



Common borders. Common solutions.

AGREEN
KARADENİZ HAVZASINDA İKLİME DUYARLI YEŞİL TARIM İÇİN SINIRÖTESİ ORTAKLIK

Grant Contract BSB1135

“Karadeniz Havzasında İklim Duyarlı Tarım (İDT) için Girişimcilik”
Eğitim Kursu

Modül 1: İDT Konsepti ve Yaklaşımı/Karadeniz Havzasında İDT





Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

Modül 1: İDT Konsepti ve Yaklaşımı/Karadeniz Havzasında İDT

1. Hava durumu, iklim ve iklim değişimi
2. Karadeniz Havzasında iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerine etkisi
3. İklim değişikliği gıda güvenliği ve karşılaşılan zorluklar
4. İklim Duyarlı Tarımın (İDT) tanımı
5. İDT kapsamında sürdürülebilir üretim
6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri
7. İDT kapsamında tarım sektöründe rekabet gücünü artırma, sürdürülebilirliği sağlama ve iklim değişikliğini azaltma yaklaşımları
8. İklim duyarlı tarım uygulamasının kurumsal yönü

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Biyosistem Mühendisliği
AGREEN Training Expert



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN
Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

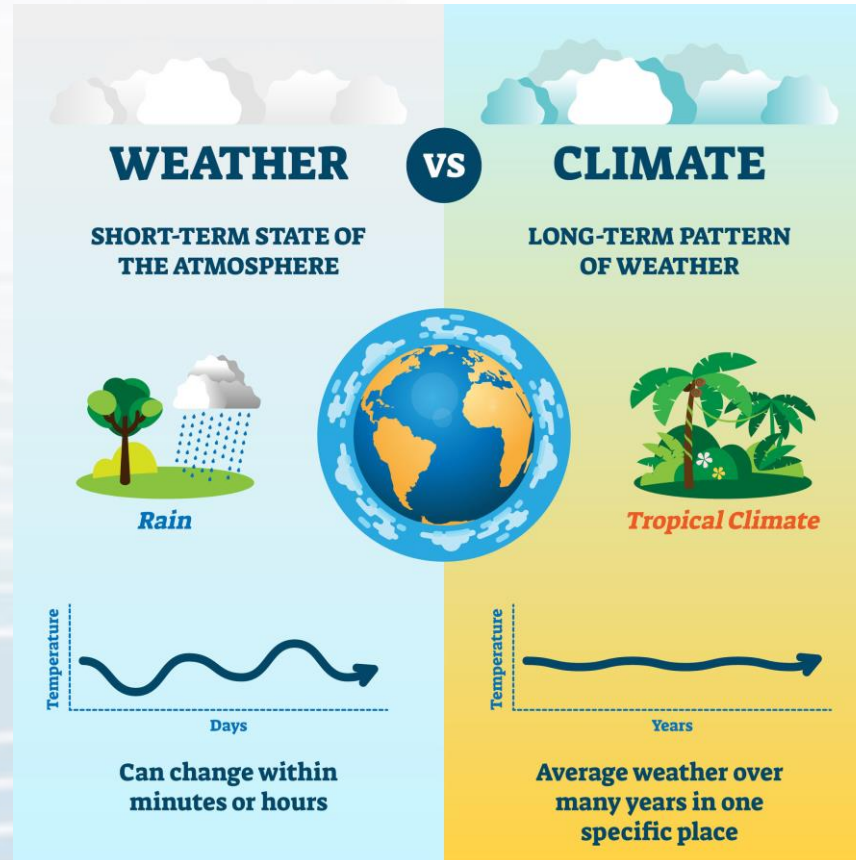
1. Hava durumu, iklim ve iklim değışimi

Hava durumu

Dakika, saat veya gün gibi **kısa sürelerde yerel olarak** meydana gelen atmosferik koşulları ifade eder. İlgili bilim dalı **meteorolojidir**.

Örnekler:

- yağmur,
- kar,
- bulutlar,
- rüzgarlar,
- sel veya
- fırtına.



İklim

Bir bölgede (Ege Bölgesi, Karadeniz Bölgesi...vb)

uzun yıllar boyunca (30 - 35 yıl) gözlemlenen **hava olaylarının ortalamasına İKLİM** denir.

İlgili bilim dalına **iklim bilimi** veya **klimatoloji** denir.

Örnekler:

- Akdeniz iklimi
- Karasal iklim
- Ilıman iklim
- İklim değışimi



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

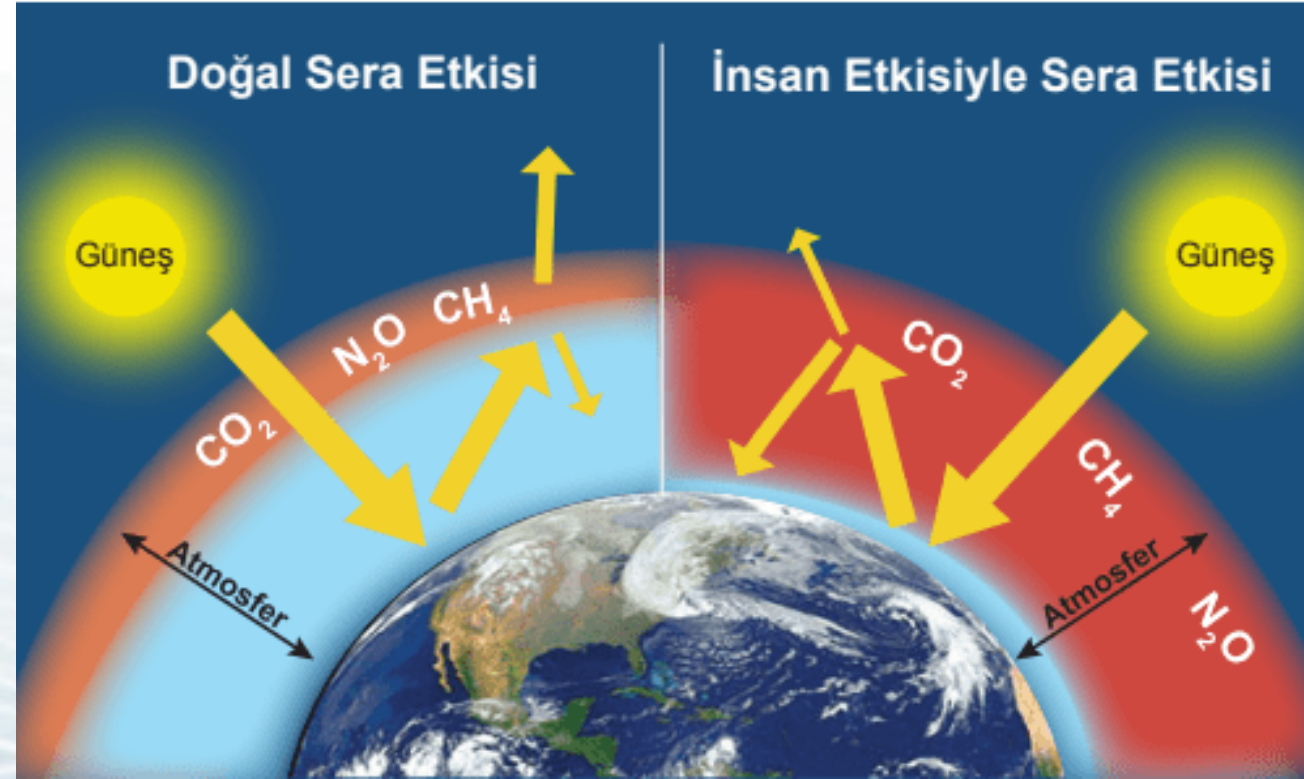
1. Hava durumu, iklim ve iklim değişimi

İklim değişimi on yıllar veya daha uzun zaman dilimleri boyunca meydana gelen hava koşullarında ve okyanuslarda, kara yüzeylelerinde ve buz tabakalarında meydana gelen değişikliklerdir.

Common borders. Common solutions.

1. Hava durumu, iklim ve iklim değişimi

- Sera gazları (GHG), atmosferi daha sıcak hale getirerek dünyanın iklim sistemini kontrol eder.
- Sera gazları olmasaydı, dünya, dünyanın mevcut ortalama sıcaklığından yaklaşık 30 °C daha düşük, sürekli bir buzul çağında olurdu.
- Bu sera gazları dünya üzerinde bir örtü oluşturur, dünya yüzeyinden gelen ısıyı tutarlar.
- Bu ısı aslen güneşten görünür ışınlar şeklinde gelir ve dünya yüzeyinden kızılötesi radyasyon şeklinde yeniden yayılır. Aksi takdirde, bu ısı atmosferden geçecek ve uzaya kaybolacaktır.





Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN
Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

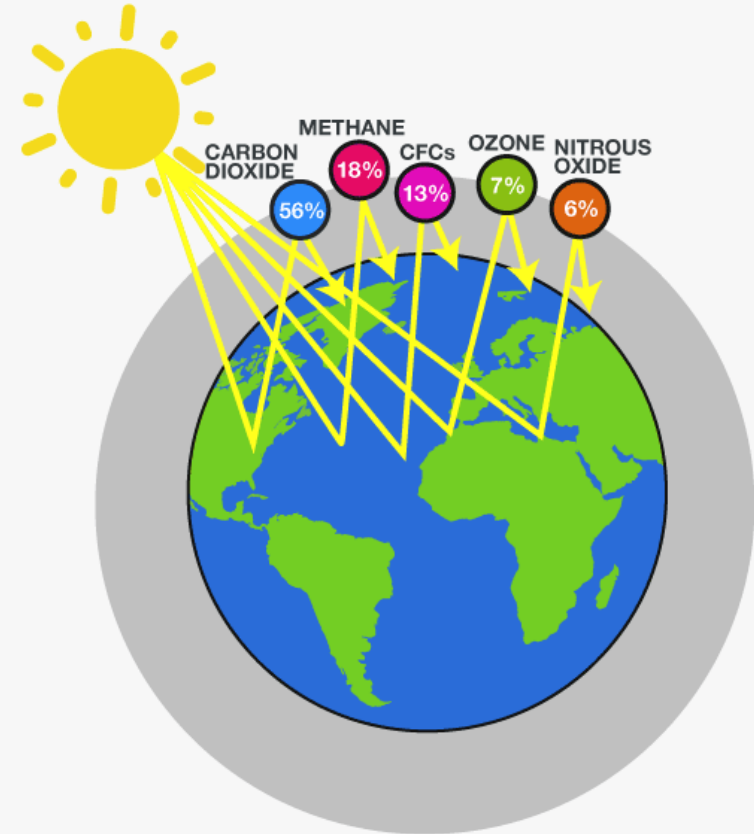
1. Hava durumu, iklim ve iklim değişimi

En etkiliden en az etkiliye doğru sıralanan sera gazları:

- karbondioksit (CO₂),
- metan (CH₄),
- ozon (O₃),
- Diazotoksit (N₂O)
- Su buharı

GREENHOUSE GASES

BYJU'S
The Learning App



Source. <https://byjus.com/biology/greenhouse-effect-gases/>



Project funded by
EUROPEAN UNION

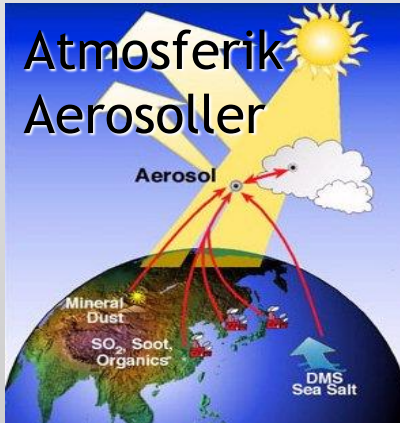
İklim değişiminin nedenleri



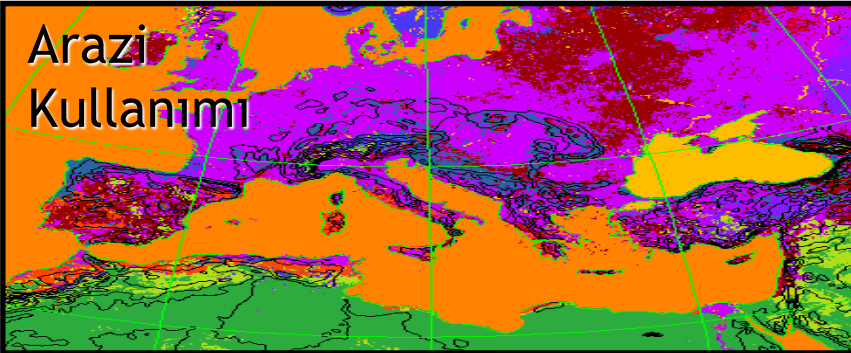
Community for climate-smart agriculture



İnsan Etkisi



Arazi Kullanımı



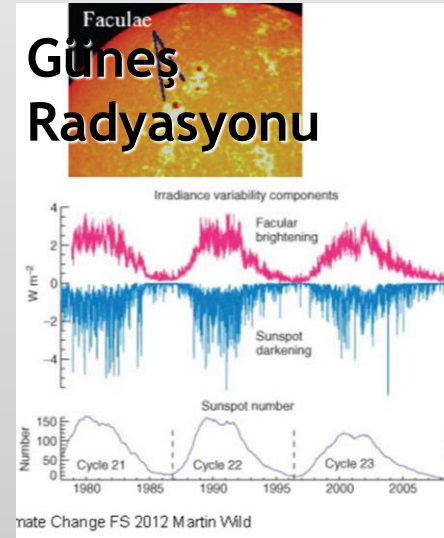
Sera Gazları



İklim değişimi

doğal nedenler etkiler ve **insan etkileri** sonucu oluşur

Güneş Radyasyonu

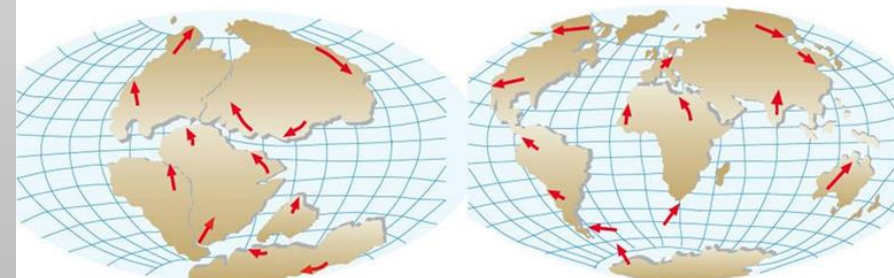


Climate Change FS 2012 Martin Wild

Doğal Nedenler



Volkanik aktivite



Levha tektoniği - Kıta kayması



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

1. Hava durumu, iklim ve iklim değişimi

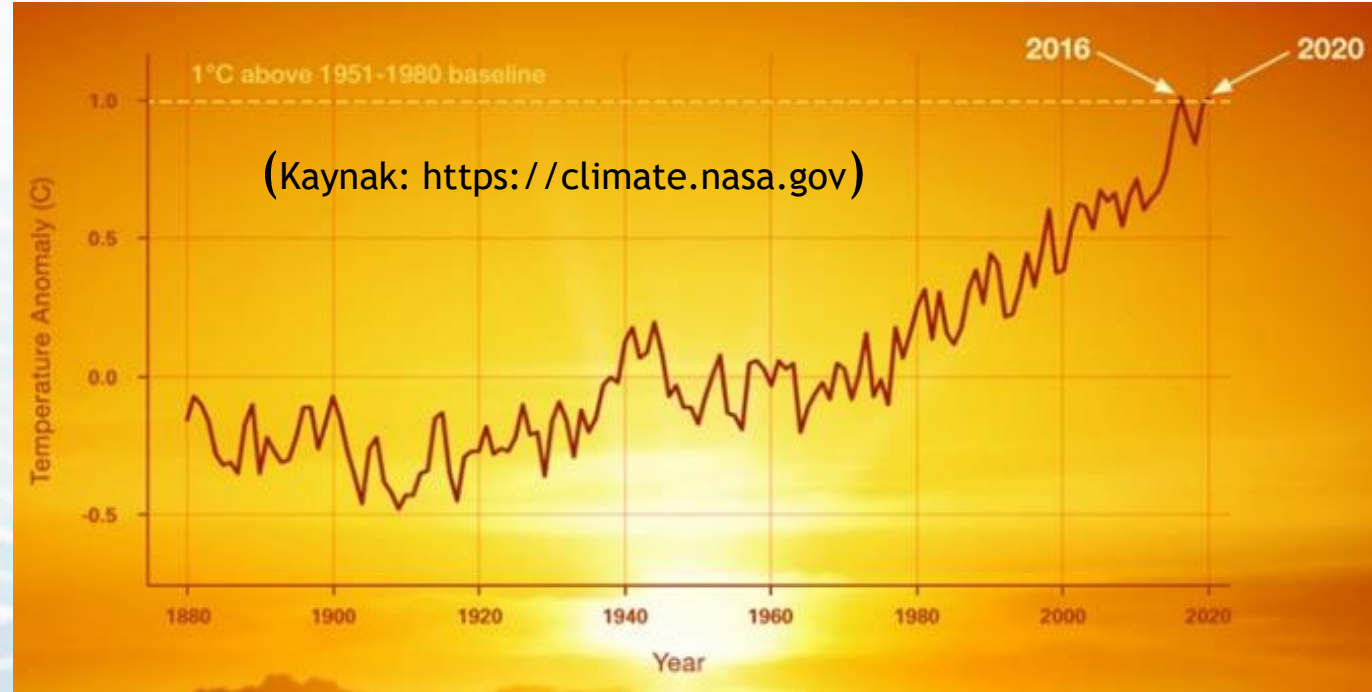
- 20. yuzyılın başlarından bu **yana dnyanın ikliminde gözlemlenen değişiklikler, öncelikle insan faaliyetlerinden,**
- özellikle de atmosferdeki ısıyı hapseden sera gazı seviyelerini artıran ve dnyanın ortalama yüzey sıcaklığını yükselten **fosil yakıtların** yakılmasından kaynaklanmaktadır.



Common borders. Common solutions.

1. Hava durumu, iklim ve iklim değişimi

- Sanayi öncesi dönemden bu yana, **insan faaliyetlerinin** dünyanın küresel ortalama sıcaklığını yaklaşık **1 °C** artırdığı tahmin ediliyor;
- bu değer şu anda her **on yılda 0.2 °C** artıyor.



Common borders. Common solutions.

1. Hava durumu, iklim ve iklim değişimi

Bilim insanları, geçmiş, şimdiki ve gelecekteki iklim değişikliğini izlemek ve incelemek için teorik modellerle birlikte yerden, havadan ve uzaydan gelen gözlemleri kullanmaktadırlar.

İklim veri kayıtları ile iklim değişikliğini kanıtlayan temel göstergelerden sadece bazıları:

- küresel kara ve okyanus sıcaklık artışları
- yükselen deniz seviyeleri
- kutuplar ve dağ buzullarındaki buz kaybı
- kasırgalar, sıcak hava dalgaları, kuraklık, sel ve yağış gibi aşırı hava koşullarındaki sıklık ve şiddet değişiklikleri
- orman yangınları
- bulut ve bitki örtüsü değişiklikleri



Common borders. Common solutions.

2. Karadeniz Havzasında iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerine etkisi

- Tarımsal üretime uygunluk azalacaktır
- Su kaynakları azalacak, sulama suyu talebi ve su stresi artacaktır
- Mevsim kaymalardan kaynaklanan hasarlar
- Aşırı iklim olayları nedeniyle risk aratacaktır



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

2. Karadeniz Havzasında iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerine etkisi:

2.1. Tarımsal üretime uygunluk azalacaktır

Kıyı bölgeler hariç, Karadeniz Havzasında yazlık ürünlerin verim/ekiliş alanlarında düşüşler olacak.

- ayçiçeği
- mısır
- çeltik
- fasulye
- nohut
- mercimek
- şeker pancarı
- pamuk
- sebze ve meyveler
- yonca ve meralar

Örneğin 2050 yılına kadar **Türkiye'de** iklim değişimi **stratejik öneme sahip bazı ürünlerin veriminde düşüşlere** neden olacaktır.

- buğdayda % 8.18
- arpada % 2.24
- mısırdan % 9.11
- pamukta % 4.53
- ayçiçeğinde % 12.89

Bu durum halihazırda baklagiller, yem bitkileri ve yağ bitkilerinde açığı olan Türkiye'de üretim açığını daha da artıracaktır (Kadıoğlu et al. 2017; Dellal et al. 2011; Konukcu 2019).

Common borders. Common solutions.

2. Karadeniz Havzasında iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerine etkisi:

2.2. Su kaynakları azalacak, sulama suyu talebi ve su stresi artacaktır

- İklim değişikliği nedeniyle ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı günümüze göre iki katına çıkabilir.
 - Sulama ile bile çiçeklenme ve dane dolum döneminde bitkiler daha yüksek ve aşırı sıcaklıklara maruz kalacağından yaz bitkilerinin veriminde düşüş olması beklenmektedir.
 - Sıcaklık artışlarının ve yağışların azalmasının yanı sıra
 - ürün yetiştirme mevsiminin uzaması,
 - don günlerinin azalması,
 - ürün yetiştirme mevsiminde toprak su eksikliği,
 - özellikle Karadeniz kıyı şeridinde sel olaylarının sıklık ve şiddetinin artması,
- bitkisel üretimi ve biyolojik çeşitliliği olumsuz yönde etkileyecektir (Kadıoğlu et al. 2017; Konukcu 2019).

Common borders. Common solutions.

2. Karadeniz Havzasında iklim değışikliğinin tarımsal üretim üzerine etkisi:

2.3. Mevsim kaymalardan kaynaklanan hasarlar

- **Kışa girişte veya erken ilkbaharda** sıcaklıkların beklenenin üzerinde seyretmesi bitkilerin, özellikle meyvelerin, erken çiçek açmasına ve sonrasında yaşanacak **don olayı ile verim ve kalite kaybına** neden olacaktır.
- Soğuk **kışların kontrol edememesi** nedeniyle bazı **hastalık ve zararlılar hayatta** kalabilir, hatta her yıl daha fazla çoğalarak **salgınlara neden** olabilir.
- **Sıcaklık ve nem koşulları değıştikçe**, yeni **hastalıklar ve zararlılar daha önce görülmeyen** alanlarda hasara neden olabilir.

Common borders. Common solutions.

2. Karadeniz Havzasında iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerine etkisi:

2.3. Mevsim kaymalardan kaynaklanan hasarlar

- Günümüzün **biraz sert hava koşullarında** (dolu, sıcak hava dalgası, yoğun yağış, don) bile tarımsal üretimin **verim ve kalitesinin düştüğü**, **fiyatların aşırı yükseldiği** ve **ihracatın düştüğü** görülmektedir..



- Değişen iklim ile birlikte hastalık ve zararlıların artacağı,
- kültür bitkilerine göre daha rekabetçi olan yabancı ot popülasyonlarında artışlar yaşanacağı,
- bitkilerde meydana gelen morfolojik değişimler sonucu daha fazla kimyasal ilaç kullanma zorunluluğu doğacağı,
- bu ise ürün kalitesini olumsuz etkilediği gibi insan ve çevre sağlığını da olumsuz etkileyeceği belirtilmektedir (Amare, 2016).



Common borders. Common solutions.

2. Impact of climate change on agricultural production in BSB:

2.4. Aşırı iklim olayları nedeniyle risk aratacaktır

- Uzun süreli **kuraklıklar** yangın mevsimini uzatacak ve yangın riskini artıracaktır.
- Beklenmeyen **şiddetli yağışlar** ve artan nem, **ürün kalitesinin** düşmesine, hatta bazen **tamamen kaybolmasına**, ve toprak **erozyonuna** neden olacaktır.
- Aşırı **sıcaklıklar** ürün **kalitesinde ve verimde düşüşe** neden olurken, **dolu** yağışı **büyük bir ekonomik kayba** neden olabilir.





Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

3. İklim değışikliğı gıda güvencesi ve karşılaşılan zorluklar

- **Artan nüfusu beslemek için**, yıllık dünya gıda üretiminin önümüzdeki **otuz yılda yüzde 60 artması gerekmektedir** (Bruinsma 2009).
- Bununla birlikte, sıcaklık artışları, yağış rejimindeki değışiklikler, daha şiddetli ve sık görülen aşırı iklim olayları, **ekosistem hizmetleri** ve **biyolojik çeşitlilikte kayıp** ile kendisini gösteren iklim değışikliğinin etkileri, özellikle **gelişmekte olan ülkelerdeki tarımsal üretim sistemlerini ve gıda sistemlerini baltalayacaktır** (FAO 2013).
- **Tarım sektörleri** (bitkisel üretim, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğı) de küresel **sera gazı salınımına önemli bir katkıda** bulunmaktadır.
- FAO tahminlerine göre, **2010 yılında tarım**, ormancılık ve diğer arazi kullanımı sektöründen kaynaklanan salınım, toplam küresel salınımın doğrudan **yüzde 22'sini** oluşturmaktadır (FAO 2013).

Common borders. Common solutions.

3. İklim değışikliğı gıda güvencesi ve karşılaşılan zorluklar

- Bu nedenle, tarım ve gıda sistemleri gıda güvencesini garanti altına almak için iklim değışikliğıne ve doğal kaynak baskılarına uyum sağlamalı ve iklim değışikliğinin azaltılmasına katkıda bulunmalıdır.

Birbiriyle bağlantılı olan bu zorluklar, aynı anda ele alınmalıdır (FAO 2010).

Bu nedenle, iklim değışimi sürecinde **tarım sektörü iç içe geçmiş üç zorluğun aşmak zorundadır**

- küresel gıda talebini karşılamak için tarımsal verimliliğı sürdürülebilir şekilde artırmak (**sürdürülebilirlik**);
- iklim değışiminin etkilerine uyum sağlamak (**adaptasyon**); ve
- atmosferdeki sera gazı birikiminin azaltılmasına katkıda bulunmaktır (**iklim değışimini önleme**).

Bu amaçları gerçekleştirmek için FAO, **İklim Duyarlı Tarım (İDT)** kavramını geliştirmiş ve desteklemiştir.



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

4. İklim Duyarlı Tarımın (İDT) tanımı

- FAO tarafından 2010 yılında Lahey Tarım, Gıda Güvenliği ve İklim Değişikliği Konferansı'nda tanımlandığı ve sunulduğu şekliyle İDT, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasına katkıda bulunmaktadır.
- Gıda güvencesi ve iklim zorluklarını ortaklaşa ele alarak sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutunu (ekonomik, sosyal ve çevresel) bütünleştirmektedir.

İklim duyarlı tarım, sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek ve iklim değişikliği altında gıda güvenliğini sağlamak için tarımsal üretim sistemlerini ve gıda değer zincirlerini dönüştürmeye ve yeniden yönlendirmeye yarayan bir yaklaşımdır.



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Basit ve sağlam bilimsel araçlar geliştirmek;
çiftçilerin karar verme süreçlerine mevsimlik ve uzun vadeli olarak rehberlik edecek basit ve güvenilir bilimsel araçlar geliştirmektir.

Common borders. Common solutions.

5. İDT kapsamında sürdürülebilir üretim (Modül 3' detaylandırılmıştır)

Bitkisel üretime özel iklime duyarlı yaklaşımlar şunları içerir:

- **Tarımsal ekosistemde çeşitliliğin artırılması** farklı zamansal ve mekansal ölçekte bitkilerin sayısını veya çeşitlerin sayısını artırma şeklinde olabilir;
- **Toprak ve arazi yönetiminin sürdürülebilir şekilde iyileştirilmesi** (örneğin, arazi kullanımı değişikliğinden kaynaklanan karbon depolama kaybını azaltmak için ekilen alanların ve otlakların genişlemesinin dikkatli bir şekilde kanalize edilmesi)
- **Enerji kullanım verimliliğinin artırılması**; sürdürülebilir mekanizasyonu teşvik etmek (örneğin, çeşitli tarımsal ve özellikle toprak işleme faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmak için uygun tarımsal yönetimle birlikte uygun makinelerin mevcudiyetini artırmak); ve
- **Basit ve sağlam bilimsel araçların geliştirilmesi**; çiftçilerin karar verme süreçlerine mevsimlik ve uzun vadeli olarak rehberlik edecek basit ve güvenilir bilimsel araçlar geliştirmektir.



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

6. İklim değışikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Uyumun üç olası hedefi vardır (Akinagbe ve Irohibe 2014):

- zarar riskine maruz kalmayı azaltmak,
- kaçınılmaz zararlar başa çıkma kapasitesini geliştirmek ve
- yeni fırsatlardan yararlanmak.

Karadeniz Havzasında iklim değışikliği etkisine uyum için alınabilecek önlemler şu şekilde sıralanabilir:

- Bitki çeşidi/tür seçimi veya ıslahı
- Ürün çeşitlendirme
- Bitki deseninde değışiklik
- Ekim takviminde değışiklik
- Karışık ekim
- Su ve sulama yönetiminde iyileştirme
- Toprak, toprak suyu ve enerji

Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Bitki çeşidi/tür seçimi veya ıslahı

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı **adaptasyon için** en kolay yol, **olumsuz iklim** koşulları (sıcak hava dalgası, kuraklık), **hastalık ve zararlılara dayanıklı tür ve çeşitleri** seçmektir.

Ancak seçilen dayanıklı yeni çeşitler her zaman öncekiler gibi yüksek verimi garanti etmeyebilir. !!!

Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Bitki çeşidi/~~tür~~-seçimi veya ~~ıslahı~~

Buğday için

- verim ve kalitesini düşüren **aşırı yağış sonucu yatma**, nemli koşullarda **paslanma** ve sıcak hava dalgası altında ısı stresine karşı
- ✓ Mevcut tahıl çeşitleri arasında daha **kısa saplı** (yatmaya karşı dayanıklı), **sıcak hava dalgasına** ve **hastalıklara dayanıklı çeşitler** seçilebilir.



Ayçiçeği için:

- **kuraklığa** ve **yüksek sıcaklığa dayanıklı** ve özellikle **erkenci çeşitlerin** seçimi düşünülebilir.



Common borders. Common solutions.

6. İklim değışikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Bitki çeşidi/tür seçimi veya ıslahı

Çeltiğ'e karşı buğday tercihi

- Diğer bir alternatif ise **kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin tercih** edilmesidir.
- Örneğin buğday, kurakçıl çeltik veya mısıra kıyasla çok daha az sulama suyuna ihtiyaç

Yazlık bitkilere karşı kışlık bitkilerin tercihi

- Yaz yağışlarının azalması ve artan sıcak hava dalgalarına karşı **buğdayın mısıra, kanolanın ayçiçeğine** vb. tercihi gibi **yaz bitkileri yerine kış bitkileri** önerilebilir.

Common borders. Common solutions.

6. İklim değışikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Bitki çeşidi/tür seçimi veya ıslahı

Yerel genetik kaynaklar ve bu alanda **gelişen teknolojiler** kullanılarak, aşırı iklim koşullarının (yüksek sıcaklık, kuraklık, don vb.) yanı sıra **hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitler** geliştirilmelidir/ıslah edilmelidir.



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN
Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Ürün çeşitliliğini artırmak

İklim değişimi nedeniyle yaşanacak

- Aşırı sıcaklık
 - Sık ve kuvvetli yağışlar
 - Siklon ve
 - Diğer doğal felekatler
- gibi **aşırı hava olaylarına karşı**

Ürün çeşitliliğini artırmak
etkili bir uyum seçeneği olabilir.
ve dayanıklılığı artırabilir

- doğal biyoçeşitliliği koruyarak agroekosistemin tepki verme yeteneğini güçlendirmekte
- çevre kirliliğini azaltmakta
- toplam ürün kaybı riskini azaltmakta
- hastalık zararlı ve yabancı ot sorunlarının görülme sıklığını azaltmakta
- gıda güvencesi için daha iyi koşullar sağlamakta ve çiftçilerin gelirini artırmaktadır.



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Ürün çeşitliliğini artırmak

Yüksek değerli ürünlere yönelik çeşitlendirme, **orta ve uzun vadede** mümkündür. Ürün çeşitliliği, hem **sulanan** hem de **sulanmayan** alanlarda yüksek öncelikli bir uyum önlemidir.

Karadeniz Havzasında iklim değişikliği projeksiyonu göz önüne alındığında, **kuraklığa ve sıcaklığa dayanıklı** alternatif **bakliyat**, **yem bitkileri** ve **yağ bitkileri** ürün çeşitliliğine dahil edilmelidir.

Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Bitki deseninde değişiklik

Tarımsal sistemler, yıldan yıla dönüşümlü olarak yetiştirilen **daha az ürün türü ile giderek daha basit hale gelmektedir**. Ancak **çeşitli rotasyonlar**, özellikle **düşük yağış ve yüksek sıcaklıkların olduğu yıllarda**, sürekli **monokültür ile karşılaştırıldığında daha yüksek verim** sağlamaktadır.

Karadeniz Havzasında (Trakya Bölgesinde uygulandığı gibi)

- ekim nöbetinde toprak örtücü bitki olarak yem bitkilerine (korunga, fiğ gibi) yer verilip, ayçiçeği ekiminden önce sürülerek toprağa karıştırılıp organik madde içeriği zenginleştirilebilir **veya**
- yem için hasat edilirse sonrasında ikinci ürün mısır ekilebilir.

Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Ekim takviminde değişiklik

Ekim tarihleri **yağıştan etkin bir şekilde yararlanmak, kuraklıktan ve hastalık/zararlılardan kurtulmak** için dikkatlice ayarlanmalıdır.

Türkiye’de Trakya Bölgesinde,

- **Buğdayda, sarı cüce hastalığını** önlemek için **ekim zamanının Kasım ayına kaydırılması,**
- **Ayçiçeğinde, yağışlardan en yüksek düzeyde faydalanmak** için **erken ilkbaharda** ekim zamanının iyi ayarlanması bu önlem için güzel örneklerdir.



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Karışık ekim

Karışık ekim, aynı tarlada birbirine yakın iki veya daha fazla mahsulün yetiştirilmesini içerir.

Karışık ekimin birçok faydası vardır:

- bitki besinleri, ışık ve su gibi büyüme faktörlerinin tamamlayıcı kullanımı
- hastalık ve zararlılarda azalma
- erozyonu önleme
- toplam biyokütle üretiminde artış
- verimde kararlılık ve
- ev gıda güvenliği

Karadeniz Havzası ülkelerinde, **meyve bahçesi ağaçları** arasına gençken **yıllık ürünler** ekilebilir

Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Su ve sulama yönetiminde iyileştirme

Problem:

- Yenilenebilir tatlı **su kaynaklarının %70'inden fazlası sulama amaçlı** kullanılmaktadır.
- **Dünyadaki** ortalama su kullanım **verimliliği %40** ve **Türkiye'de %35** olup, çok düşüktür.
- Sulama suyunda **yaklaşık %15 tasarruf, evsel su ihtiyacına eşittir.**

Su tasarrufu her durumda %10-50 oranında artırılabilir:

- su kullanım verimliliği ve ekonomik değeri yüksek bitkilerin seçimi
- kuraklık ve tuzluluk stresi çalışmalarına odaklanmak
- su iletiminde borulu sistemlerin tercih edilmesi
- yüksek verimli (mümkünse damla) sulama sistemlerinin tercih edilmesi ve
- kısıntılı sulama tekniğinin uygulanması.



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN
Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Su ve sulama yönetiminde iyileştirme: **kısıntılı sulama**

- **Kısıntılı sulama**, bir ürüne **uygulanan sulama suyunun** tam bitki su gereksinimlerini karşılamak için **gerekenden daha az olması** ve dolayısıyla evapotranspirasyonun (ET) maksimum ürün ET değerinden daha az olması durumudur.
- Su kaynaklarının **sınırlı** veya **pahalı olması durumunda**, üretim hedefini birim alan başına **maksimum verim ve brüt gelir yerine**, su temini kısıtlamaları dahilinde **ekonomik getirileri maksimize edecek** verimleri tercih edebilir.
- Kısıntılı sulama, sulama suyu kaynakları sınırlı veya pahalı olduğunda net geliri en üst düzeye çıkarabilir

Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Su ve sulama yönetiminde iyileştirme : su kullanım verimliliği ve ekonomik değeri yüksek bitkilerin seçimi

- **Su üretim fonksiyonu** bitki ve **çeşide**, **iklime**, **toprağa** ve **yönetim** uygulamalarına göre değişir.
- **Karadeniz Havzası ülkelerinde yetiştirilen başlıca bitkiler** (veya alternatif bitkiler) için **bitki su kullanım verimliliği** ve değişken maliyet sonrası getiri, Karar Destek Sistemi-Üretim Sistemi Modeli kullanılarak simüle edilmiş **verim temelinde değerlendirilebilir**.
- **En karlı ürünler**, **kısıntılı** ve tam **sulama koşullarında** belirlenmelidir.

Common borders. Common solutions.

6. İklim değışikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Su ve sulama yönetiminde iyileştirme : su iletiminde borulu sistemlerin tercih edilmesi

- %15'e varan sulama suyu kayıplarının çoğu, düşük iletim kapasiteli açık kanallardan kaynaklanan sızma ve buharlaşma kayıplarından kaynaklanmaktadır.
- Bu kanalların en kısa zamanda su iletim kayıplarını en aza indiren borulu sisteme dönüştürülmesi gerekmektedir.
- Tasarruf edilen su başka sektörlerde de kullanılabilir veya fazladan tarım arazilerinin sulanabilir.
- Aksi takdirde su kayıpları, tuzlanma ve yeraltı suyu sorunlarına neden olmaya, toprakların verimliliğini düşürmeye, yeraltı ve yüzey sularını kirletmeye devam edecektir

Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Su ve sulama yönetiminde iyileştirme : yüksek verimli (mümkünse damla) sulama sistemlerinin tercih edilmesi

- Uygulanan sulama yöntemi, kaybedilen su miktarı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.
- Farklı sulama yöntemlerine göre su kayıpları; yüzey sulamada % 20-70, yağmurlama sulamada % 20-35, merkezi pivot sulamada % 10-20 ve damla sulamada % 5-15'tir.
- Türkiye'de mevcut sulama sistemlerinin %82'si yüzey sulama, %16'sı yağmurlama sulama ve sadece %2'si damla sulamadır

Geleneksel yüzey sulama sistemleri yerini yüksek verimli basınçlı sulama (damla ve yağmurlama) sistemlerine bırakırken, **bu sistemlerin enerji gereksinimleri de dikkate alınmalı, sürdürülebilir enerji kaynakları** olan rüzgar ve güneş enerjisi tercih edilmelidir.

Common borders. Common solutions.

6. İklim değışikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Toprak, toprak suyu ve enerji koruma önlemlerinin uyarlanması

- İyi bir anız yönetimi ve malçlama teknikleri
- toprak işlemez veya minimum toprak işlemeli tarım ve
- toprak organik maddesinin artırılması

Toprak, toprak suyu ve enerji koruma önlemleri arasındadır.



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Toprak, toprak suyu ve enerji koruma önlemlerinin uyarlanması: İyi bir anız yönetimi ve malçlama teknikleri

Anız toprak organik maddesini artırır

- toprağa su girişini kolaylaştırır
- toprak su tutma kapasitesini artırır

Anız malç görevini üstlenir

- toprak yüzeyinden buharlaşma kaybını azaltır

Hasattan sonraki nadas döneminde toprakta sınırlı miktarda düşen yağışın depolanması, bir sonraki ürünün erken aşamalarında toprağın tavını koruması, tohumun çimlenmesi ve çıkışı için çok önemli olabilir



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Toprak, toprak suyu ve enerji koruma önlemlerinin uyarlanması :toprak işlemez veya minimum toprak işlemeli tarım****

- Anız tutma özelliğine sahip toprak işlemez sistemler, geleneksel toprak işlemeye kıyasla **toprak organik maddesini artırır**.
- Topraktaki organik maddenin artması **toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirir** ve yağmur suyunun toprağa sızmasını hızlandırır.
- Ayrıca toprakların **su tutma kapasitesini artırarak** kök bölgesinin altına su sızmasını engeller ve bu nedenle mahsuller sınırlı yağmur suyundan etkin bir şekilde faydalanır.
- Toprak **erozyonunu** önemli ölçüde **önler**.



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN
Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

6. İklim değişikliğinin etkilerine karşı uyum stratejileri

Toprak, toprak suyu ve enerji koruma önlemlerinin uyarlanması : toprak işlemez veya minimum toprak işlemeli tarım



Şekil: Trakya bölgesinde buğday hasadından sonra silajlık ikinci ürün olarak yazlık mısırın doğrudan ekimi (Fotoğraflar Ekmen Tarım A.Ş. sahibi Ziraat Yüksek Mühendisi İrfan Ekmen'den alınmıştır).



Türkiye'de doğrudan ekim uygulamaları
Trakya bölgesinde son 10 yıldır 3.000 ha alanda buğday, arpa, fiğ veya bezelye hasadı yapıldıktan sonra yazlık silajlık mısırın ikinci ürün olarak doğrudan ekilmektedir.

Common borders. Common solutions.

7. İDT kapsamında tarım sektöründe rekabet gücünü artırma, sürdürülebilirliği sağlama ve iklim değişikliğini azaltma yaklaşımları

Tarımla ilgili **önceki araştırmalar**,

- sadece ekonomik etkiler üzerine odaklanmıştır.

Ancak günümüzde tarımsal sistem performansı,

- ekonomik
- çevresel (iklim değişikliği en ciddi çevresel kısıtlamadır)
- sosyal boyutları ve
- bunlar arasındaki etkileşimi dikkate almaktadır.



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

7. İDT kapsamında tarım sektöründe rekabet gücünü artırma, sürdürülebilirliği sağlama ve iklim değişikliğini azaltma yaklaşımları

- Teknolojik gelişmeler,
- çevresel sürdürülebilirlik ve
- rekabet

geleneksel tarımın yanı sıra ortaya çıkardığı yeni konseptler

- İDT
- Organik Tarım (OT)
- İyi Tarım Uygulamaları (İTU)
- hassas tarım
- dijital tarım
- dikey tarım uygulamaları ve
- akıllı seralar

Common borders. Common solutions.

7. İDT kapsamında tarım sektöründe rekabet gücünü artırma, sürdürülebilirliği sağlama ve iklim değişikliğini azaltma yaklaşımları

Organik Tarım (OT) ve İyi Tarım Uygulamaları (İTU):

OT, **insan sağlığını koruyan** ve **ekosistemin devamlılığını sağlayan** bir üretim sistemi olarak ifade edilmektedir. Bu sistem, olumsuz etkileri olan girdilerin kullanımından ziyade ekolojik süreçlere, biyolojik çeşitliliğe ve yerel koşullara uyarllanmış döngülere dayanmaktadır.

İTU da **kimyasal girdi** uygulamaları söz konusu olsa da bu uygulamalar **insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek şekilde** uygulanmaktadır.

OT ve uygulamaları **çevresel sürdürülebilirlik** yanında **iklim değişimini önlemede** katkı sağlamaktadır. **Karadeniz havzasında** özellikle **İTU** uygulamaları **kısa süre içinde çok yaygın** hale getirilebilir.

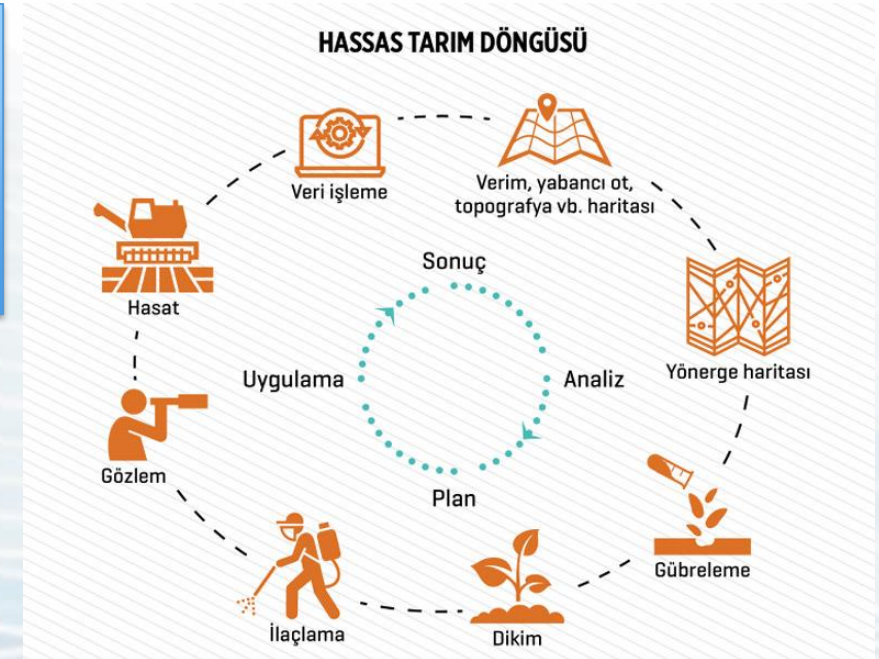
Common borders. Common solutions.

(Comparetti et al 2011):

7. İDT kapsamında tarım sektöründe rekabet gücünü artırma, sürdürülebilirliği sağlama ve iklim değişikliğini azaltma yaklaşımları

Hassas Tarım (HT)

Tarımsal üretim ve **gelişen teknolojiyi** bir araya getirerek daha **düşük maliyet**, **değişken girdi** kullanımı, **maksimum gelir** beklentisi ve **çevreyi koruma** ilkelerini hedefleyen, **her açıdan yüksek verim** elde etme amacına sahip, **yenilikçi** bir tarım türüdür.





Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

7. İDT kapsamında tarım sektöründe rekabet gücünü artırma, sürdürülebilirliği sağlama ve iklim değişikliğini azaltma yaklaşımları

Hassas Tarım (HT)

Dron, GPS ve IoT gibi farklı teknolojilerden faydalanarak **planlama, ekme, sulama, ilaçlama, gübreleme, hasat** süreçlerini **minimum insan gücü** ve **minimum kaynak** kullanımıyla sürdürebilmektedir ve böylece **maksimum ürün verimliliği** yaratmaktadır.

Hassas tarımın Karadeniz Havzasında yaygın olarak kullanılması için tarımsal **işletmelerin orta ve büyük işletmelere dönüştürülmesi** ve **çiftçilerin eğitim düzeylerinin artırılması** gerekmektedir.

Common borders. Common solutions.

7. İDT kapsamında tarım sektöründe rekabet gücünü artırma, sürdürülebilirliği sağlama ve iklim değişikliğini azaltma yaklaşımları

Dikey Tarım (DT):

- Dikey katmanlarda ürün yetiştirme uygulamasıdır.
 - Hidroponik, aquaponik ve aeroponik gibi topraksız tarım tekniklerini ve bitki yetiştirmeyi en uygun yapmayı hedefleyen kontrollü-ortam tarımını birleştirmektedir.
 - Dikey tarım daha az birim arazi ihtiyacı ile birlikte daha çok ürün alınabilmektedir.
 - Ürünler iç mekanda olduklarından aşırı veya beklenmedik hava olaylarında daha az kayba uğrar.
- DT geleneksel çiftliklere kıyasla büyük başlangıç maliyetine sahiptirler.
 - Enerji ihtiyacı fazladır. Yenilenebilir enerji kullanılmaması durumunda geleneksel tarıma çevreye daha fazla zarar verir. İklim değişikliğine neden olabilir.





Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN
Community for climate-smart agriculture

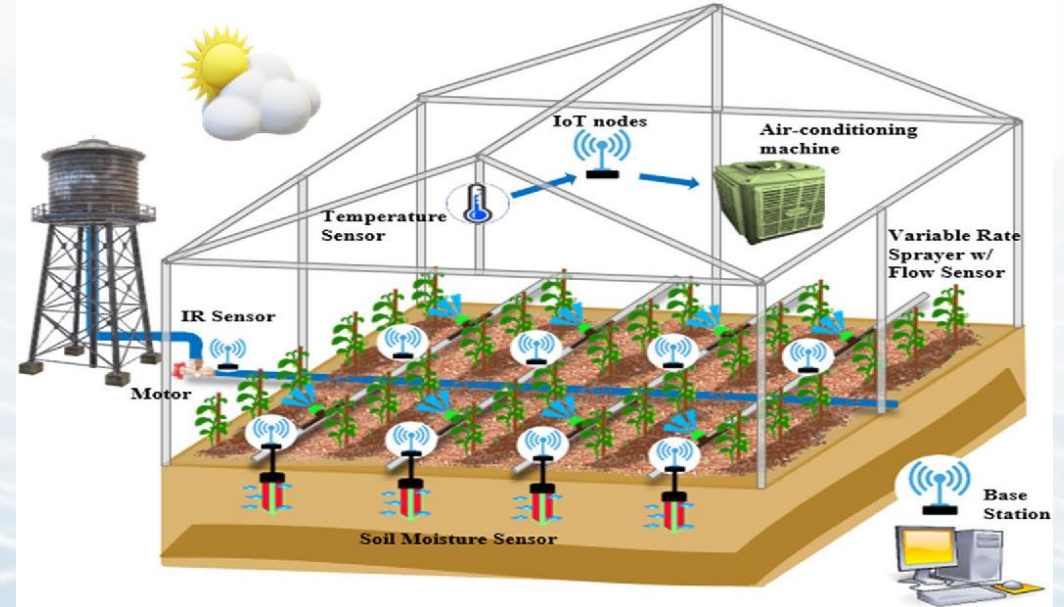


Common borders. Common solutions.

7. İDT kapsamında tarım sektöründe rekabet gücünü artırma, sürdürülebilirliği sağlama ve iklim değişikliğini azaltma yaklaşımları

Akıllı Searlar:

- Güneş, rüzgar ve jeotermal enerji kullanarak veya sanayi üretiminde açığa çıkan sıcak sular tam otomatize edilmiş hidroponik akıllı seraların ısıtılmasında kullanılabilir.
- Bu sayede iklim koşullarına bağlı kalmadan daha uzun dönem tarımsal üretim yapma fırsatı doğar.



Source: <https://shophr.al-zad.org/category?name=smart%20greenhouse%20system>



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

7. İDT kapsamında tarım sektöründe rekabet gücünü artırma, sürdürülebilirliği sağlama ve iklim değişikliğini azaltma yaklaşımları

Organik tarım ve iyi tarım uygulamaları, hassas tarım, iklime duyarlı tarım, dijital tarım, dikey tarım, akıllı seralar gibi uygulamalarının yaygınlaşması,

- Karadeniz Havzasında tarımsal üretimde rekabet gücünün artırması
- çevrenin korunması
- iklim değişiminin olumsuz etkilerine karşı uyum ve iklim değişikliğinin önlenmesi

gibi faydaları yanında,

- bu sistemlerle ilgili yeni sanayi kollarının gelişmesine,
- istihdamın artmasına
- sürdürülebilir sosyoekonomik kalkınma ve
- gıda güvencesinin sağlanmasına

da katkıda bulunabilir.



Project funded by
EUROPEAN UNION



AGREEN

Community for climate-smart agriculture



Common borders. Common solutions.

8. İklim duyarlı tarım uygulamasının kurumsal yönü

Kurumlar İDT'yi nasıl destekleyebilir?

Kurumlar, çiftçileri, özellikle küçük toprak sahiplerini, İDT'nin uygulanmasında üç hayati alanda destekleyebilir (FAO 2013):

- Teknik bilgi üretmek ve paylaşmak
- Finansal hizmetler, kredi ve piyasalara erişim sağlamak
- Eylem için işbirliklerini desteklemek

Common borders. Common solutions.

8. İklim duyarlı tarım uygulamasının kurumsal yönü

İDT girişimleri için kilit kurumlar

- Etkili girişimler, araştırmacıların, ilgili paydaşların, özel sektör aktörlerinin ve politika yapıcılarının çözmeyi amaçladıkları sorunları ortaklaşa tanımlamalarına olanak tanır (FAO 2013).
- Değişen iklim koşullarında, iki tür tavsiyeye ihtiyaç vardır:
 - birincisi, teknoloji ve pazar hakkında bilgi;
 - ikincisi ise, hava tahminleri, mevsimsel tahminler ve uzun vadeli iklim eğilimleri şeklinde iklimin kendisi hakkında bilgilerdir.

‘**Kurumsal etkileşim**’ sadece aynı örgütsel düzeyde yer alan ‘**yatay**’ olmamalı, aynı zamanda geleneksel düzeyler ve hiyerarşiler arasındaki perspektifleri birleştirerek kurumları ‘**dikey**’ olarak bütünleştirmelidir (FAO, 2013).

Common borders. Common solutions.

Teşekkür ederim.



Karadeniz Havzası Ortak Operasyonel Programı 2014-2020, Avrupa Komşuluk Aracı aracılığıyla Avrupa Birliği ve katılımcı ülkeler: Ermenistan, Bulgaristan, Gürcistan, Yunanistan, Moldova Cumhuriyeti, Romanya, Türkiye ve Ukrayna tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir. Bu yayın Avrupa Birliği'nin mali desteği ile hazırlanmıştır. İçeriğinin tamamı AGREEN proje ortağı TNKÜ'nün sorumluluğundadır ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmayabilir.