımının Ulusal Düzeyde Yaygınlaştırılması Maksadıyla Yukarı Sakarya Havzasında Uygulanması”** GEF projesinde proje ortağı olarak TAGEM bölgede sürdürülen ATD çalışmalarına yürüttüğü Ar-Ge projeleri ile katkı sağlamaktadır.





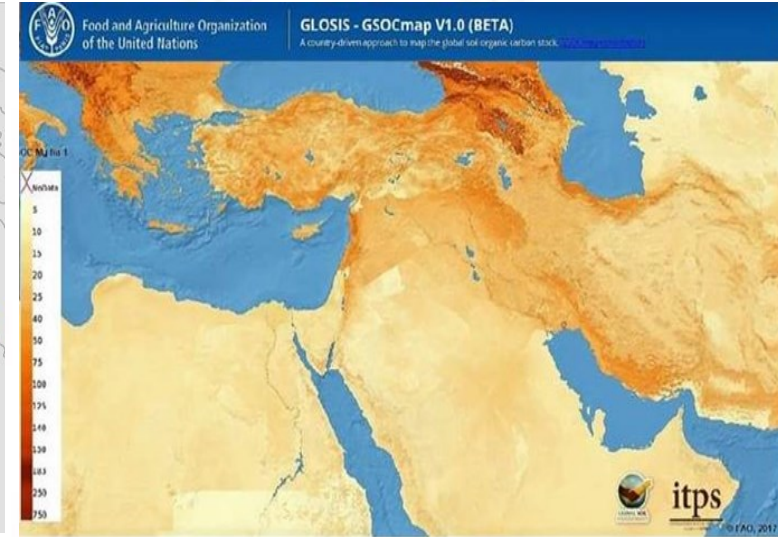
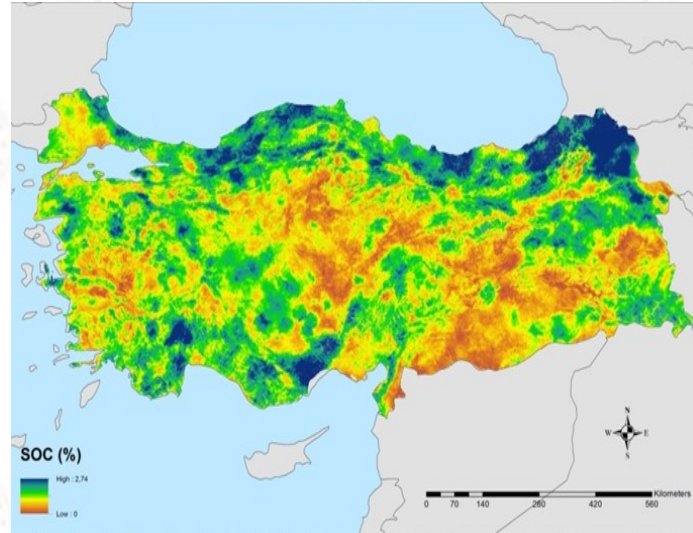
Arazi Bozulum Eğilimlerinin Arazi Üretkenlik Dinamiği Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

- Samsun-Tekkeköy’de farklı arazi kullanımları içeren (orman, mera ve tarım alanı) bölgede, havza bazında (225 km²) arazi kullanımlarının zamansal ve mekânsal değişimlerinin arazi üretkenlik dinamiği üzerinde meydana gelen fiziksel, kimyasal, biyolojik arazi/toprak degradasyonu etkileri belirlenmiştir.
- Arazi üretkenliğinin azalması ve Arazi üretkenliğinin azalma eğilimi göstermeye başlaması) sınıflar alanın yarısından fazlasını (% 62.0) oluşturmaktadır.
- Proje ile arazi bozulumu alanları harita ile üretilmiş ve bozulunun dengelenmesi için öneriler sunulmuştur.





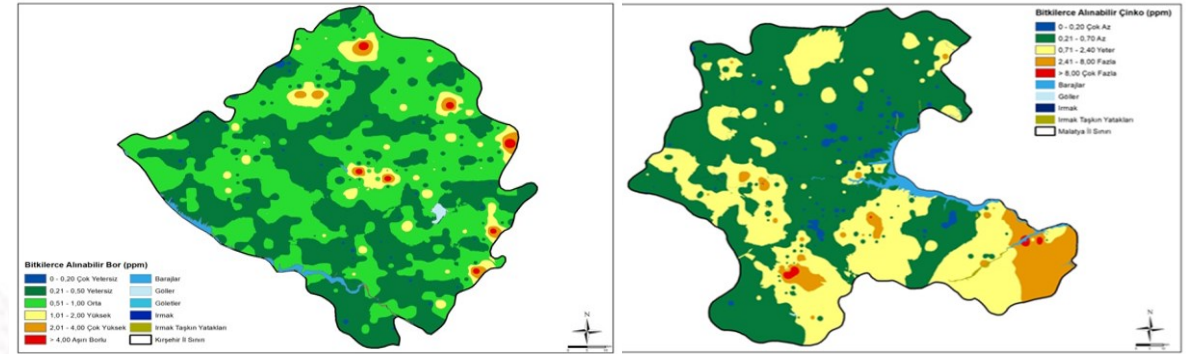
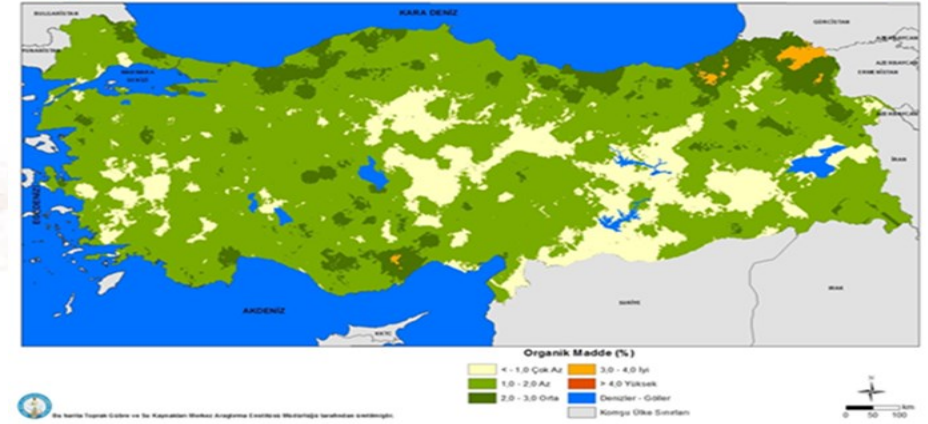
- **Gübreleme Rehberi:** İller bazında gübreleme rehberleri güncellenerek BÜGEM işbirliği ile hazırlanmıştır.
- **Toprak Karbon Haritaları:** Türkiye Organik Karbon Veri Tabanı, TAGEM-FAO işbirliği ile 31 000 toprak örneği ile 2021 yılında güncellenen Türkiye Toprak Karbon haritası Dünya Karbon Haritası'na dahil edilmiştir.





Tarım Topraklarının Verimlilik Parametrelerinin Belirlenmesi

- Türkiye Tarım Topraklarının Verimlilik Makro, Mikro Besin ve Toksik Element Kapsamlarının Belirlenmesi, kapsamında 17 enstitü ile 24 araştırma projesi yürütülmektedir.
- 50.000 toprak örneğinde 32 farklı toprak parametresi (makro, mikro, toksik elementler) analiz edilip haritalanmaktadır.
- 19 proje tamamlanmış, 5 proje devam etmektedir. Projeler tamamlandıkça illere ait verilerle veri tabanı oluşturulmakta ve her il için toprak haritaları hazırlanmaktadır.



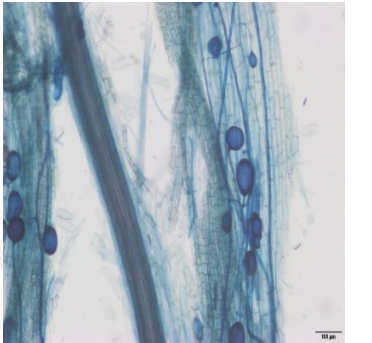
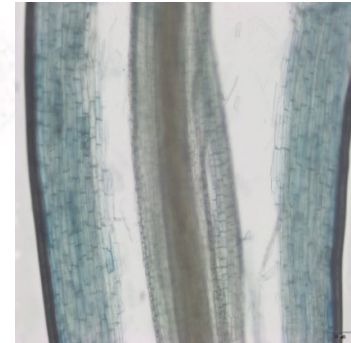
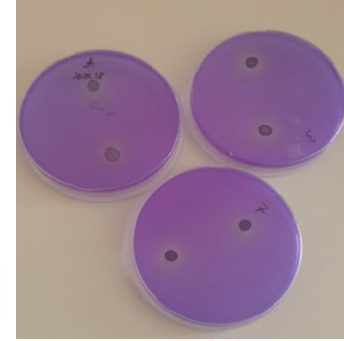


Biyolojik Gübrelerin Geliştirilmesi ve Kullanımının Yaygınlaştırılması

Mikrobiyal Gübre Araştırmaları kapsamında,

Toprağa besin elementleri sağlayan veya onları bitkiye yararlı hale getiren, serbest veya simbiyotik yaşayarak, havanın serbest azotunu bağlayan bakteriler, mikorizalar, fosfor çözücü bakteriler, bitki gelişimini teşvik eden rizobakterileri (PGPR) gibi mikroorganizmaların;

- İzolasyon/tanımlama/etkinlik araştırmaları,
- Uygun taşıyıcı materyalin belirlenmesi,
- Kapsülleme ve formülasyon geliştirilmesi, mikroorganizmalarla çoklu bakteri kültürleri hazırlanması, biyopolimer kapsülasyon tekniği ile mikrobiyal gübre üretimi araştırılmaktadır.
- Bu kapsamda 12 proje devam etmektedir.





Mikrobiyal Gübre Kullanımının Yaygınlaştırılması

- Mikrobiyal gübrelerin yaygınlaştırılması ve üreticilerde farkındalık yaratılması
- Azotlu gübre kullanımının azaltılması amaçlanmaktadır.

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescilli alınan Rhizobium kaynaklı yerli mikrobiyal gübrelerin kullanılarak 7 Enstitüde demonstrasyon çalışmaları gerçekleştirilmektedir.



Şehir Adı	Yetiştirilecek Bitki
Ankara	Yeşil mercimek, Nohut
Antalya	Nohut
Eskişehir	Kuru fasulye, Nohut
İzmir	Fiğ, Bezelye
Şanlıurfa	Kırmızı mercimek
Tokat	Yeşil mercimek, Nohut
Samsun	Soya, kuru fasulye

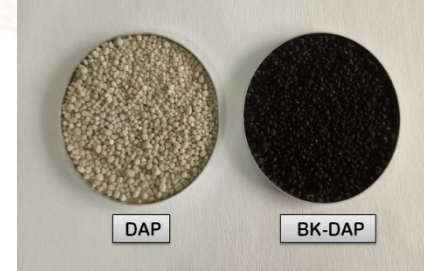




Gübre ve Gübreleme Araştırmaları

Kimyasal Gübre Araştırmaları

- Gübreleme rehberinde yer almayan bitkiler için gübre dozları belirlenmektedir.
- Hem su hem gübre tasarrufu sağlamak amacıyla fertigasyon uygulamaları ile her sulamada uygulanacak gübre miktarı belirlenmektedir.
- Bitkilerin gübre kullanım etkinliği çok düşük olup (azotlu %20-%60, fosforlu ise %10-%30), buharlaşma, sızma ve denitrifikasyon gibi etkilerle kayba uğramaktadır. Yeni nesil kimyasal gübrelerin geliştirilmesi ve gübre kullanım etkinliğinin arttırılması amaçlanmaktadır.
- Bu kapsamda 14 proje devam etmektedir.





Organik Gübre Araştırmaları

Bu ülkesel projede, sürdürülebilir bitkisel üretim ve toprak verimliliği için çeşitli bitkisel ve hayvansal atık ve artıkların toprakta değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

- **Kompost** (tavuk gübresi, yer fıstığı kabuğu, fındık zurufu, çay atığı, vermikompost, çeltik kavuzu)
- **Biyokömür (biochar):** Çeşitli bitkisel ve hayvansal atık ve artıkların oksijenin sınırlı olduğu bir ortamda termo-kimyasal dönüşümü işlemi ile elde edilen karbon bakımından zengin ve geniş yüzey alanına sahip katı bir materyaldir. Yüksek stabil karbon içeriği ve gözenekli yapısı ile su tutma kapasitesini artırma ve toprak kalitesini iyileştirme potansiyeline sahiptir.
- Bu kapsamda 10 proje devam etmektedir.





Organik Atık ve Artık Projesi

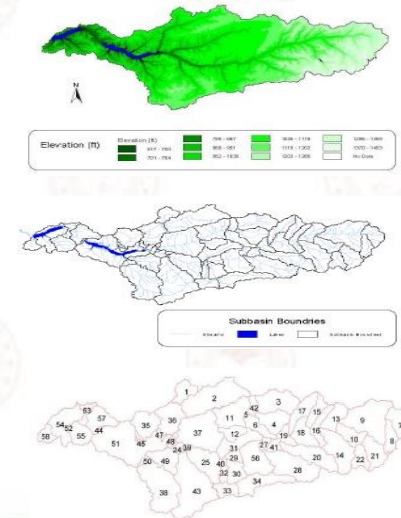
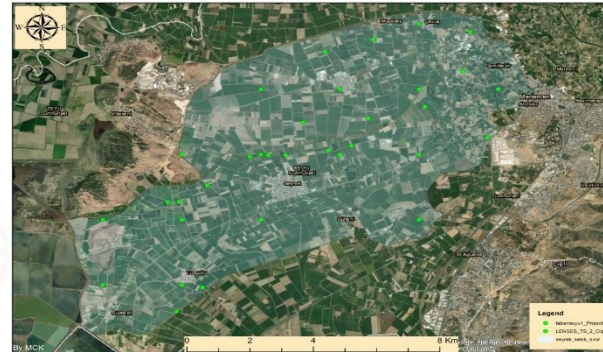
- **Odun sirkesi:** Biyokömür prosesi sırasında açığa çıkan odun sirkesinin (pirolignöz asit) birçok alanda (dezenfektan, bitki koruma ürünü, bitki beslemede) kullanım olanakları araştırılmaktadır. Farklı materyallerden elde edilen odun sirkelerinin tek başına ve kimyasal gübre ile olan kombinasyonlarının toprak verimliliği, kalitesi ile mısır verimine etkileri araştırılmaktadır.
- Ayrıca zeytinyağı üretim prosesi sonucunda, biyogaz üretimi sırasında ortaya çıkan direk deşarjı çevresel açıdan sorunlara yol açan **zeytin karasuyunun ve biyogaz sıvı fermente ürünün** toprağa geri dönüşümünün etkileri araştırılmaktadır.
- Bu kapsamda 7 proje devam etmektedir.



Toprak Kirliliği Araştırmaları

Tarım topraklarının üretkenliğinin ve verimliliğinin korunması amacıyla, yaygın ve noktasal kaynaklı kirleticilerle kirlenen tarım alanlarının belirlenmesi ve kirliliğin giderilmesi için uygun iyileştirme teknikleri araştırılmaktadır.

- Menemen ovasında ve İzmir Aliğa bölgesinde tarımsal kaynaklı nitrat, fosfor ve ağır metal birikimi ile doğal radyonüklid düzeyleri belirlenmektedir.
- Manisa İli Şehzadeler bölgesinde işletilen kalker ocaklarının bölgedeki zeytin ağaçlarına ve toprağa etkisi araştırılmaktadır.
- Bu kapsamda 4 proje devam etmektedir.



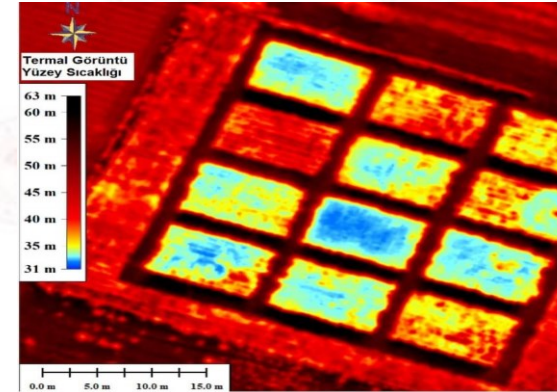
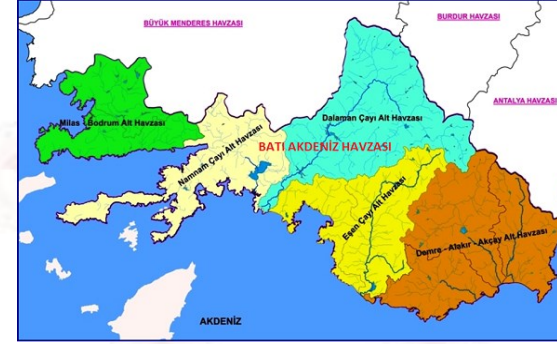


Batı Akdeniz Havzası Eşen Çayı Su Kalitesinin Belirlenmesi ve Tarımsal Sulama Açısından Değerlendirilmesi (EŞENSU)

Yürütücü: UTAEM (Menemen-İZMİR)

İşbirliği: SYGM, DSI, BATEM, Akdeniz Su Ürünleri AÜE, Seydikemer İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, TZOB (Seydikemer/MUĞLA), Isparta Uygulamalı Bilimler Üniv., Özel Sektör

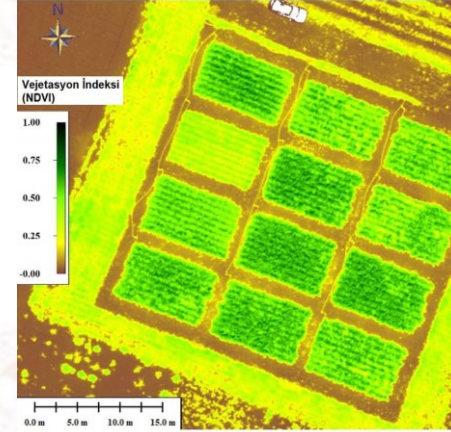
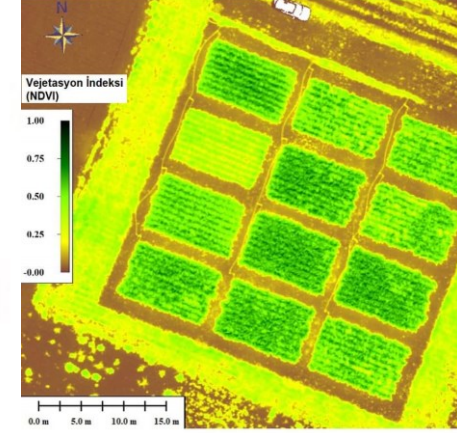
Eşen Çayı'nın bazı su kalite parametreleri ile kirlilik durumu belirlenip, tarımsal sulama açısından değerlendirilerek Özel sektör tarafından özel filtrasyon teknikleri geliştirilecektir. Proje devam etmektedir.





Dijital Sulama Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi Projesi (DİSU)

- Tarımda dijital teknolojilerinin kullanımı ve yaygınlaştırılması kapsamında **TRGM, BÜGEM, TİGEM** işbirliği ile farklı iklim bölgelerinde (**Adana, Samsun, Kırklareli, İzmir, Şanlıurfa, Ankara, Mersin**) buğday ve buna ek olarak, her bir bölgede öne çıkan stratejik bir bitki için **9 alt proje** yürütülmektedir.
- Proje ile UA teknikleri ile elde edilen verilerin, bitki su tüketimine dayalı olarak **sulama, kuraklık ve verim tahmini** çerçevesinde değerlendirilmesi için bir dijital sulama (DiSU) sisteminin kurulması hedeflenmiştir.
- **İHA** sistemi ile bitki sulama suyu takibi, kuraklık takibi, **vegetasyon izleme** ve **verim tahmini** konularında bölgesel düzeyde ve bitkiye göre modeller elde edilecektir.





Tarımsal Su Verimliliğine Yönelik Rehberler



“Sulama Teknikleri
Rehberi” kullanıma
sunulmuştur.



Ülke iklim ve bitki özellikleri
dikkate alınarak hazırlanan
“Türkiye’de Sulanan Bitkilerin
Bitki Su Tüketimleri” rehberi
kullanıma sunulmuştur.



“Türkiye’de Yetiştirilen
Kültür Bitkileri için
Kısıntılı Sulama Rehberi”
yayınlanmıştır.



TAGEM SuET Sulama Yönetimi ve Bitki Su Tüketimi Sistemi

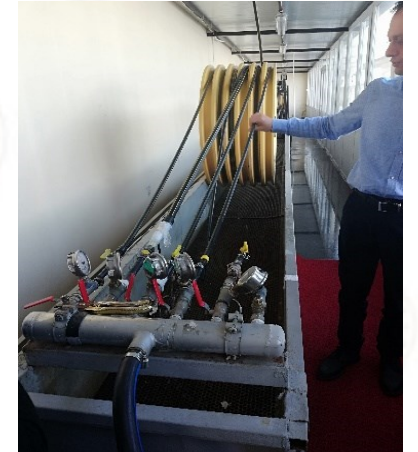
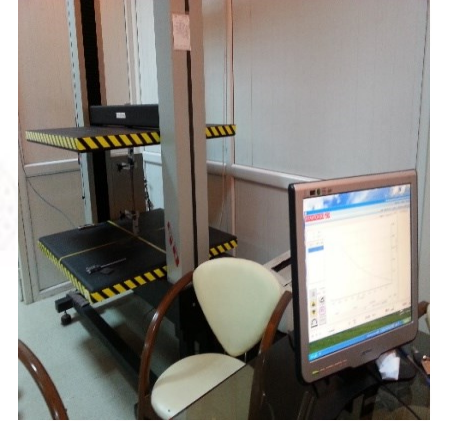
- Farklı bilimsel yöntemlere göre bitki su tüketimi, sulama suyu ihtiyacı ve kuraklık koşullarını da kapsayan sulama programları hazırlayan Yerli ve Milli bir Yazılım (TAGEM-SuET) geliştirilmiş ve tüm paydaşların kullanımına açılmıştır.
- Sulama Yönetimi ve Bitki Su Tüketimi Sistemi (TAGEM-SuET) Su Verimliliğine Rehberlik edecek seviyededir.





Sulama Teknolojileri Araştırma- Geliştirme Merkezi (Su-TEAM)

- Tarımsal sulamada suyu etkin ve verimli kullanmak, destekleme hibe programlarına yön verebilmek ve özellikle **sulama sistemleri malzemelerinde Ar-Ge inovasyon çalışmalarını yapmak için** önemli bir sektöre sahip Ege bölgesinde UTAEM-Menemen/İZMİR’de “**Sulama Teknolojileri Araştırma- Geliştirme Merkezi (SuTEAM)**” nin kurulması için çalışmalar başlatılmıştır.



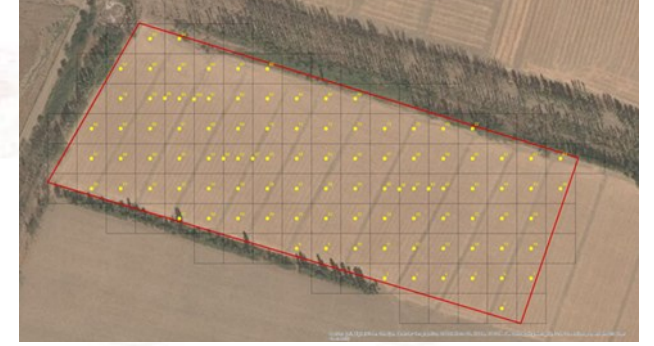


Hassas Tarım

- Ankara ve Konya İllerinde hassas tarım (buğday verimi ve kalite dağılımı ile toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin zamansal ve mekansal veriler) çalışmaları yürütülmektedir.
- Tarımsal uygulamalar açısından gerçek zamanlı haritalar ve değişken düzeyli girdi uygulamalarına altyapı oluşturulacaktır.
- Proje sonunda hassas tarım uygulamalarının Türkiye'de yaygınlaştırılması amacıyla tarım makineleri sanayicilerine ve çiftçilere yönelik bir rehber hazırlanacaktır.



Hasat sonrası kalite çalışması



Proje sahasında grid çalışması



Gridlerden toprak örnekleri alma



Koruyucu Toprak İşleme ve Anıza Doğrudan Ekim Projesi

- Proje, geleneksel toprak işlemeye alternatif olabilecek koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim sistemlerinin araştırılması ve bunlara uygun alet ve makinaların belirlenmesi amacıyla koruyucu toprak işleme (azaltılmış toprak işleme, doğrudan ekim, sırta ekim) çalışmalarını içermektedir.
- 2017 yılında başlatılan Proje devam etmektedir. **“Koruyucu Toprak İşleme ve Anıza Doğrudan Ekim Rehberi”** hazırlanmaktadır.





- **Akıllı Uçuş Sistemlerine Sahip İnsansız Hava Aracı Projesinde**, hassas tarımı desteklemek amacıyla akıllı uçuş ve ilaçlama planlama kabiliyetine sahip İHA ve alt sistemleri ile zirai donatılar için, yerli ve kolay kullanımlı yer kontrol istasyonu yazılımı geliştirilmesi planlanmaktadır. Bu yazılım sayesinde ilaçlanacak bölgeler, derin öğrenme teknikleri ile belirlenip pülverizatörün doğru zamanda istenilen oranlarda ilaç uygulaması sağlanacaktır.

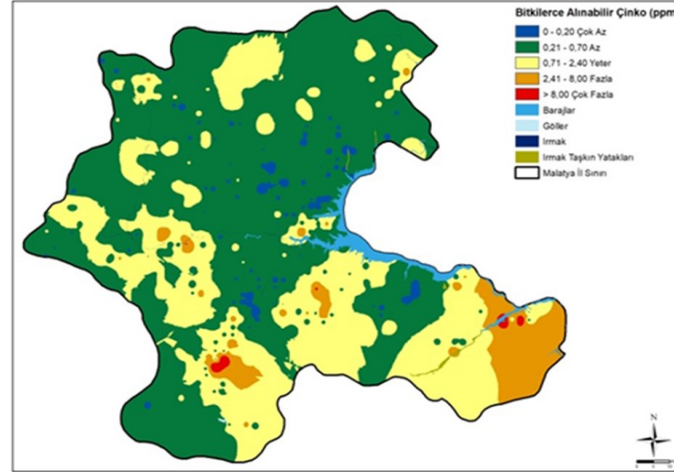
- Tarımda verim ve kaliteyi artırmak, kaynakların sürdürülebilir ve etkin kullanımını sağlamak ve zararlı organizmalar ile mücadele için **tarımsal ilaçlama helikopteri (TARKOPTER) prototip üretimi tamamlanmıştır**. Saha Denemeleri devam etmektedir





Toprak Yönetimi ile ilgili Öneriler

- Sürdürülebilir Gıda Üretimi için Toprak Kaynaklarının doğru kullanımının sağlanması
- Eğitim, politika geliştirme, farkındalığın artırılması ve yatırım konularında özendirmelerin geliştirilmesi
- AR-GE faaliyetlerinin desteklenmesi ve bu faaliyetlerin sosyal kalkınma, çevre ve üretim ile ilişkisinin sağlanması
- Toprak Veri ve Bilgi sistemlerinin yaygınlaştırılması: Toprak Yönetimi ve Korunması için ölçütlerin, uygulamaların ve yöntemlerin uyumlaştırılması





Su Yönetimi ile ilgili Öneriler

- Kısıntılı su uygulama programlarına ağırlık verilmesi
- Ar-Ge verileriyle geliştirilen ve tarımda etkin su kullanımını sağlayan araç, ileri teknik ve teknolojilerin kullanımının desteklenmesi
- Su tasarrufu sağlayan sistemlerin tekniğine uygun olarak yaygın kullanımının sağlanması





Teknolojik Gelişmeler ve Öneriler

- Tarımda otonom sistemlerin geliştirilmesi ve kullanılması, desteklenmesi
- Toprak tuzluluğunun kontrolü ve nem takibi ile sulama için kablosuz ağ sistemleri ve sensörlerin kullanılması
- Bitki zararlıları için erken tahmin uyarı sistemlerinin yaygınlaştırılması
- Girdi tasarrufu sağlayan akıllı tarım sistemlerinin geliştirilmesi, kullanımının yaygınlaştırılması, desteklenmesi
- Çevre dostu dijital ve yapay zeka teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanımı önem arz etmektedir.





Projeye İlişkin Temel Bilgiler

- **Bütçesi :** 341.270.000 \$ (304,800,000 €)
- **Finansman Kaynağı :** Dünya Bankası grubuna bağlı Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası (IBRD) kredisi
- **Uygulama Dönemi :** 2022-2028
- **Yatırım Programı :** 15 Ocak 2022 tarihli Resmi Gazete
- **İkraz Anlaşması Onay Tarihi :** 30 Mart 2022 (Dünya Bankası Yönetim Kurulu)
- **İkraz Anlaşması İmza Tarihi :** 16 Mayıs 2022





Alt Bileşen 3.4: CSA'yı desteklemek için araştırma ve yenilikler

- Bu alt bileşen kapsamındaki faaliyetler TAGEM tarafından uygulanacak ve **AR-GE gündeminin CSA çevresinde uygulanmasını** destekleyecektir.
- Entegre mücadele kapsamında biyolojik, biyoteknik mücadele başta olmak üzere **pestisitlerin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini azaltmaya** odaklanılacaktır.
- Alt bileşen, **gübre yönetimini geliştirmek ve kimyasal gübre kullanımını azaltmak için** (özellikle baklagil bitkileri çevresinde) biyogübrelerin kullanımının yaygınlaştırılmasını destekleyecektir.
- **Sulama** konusunda Ar-Ge altyapısı geliştirilecek, farkındalık artırılarak, araştırmacı ve teknik personel niteliği ve kapasitesi geliştirilecektir.
- Alt bileşen faaliyetleri kapsamında **Hassas Tarım ve Yenilenebilir Enerji kaynakları** konularında teknolojinin gerçek ortamı içinde **TAGEM LIVING LAB** (TAGEMLL) kurularak sertifikalandırılacaktır.
- **Karbon ayak izini** azaltma fırsatları hakkında **farkındalık yaratmak** ve mahsul planlamasını optimize etmek için iklim değerlendirmeleri yapacaktır. (örn. su ihtiyaçları temelinde).



suat.akgul@tarimorman.gov.tr

ARZ EDERİM