



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim Değişikliği ve Türkiye Tarımı Etkileşimi

Prof. Dr. Zeynep ZAIMOğLU





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim Değişikliği ve Türkiye Tarımı Etkileşimi

Tarım, ekosistemlerle toplumun kesiştiği yegâne noktada bulunur. İklim değişikliği başta meteorolojik bir problemmiş gibi algılanıyor olsa da doğal ekosistemlerde, özellikle besin maddesi döngülerinde veya hidrolojik döngüde birçok çevresel unsuru tepeden tırnağa etkileme potansiyeline sahiptir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim değişikliğinin tarım sektörüne yansımalarının etkilerinin ülkemizde ve dünyada en çok görülebileceği hususlar şu şekilde sıralanabilir:

- Verim azalışı.
- Sulama suyu talep ve maliyetinin artışı.
- Dikim ve hasat zamanında kaymalar veya değişiklikler
- Ürün yetiştirme elverişliliğinde azalma.
- Daha fazla hastalık



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarımsal Üretim Sistemlerinin İklim Değişikliğine Uyarlanması - Modellerin Kullanımı Nedir?

İklim değişikliği tarımsal üretime bir meydan okuma oluşturmaktadır ve etkileri bölgesel odaklamaya ve üretim sisteminin türüne göre değişmektedir. Üretim kayıplarını önlemek ve ortaya çıkan potansiyelleri kullanmak için, tarım yönetiminde adaptasyonlar kaçınılmaz bir şekilde gerekli olacaktır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Adaptasyon planlaması beş tip model şeklinde ifade edilir:

- Ampirik ürün modelleri
- Bölgesel uygunluk modelleri
- Biyofiziksel modeller
- Entegre-modeller
- Karar modelleri



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti
tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarımsal Üretim Sistemlerinde İklim Etkileri ve Adaptasyonu

İklim, bölgesel ve zamansal değişkenliği ile tarımsal üretimin önemli bir belirleyicisidir. Tüm tarımsal üretim, belirli çevresel koşullara bağlı (ekili) türlerin performansı ile ilgilidir.





Kısa Ve Uzun Vadeli Uyarlama Yöntemleri

Farklı görüşler olmakla beraber iklim değişikliğine iki tür uyum belirlenebilir:

- A Tipi - yerel bilgi ve deneyimlere dayanarak sıklıkla özerk olarak seçilen kısa vadeli, artan cevaplar.
- B tipi - uzun vadeli, genellikle daha geniş bir mekânsal ölçekte (bölgesel, ulusal veya uluslararası) uygulanan stratejik planlama gerektiren dönüştürücü uyarlama türleri.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarımda Maladaptasyon (Uyumsuzluk) Riski

Kısa vadeli faydalar, uzun vadeli (sosyal, ekonomik veya çevresel) maliyetlerden daha ağır basarsa veya yönetim uyumunun olumsuz dış etkileri göz önünde bulundurulmazsa, örneğin, su kıtlığının artmasına uyum sağlamak için sulama altyapısı inşa edilirse, olası uyumsuz sonuçlar, altyapının oluşturulması ve işletilmesi, su maliyetlerinin artması veya su biyoçeşitliliğin üzerindeki olumsuz etkiler nedeniyle artan emisyonlar olabilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim Değişikliği Etkilerinin Günümüzde Tarımsal Üretim Sistemleri İle Uyumlanması

İklim değişikliği etkilerinin tarımsal üretim sistemleri ile beraber değerlendirilmesi gerekliliği günümüzde kullanılması gereken dinamik modelleme sistemlerinin temelini oluşturmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Uygulanan model yaklaşımları, ele alınan etki göstergeleri ve test edilen uyum seçenekleri açısından analiz edildiğinde, konu ile ilgili aşağıdaki beş model yaklaşımı ifade edilebilir:

- Ampirik ürün modelleri
- Bölgesel uygunluk modelleri
- Biyofiziksel modeller
- Entegre-modeller
- Karar modelleri





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Adaptasyon Planlaması için Model Bazlı Bilgilerin Değeri

Tarımda iklim değişikliğine uyumla ilgili modelleme çalışmalarının gözden geçirilmesine dayanarak, farklı iklim adaptasyon zorluklarını ele almak için her model tipinin uygunluğu ele alınır. Gelecekteki iklim etkileri hakkında ürün verimlilikleri ve özellikle farklı iklimsel sınırlamalardaki değişiklikler hakkında bilgi, uzun dönemli, dönüştürücü uyum sağlama türlerini (B Tipi) bilgilendirmek için en doğru yaklaşım olabilir.



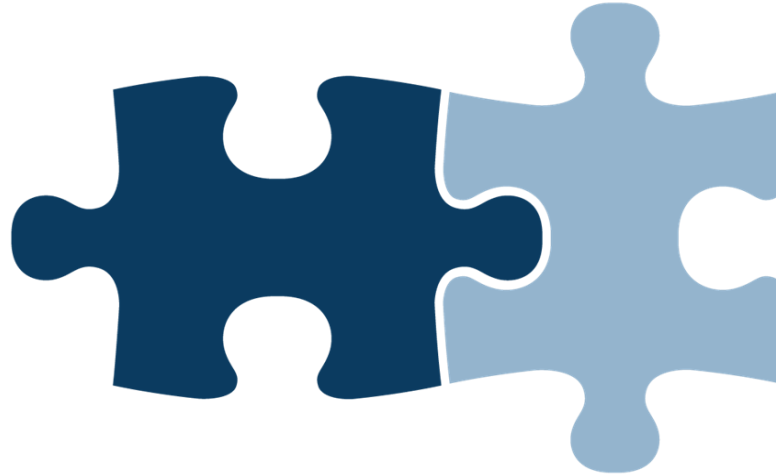
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Entegrasyon

Burada gözden geçirilen model uygulamaları, dikkate alınan etkiler açısından entegrasyon seviyelerinde büyük bir farklılaşma göstermektedir. Ampirik ürün modelleri ve bölgesel uygunluk modelleri sadece verim ve üretim potansiyeline odaklanırken, iklim ve yönetim değişikliklerinin çok daha geniş çevresel hedefler üzerindeki etkilerini tahmin etmek için biyofiziksel model yaklaşımları uygulanmaktadır. Entegre modeller ve karar modelleri, karar modellerinde ekonomik hedeflere artan bir vurgu ile entegre hedeflerin kapsamını genişletmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

	Ampirik Model	Ekim Modeli	Bölgesel Uygunluk Modeli	Biyofiziksel Model	Entegre-Model	Karar Modeli
Verim/verim potansiyeli	7		9	62	10	25
Su durumu	0		0	28	6	4
Su kalitesi	0		0	10	1	1
Sel	0		0	4	1	0
Toprak kaybı	0		0	4	0	0
Sulama suyu ihtiyacı	0		2	15	4	4
Doğal yaşam alanı	0		0	2	1	0
Zararlılar, istilacı türler	0		2	0	0	0
Toprak karbonu	0		0	1	0	0
Malç	0		0	1	0	0
Sera gazı emisyonları	0		0	0	1	3
Tarımsal ekonomik değerlendirme	0		0	0	1	23
Sektörel adaptasyon kararları	0		0	0	0	2

Belirlenen beş model yaklaşımın her biri ile farklı hedefler üzerindeki etkileri simüle eden modelleme çalışmalarının sayısı.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Belirsizlikler

Burada gözden geçirilen modelleme çalışmalarının çoğu, belirsizliklerin ele alınmasının öneminin, araştırma topluluğu içinde genel olarak kabul edildiğini gösterendiğini açıklamıştır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarım Sektörünün Uyum Ve Azaltım Politikaları Açısından Değerlendirilmesi

Tarım sektörü, ülkemizde ve dünyada, giderek artan dünya popülasyonundan kaynaklı büyüyen ihtiyacı karşılamak adına devamlı gelişim göstermektedir. Bu nedenle tarım, iklim değişikliği çerçevesinde değerlendirildiğinde sera gazı emisyonlarının yüksek seviyelerde gözlemlendiği sektörlerin başında gelmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Ülkemizde sera gazı emisyonları 1990 yılında 210.7 Milyon Ton civarlarında iken 2016 yılında %135,4 artış göstererek 496.1 Milyon Ton seviyelerine ulaşmıştır. Bu oranın günümüzde yaklaşık %150 seviyelerinde olduğu düşünölmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Yıl/ (Milyon ton)	Toplam	1990 yılına göre değişim (%)	Enerji	Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı	Tarımsal faaliyetler	Atık
1990	210,7	-	134,3	22,9	42,4	11,1
1991	218,7	3,8	139,3	24,9	43,3	11,3
1992	224,7	6,6	145,4	24,3	43,4	11,5
1993	233,4	10,7	152,7	24,9	44,0	11,8
2013	439,0	108,3	308,8	59,8	53,6	16,8
2014	451,8	114,4	321,3	60,2	53,7	16,6
2015	469,9	123,0	339,7	59,6	53,7	17,0
2016	496,1	135,4	361,0	62,4	56,5	16,2

Sektörlere göre toplam sera gazı emisyonları (CO2 eşdeğeri), 1990 – 2016 (TÜİK, 2018)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

IPCC 2007 yılında, tarım için mevcut azaltım uygulamalarını şu şekilde özetlemiştir;

- Toprak karbonu depolanmasını artırmak için geliştirilmiş tarlaların ve otlakların yönetiminin sağlanması,
- Tarıma açılmış turbalı toprakların ve bozulmuş arazilerin restorasyonu,
- CH4 emisyonlarını düşürmek için geliştirilmiş pirinç tarımı teknikleri
- Besi hayvanı ve gübre yönetimi
- N2O emisyonlarını düşürmek için geliştirilmiş azotlu gübre uygulama teknikleri
- Sığ toprak işlemeli tarım uygulamaları.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim değişikliğinin etkilerinin ve gelecekte başta tarım sektörü olmak üzere birçok alanda zararlarının neler olacağının tam olarak öngörülmemesi, Politika yapıcıların somut ve acil önlemler almalarını engellememelidir. (FAO, 2009).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Sonuç olarak ülkemizdeki azaltım ve uyum politikalarına genel anlamda bakacak olursak; Halen yürürlükte olan Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile iklim değişiklikleri uyum ve azaltım adına geliştirilmesi gereken bir yasa olarak karşımıza çıkmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim Değişikliğinin Tarım Sektörüne Etkilerinin Risk Ve Fayda Açısından Değerlendirilmesi

Genel olarak bütün tarım mahsullerinin büyümesi için toprak, su, güneş ışığı ve sıcaklık ihtiyacı vardır. İklim, sayılan bileşenlerin hepsine etki eden dinamik bir bileşendir. Bu nedenle tarım sektörü için yarattığı risk, içerdiği bilinmezlikler yüzünden çok yüksek seviyededir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

- İklim değişikliği etkilerinin sektör açısından gelecekte içerdiği veya içerebileceği risk ve ya fayda ancak karmaşık bilgisayar modellemeleri ile yapılabilir. Ancak bu modellerin de güvenilirliği tartışılabilir bir konudur.
- IPCC tarafından yapılan RCP8.5 senaryosuna göre elde edilen sıcaklık verileri incelendiğinde ülkemizin yıllık ortalama sıcaklıklarının 2013-2099 periyodu boyunca sürekli artış trendinde olduğu göze çarpmaktadır. Periyot sonunda artışın ortalama 3.6°C olacağı tespit edilmiştir. Isınma trendinin özellikle 2060'lardan itibaren yükseldiği görülmektedir. Elde edilen verilerde en düşük artış 0.9°C , en yüksek artış miktarı ise 6.3°C olarak gözlemlenmiştir.
- Yağış verilerinde ise, 2013-2099 periyodu için yağışların yaklaşık olarak 0.13 mm/gün , yani yaklaşık 47 mm/yıl azaldığı görülmektedir. Bu genel azalış trendine rağmen, yağışlardaki değişimin düzenli bir rejim izlemediği de göze çarpmaktadır. En yüksek artış 0.5 mm/gün (yıllık yaklaşık 180 mm), en fazla düşüş 150 mm civarında olduğu göze çarpmaktadır (MGM, 2013).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim biliminin risk yönetimi ve uyum planlamasında entegrasyonu, sürdürülebilir tarımın öncelikleri arasındadır. İklimsel risk değerlendirmesi ve yönetimi yaklaşımı, hava durumu izleme, iklim verileri analizi, mahsul-hava ilişkileri, mevsimsel tahmin ve ekonomik modellemede son gelişmeler göz önünde bulundurularak temel olarak aşağıdaki gibidir.

- İklim verileri ve analizleri için modern yöntem ve araçların, yerel çapta yapılmış otomatik meteorolojik ölçümlerin (yağış, sıcaklık, rüzgâr, vb.) ve / veya yakındaki gerçek zamanlı ve mevsimsel tahminlere dayalı uydu yağış tahmin ürünlerinin dâhil edilmesi;
- İklim risklerinin analizi ve iklim-hava etkileşimlerini kullanarak iklim etkilerinin değerlendirilmesi;
- Ekonomik modellerin entegrasyonu, doğrusal ve doğrusal olmayan optimizasyon yöntemleri ve çiftçiler tarafından risk algısı;
- Çiftçilere tavsiyelerin hazırlanması ile beraber modern bilgi ve iletişim teknolojilerinin sektör çalışanlarına ulaştırılması.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Değişen İklimde Tarımsal Fırsatlar Ve Zorluklar

Alan	Spesifik Olanak	İklim Değişimi Etkeni	Kaynak
Verim	Artan yıllık hasat sayısı	Daha uzun büyüme süresi ve daha yüksek ortalama sıcaklık	1-4
	Artan kalite	Bölgesel iklim değişikliği	5
	İklim değişiminin getirdiği zorlukları telafi etmek	Yükselen atmosferik karbondioksit konsantrasyonu	6, 7
	Çok yıllık bitki üretimini desteklemek	Bölgesel iklim değişikliği	3, 8
	Erken baharda ekilen bitkileri desteklemek	Yükselen sıcaklık	7, 9
	Yağışlı bölgelerde mevsimsel bitki deseni değişikliği	Bölgesel iklim değişikliği	10, 11



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

	verimlilik fırsatları	İklim değişikliği senaryoları, özellikle erken ekim ve sıcaklığa bağlı erken büyüme	3, 8, 12-14, 19
Bölgesel sıcaklık farklılığına göre bitki deseni değişimi	Mısır ekim alanı artışı	Bölgesel iklim değişikliği	4, 5, 15
	Kış buğdayı ve diğer tahılların ekim alanlarının artışı	Bölgesel iklim değişikliği	4, 15, 17
	Bezelye, bakla, yağlık tohumlar, soya fasulyesi, ayçiçeği ve genel olarak C3 bitkileri ekmek için artan fırsatlar	Artan ortalama sıcaklık ve yükselen atmosferik karbondioksit konsantrasyonu	3, 18

İklim değişikliğine bağlı oluşabilecek tarımsal fırsatlar





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Alan	Spesifik Zorluk	İklim Değişimi Etkeni	Kaynak
Verimlilik	Daha az soğuğa dayanıklı bitki: don zararı	Yükselen sonbahar sıcaklığı: sonbahar başlangıcının gecikmesi	1, 2
	Daha zayıf kış direnci (buz kaplaması ve buz yanığı: sınırlı kök gelişimi: mantar hastalıkları)	Daha sık gerçekleşen donma-çözülme olayları: azalan kar kaplaması, sonbahar ve kış sezonundaki yağış	1, 3, 4, 25
	Hızlandırılmış fenolojik gelişim ve düşük verim (kışın ekilen bitkilerde)	Baharın daha erken başlaması	3, 5-11, 24
	Azalan protein içeriği (tahıllar)	Artan atmosferik karbondioksit konsantrasyonu	12
	Genel olarak azalan verim	Artan yağış miktarları, ekim öncesi ve sonrası artan yağışlar, sezon başlarında kuraklık, yaz kuraklıkları ve kuraklıkların kritik zamanlamaları: ekstrem yağışların sıklaşması	1, 5, 7, 13-15, 22, 23



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

	Hasat ve ekim süresinde zorlu ve karmaşık koşullar	Sonbahar ve kışın artan yağışlar	1, 6, 13, 16, 17, 26, 27
	Yer örtücü bitkilerin büyüme potansiyellerindeki azalma	Yaz kuraklıkları	12
Mahsüldeki azalma	Doymuş toprak, kök çürümesi ve oksijen azalması	büyüme sezonunda fazla yağış,	1, 3, 13, 16, 17, 26, 27
	Artan haşere ve zararlı ot riski	Daha yumuşak ve ıslak koşullar: uzayan büyüme sezonu: artan karbondioksit konsantrasyonu	1, 3, 4, 12, 18, 19, 28
Uzayan ekim sezonunun faydalanmanın önündeki engeller	Toprak sıcaklığı erken ekim için düşük olması	Uzayan büyüme sezonu, don etkisi)	1
	Toprakta fazla su birikimi	Baharda artan yağışlar ile eriyen karların eş zamanlı doygunluk oluşturması	3, 9, 13
Tarımsal yaklaşımlar	Toprak erozyonu yüzünden azot ve fosfor kaybı	Sonbahar, kış ve ilkbaharda artan yağışlar: ekstrem yağışlar	3, 4, 12, 20, 21
	Toprak erozyonu	ekstrem yağışlar, sel	1, 3, 16
	Toprağın baharda zor sürmelmesi	kışın donan toprak	3, 4
	Toprak sıkıştırma	Artan yağış ve don sebebiyle toprak işleme güçlüğü	1, 16, 23, 26

İklim Değişikliğine bağlı oluşabilecek tarımsal zorluklar



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarım Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması

Tarım sektörünü iklim değişikliği çerçevesinde değerlendirmek gerekirse, hem sera gazı kaynağı, hem de karbon yutak alanı olarak işlev yapabilen bir uygulamalar bütünüdür.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Türkiye’de tarım sektörü 2015 yılı itibariyle toplam sera gazı emisyonlarının %12’sine tekabül etmektedir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarımsal Sera Gazı Emisyonlarının Avrupa'daki Durumu:

	1990	2016	2015 - 2016	Değişim 2015 - 2016	Değişim 1990-2016
	Milyon Ton	Milyon Ton	Milyon Ton	(%)	(%)
Avusturya	78.7	79.7	0.8	1.0%	1.2%
Belçika	146.7	117.7	0.1	0.1%	-19.7%
Bulgaristan	104.0	59.1	-2.7	-4.4%	-43.2%
Hırvatistan	31.9	24.3	0.1	0.5%	-23.8%
Kıbrıs	5.6	8.8	0.4	5.3%	56.9%
Çek Cumhuriyeti	199.6	130.3	1.9	1.5%	-34.7%
Danimarka	70.4	50.5	2.0	4.1%	-28.3%
Estonya	40.4	19.6	1.6	8.7%	-51.4%
Finlandiya	71.3	58.8	3.4	6.1%	-17.6%
Fransa	546.4	458.2	0.1	0.0%	-16.1%
Almanya	1251.6	909.4	2.7	0.3%	-27.3%
Yunanistan	103.1	91.6	-3.7	-3.9%	-11.1%
Macaristan	93.8	61.5	0.5	0.7%	-34.5%
İrlanda	55.5	61.5	2.1	3.6%	10.9%
İtalya	518.4	427.9	-5.0	-1.2%	-17.5%
Letonya	26.5	11.3	0.0	-0.2%	-57.3%
Litvanya	48.1	20.1	-0.1	-0.5%	-58.3%
Luksemburg	12.8	10.0	-0.2	-2.4%	-21.6%
Malta	2.1	1.9	-0.3	-14.2%	-9.1%
Hollanda	221.3	195.2	0.5	0.2%	-11.8%
Polonya	467.3	395.8	10.7	2.8%	-15.3%
Portekiz	59.9	67.8	-1.8	-2.6%	13.1%
Romanya	246.7	112.5	-3.7	-3.2%	-54.4%
Slovakya	74.0	41.0	0.1	0.3%	-44.5%
Slovenya	18.6	17.7	0.9	5.1%	-4.9%
İspanya	287.7	324.7	-11.1	-3.3%	12.9%
İsveç	71.5	52.9	-0.9	-1.6%	-26.0%
Birleşik Krallık	796.6	482.8	-25.1	-4.9%	-39.4%
EU-28	5650.4	4292.7	-26.7	-0.6%	-24.0%

1990-2016 yılları arası 28 Avrupa Birliği ülkesinde gözlemlenen eşdeğer CO2 salınımları(EEA, 2018)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Üye Ülke	Eşdeğer CO2 (kt)			EU-28 Payları	Değişim 1990-2016		Değişim 2015-2016	
	1990	2015	2016		kt CO2	%	kt CO2	%
Avusturya	1 253	808	818	1.1%	-435	-35%	11	1%
Belçika	3 033	2 021	2 177	2.9%	-856	-28%	156	8%
Bulgaristan	1 652	465	429	0.6%	-1 224	-74%	-36	-8%
Hırvatistan	835	633	638	0.8%	-197	-24%	5	1%
Kıbrıs	55	82	79	0.1%	24	43%	-3	-4%
Çek Cumhuriyeti	3 790	1 197	1 213	1.6%	-2 577	-68%	16	1%
Danimarka	2 590	1 530	1 547	2.0%	-1 043	-40%	17	1%
Estonya	495	318	272	0.4%	-223	-45%	-46	-14%
Finlandiya	1 863	1 358	1 338	1.8%	-525	-28%	-20	-1%
Fransa	11 357	11 008	11 012	14.6%	-345	-3%	4	0%
Almanya	10 270	5 977	6 114	8.1%	-4 156	-40%	137	2%
Yunanistan	2 893	499	431	0.6%	-2 462	-85%	-69	-14%
Macaristan	2 656	1 351	1 490	2.0%	-1 166	-44%	139	10%
İrlanda	747	530	548	0.7%	-199	-27%	18	3%
İtalya	8 352	6 933	7 008	9.3%	-1 344	-16%	75	1%
Letonya	1 588	387	415	0.5%	-1 174	-74%	27	7%
Litvanya	1 483	195	204	0.3%	-1 279	-86%	9	5%
Lüksemburg	34	23	23	0.0%	-11	-33%	0	1%
Malta	4	11	12	0.0%	8	196%	1	6%
Hollanda	9 846	9 016	9 033	12.0%	-813	-8%	17	0%
Polonya	8 507	9 303	9 875	13.1%	1 368	16%	572	6%
Portekiz	1 679	1 050	1 066	1.4%	-613	-36%	16	2%
Romanya	1 994	1 078	1 127	1.5%	-867	-43%	49	5%
Slovakya	146	351	348	0.5%	202	138%	-3	-1%
Slovenya	334	218	217	0.3%	-117	-35%	-1	0%
İspanya	8 678	11 312	11 406	15.1%	2 728	31%	94	1%
İsveç	1 766	1 452	1 370	1.8%	-395	-22%	-81	-6%
Birleşik Krallık	5 978	4 745	4 781	6.3%	-1 197	-20%	36	1%
EU-28	93 880	73 851	74 991	99%	-18 889	-20%	1 140	2%

1990-2016 yılları arası 28 Avrupa Birliği ülkesinde gözlemlenen tarım sektörü kaynaklı eşdeğer CO2 salınımları (EEA, 2018)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarım Topraklarındaki Emisyonların Azaltılması ve Toprak Yönetimi Hakkında Yabancı Uygulamalardan Örnekler

Toprak, eş zamanlı olarak hem sera gazı salımına neden olan suçlulardan biri kabul edilirken, hem de mitigasyon (sera gazı salımının azaltımı) sağlayan kahramanlardan biri olarak tanımlanan ender konu başlıklarından biridir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

IPCC'ye (2007) göre, tarımdaki sera gazı emisyonlarının azaltılması için fırsatlar, aşağıdaki mekanizmaya dayanarak üç kategoriye ayrılmaktadır:

- Emisyonların azaltılması,
- Taşınmaların arttırılması
- Emisyonların önlemleri





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarımsal Sera Gazı Salınımı

Birleşmiş Milletler Hükümetlerarası İklim Konferansı 2007 raporuna göre insanoğlunun çeşitli aktiviteler nedeniyle küresel ısınmaya olan katkıları arasında tarım sektörü %14 oranında katkı sağlamaktadır. Tarımsal faaliyetler sırasında sera gazı salınımına neden olan başlıca faaliyetler;

- Hayvancılık (CH₄)
- Mide fermantasyonu
- Gübre kullanımı ve yönetimi
- Azotlu gübre kullanımı (N₂O) Anızların yakılması (CH₄, N₂O)
- Çeltik üretimi (CH₄) şeklinde gruplandırılmaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

	CO₂	CH₄	N₂O	NMVOC	CO₂ EŞDEĞERİ
Toplam (kt)	811	1220	88	420	57424
Enterik fermantasyon	-	1076	-	-	26888
Gübre yönetimi	-	126	11	200	6304
Çeltik üretimi	-	8	-	-	200
Tarım toprakları	-	-	77	220	22878
Tarımsal atıkların açıkta yakılması	-	11	0,3	-	343
Üre uygulamaları	811	-	-	-	811

Tarım kaynaklı sera gazı emisyonlarının alt sektörler göre dağılımı (Ağaçayak ve Özdemir, 2017)





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Arazi Toplulaştırma Uygulamaları ve Toprak Emisyonları

Tarımsal mekanizasyon uygulamalarında tarım makinelerinin verimli çalışabilmesi için arazinin topografik yapısı ve büyüklükleri önemlidir. Tarım arazisinin boyutları büyüdükçe makinaların verimlilikleri artmaktadır. İşletmelerde parçalılık durumuna bağlı olarak tarım makinalarının verimli şekilde işletilebileceği büyüklükte toplulaştırma yapılması çok doğru bir yaklaşım olacaktır.





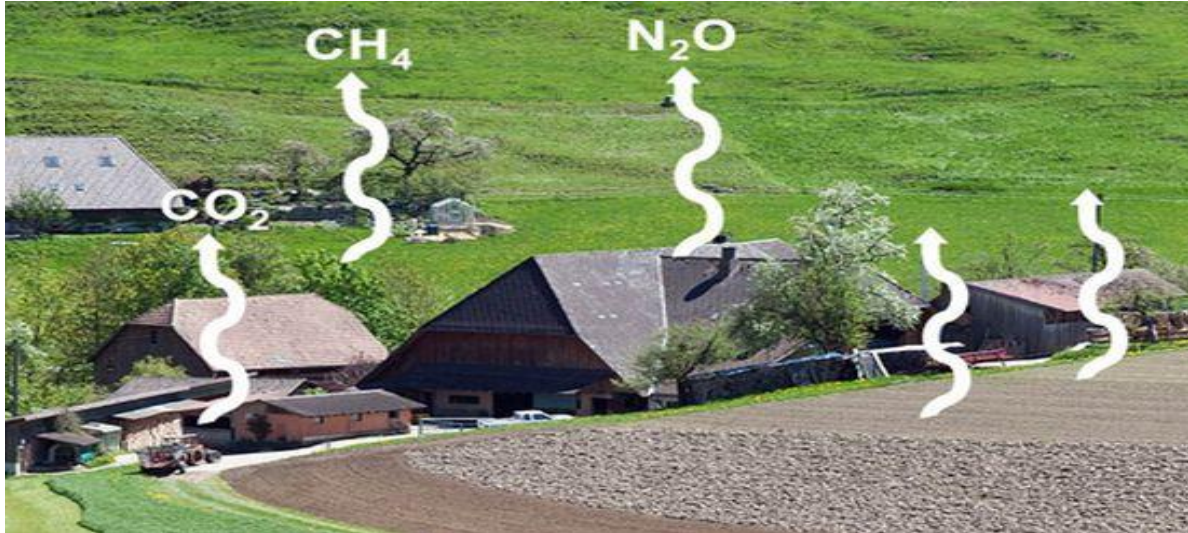
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Arazi Kullanım Değişimi Ve Emisyon Azaltımı

Arazi kullanım değişimi ise dolaylı olarak sera gazı emisyonlarını artırdığından en önemli ve önlem alınması gereken faaliyetleri kapsamaktadır. Bu faaliyetler ormanların, bataklıkların ve turbalıkların, tarım alanına veya meraya dönüştürülmesi ile yer üzerindeki biyokütlenin yok olmasına ya da bozulmasına yol açmaktadır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Alternatif Bitki Deseni Uygulamaları ve Emisyon Azaltımı

Küresel gıda güvensizliği halihazırda son derece akut bir sorundur ve verimsiz gıda ve enerji kaynaklarına olan bağımlılığın devam etmesi tehlikelidir, çünkü özellikle atmosferimiz karbon atmosferi arttıkça bu bitki döngüsüne ne olabileceğini bilmiyoruz. Atmosferik CO2 deki azalmanın ve Dünya'nın ikliminin kurutulmasının C4 ve CAM evrimini desteklediği düşünülmekte olup, bu da CO2 nin C3 fotosentezine bu alternatifleri tercih eden koşulları tersine çevirebileceği endişesini uyandırmaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Organik Tarımla Toprak Emisyon Azaltımı

Temel hedef, modern bilimle geleneksel bilgiyi bir araya getirerek, daha az girdi kullanımı ile geçimlik işletmeleri daha üretken hale dönüştürmektir. Organik tarımın en önemli özelliği, toprak için gerekli olan besin maddelerini ve organik karbonu yeniden kazandırmaya eğilimli olmasıdır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim ve Tarım Ekonomisi

21. yüzyılda, toprak ve su ekosistemlerinde geri dönüşü olmayan hasara ve üretim potansiyeli kaybına neden olabilecek çevresel bir tehdit olan küresel ısınma ve iklim değişikliği ile karşı karşıyayız. Gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinin tarımsal üretime dayanması, iklim değişikliğinin etkilerinin daha fazla hissedilmesine neden olmaktadır. Özellikle ekstrem hava koşulları geliştirmekte olan ülkelerde tarımsal üretimi imkansız hale getirmekte ve dolayısıyla göçe sebebiyet vermektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim Değişikliği ve Tarımsal Uygulamalar

Küresel ısınma ve sera gazları salınımı ile ilgili 43 farklı sektörü ele alarak yapılan çalışmada, toplam sera gazı üretiminin %32 endüstriyel proseslerin, %30'unu enerji sektörünün, %16'sını ulaştırmanın, %16'sını diğer sektörlerin ve %6'sını da tarım sektörünün oluşturduğunu belirtmişlerdir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarımsal Fiyatların Artışı

İklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkilerinin açıklanabilmesi için ulusal ve uluslararası piyasalardaki tarım ürünlerinin fiyatları önemli bir kaynaktır.

TARIM ÜRÜNÜ	2000	2050			
		İklim değişikliği olmazsa	NCAR no CF	CSIRO no CF	CSIRO CF effect (%change from no CF)
Pirinç (USD/Ton)	190	307	421	406	-17,0
2000'den itibaren değişim		61,6	121,2	113,4	
iklim değişikliği olmazsa 2050			36,8	32	
Buğday (USD/Ton)	113	158	334	307	-11,4
2000'den itibaren değişim		39,3	194,4	170,6	
iklim değişikliği olmazsa 2050			111,3	94,2	
Mısır (USD/Ton)	95	155	235	240	-11,2
2000'den itibaren değişim		63,3	148	153,3	
iklim değişikliği olmazsa 2050			51,9	55,1	
Soya (USD/Ton)	206	354	394	404	-60,6
2000'den itibaren değişim		72,1	91,6	96,4	
iklim değişikliği olmazsa 2050			11,4	14,2	
Sığır Eti (USD/Ton)	1.925	2556	3078	3073	-1,3
2000'den itibaren değişim		32,8	59,8	59,6	
iklim değişikliği olmazsa 2050			20,4	20,2	
Domuz (USD/Ton)	911	1.240	1.457	1.458	-1,3
2000'den itibaren değişim		36,1	60	60,1	
iklim değişikliği olmazsa 2050			17,5	17,6	
Kuzu (USD/Ton)	2.713	3102	3462	3461	-0,7
2000'den itibaren değişim		14,4	27,6	27,6	
iklim değişikliği olmazsa 2050			11,6	11,6	
Kümes Hayvanları (USD/Ton)	1.203	1.621	1.968	1.969	-1,9
2000'den itibaren değişim		34,7	63,6	63,6	
iklim değişikliği olmazsa 2050			21,4	21,5	

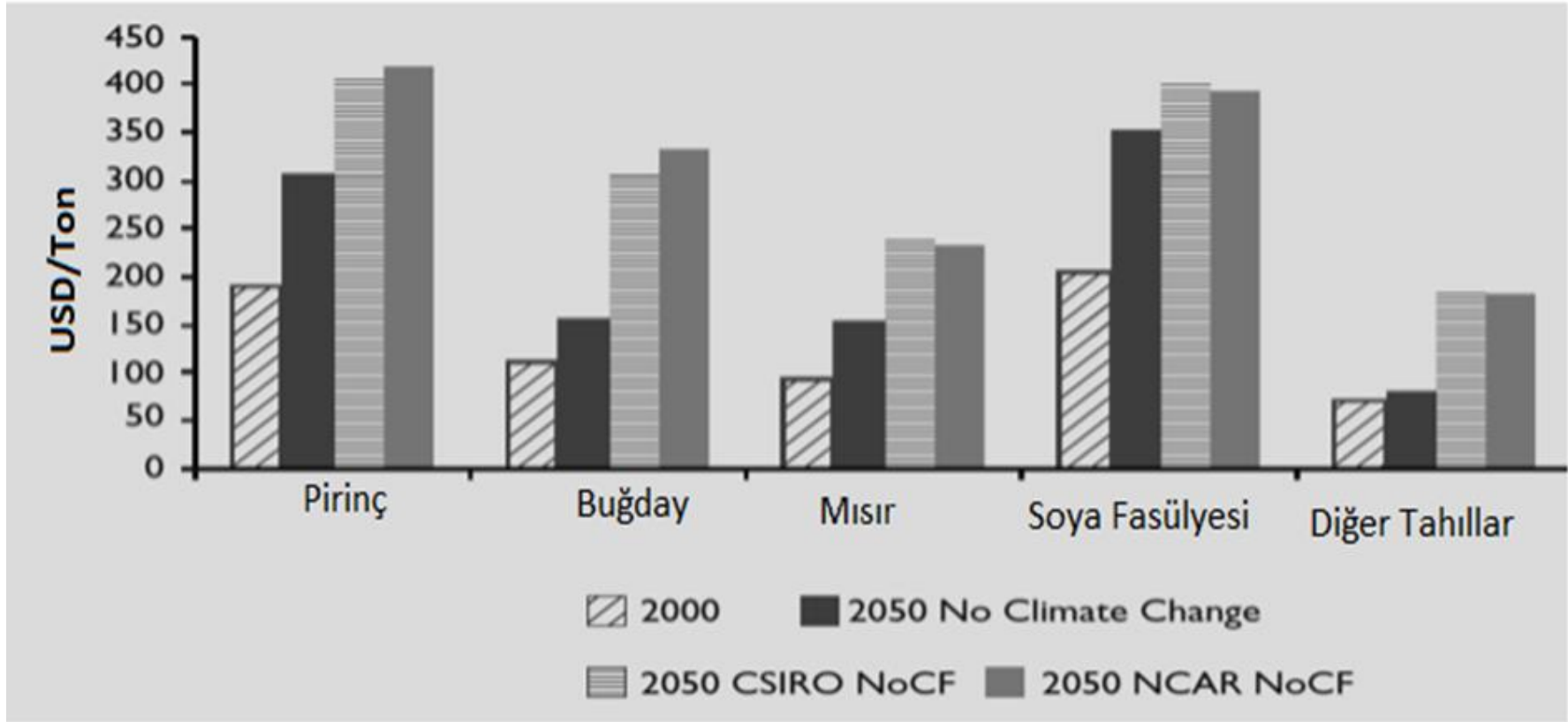
Tüm Dünyada Bazı Tahıl ve Hayvansal Ürün Fiyatlarındaki Değişim (2000-2050)(IFPRI, 2009).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi



Dünyada seçilen modellere göre bazı tahıl ürünlerinin fiyatlarında beklenen değişimler (IPRI, 2009).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarım Ürünlerinde Üretkenliğin Azalması

Tarım sektörü ve iklim içi içe bir sektördür. Doğal faktörlerin etkisi verimliliği doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla, toprak ve su gibi tarım için oldukça önemli olan doğal kaynakların değişmesi, tarım ürünlerinin kalite ve miktarlarını olumsuz etkilemektedir. İklim çeşitliliğine bağlı olarak tarımsal üretimde önemli değişimler gözlenmektedir. Özellikle şiddetli fırtınalar, sıcak dalgalar ve zarar verici donlar gibi tarım üretkenliğini etkileyen çok şiddetli hava olaylarının üretkenliği azalttığı görülmektedir(Büken ve ark., 2017).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarım Ekonomisinde Bölgesel Eşitsizlikler

Tarımsal üretimin, hem bölgesel hem de küresel ölçekte önemli derecede etkilendiğini gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur.

	Buğday	Arpa	Mısır	Pamuk	Ayçiçeği
Karadeniz	-6.0	-7.0	-7.4	-	-5.0
Marmara	-10.3	-8.5	-7.9	-5.0	-5.9
Ege	-7.2	-7.2	-11.0	-3.6	-6.6
Akdeniz	-6.5	-6	-10.9	-2.8	-6.8
İç Anadolu	-7.4	-8.2	-12.5	-	-7.3
Doğu Anadolu	-8.3	-8.5	-12.1	-	-7.9
Güneydoğu Anadolu	-7.2	-7.5	-9.2	-4	-6.3

HADCM projeksiyonlarına göre referans senaryosu ile karşılaştırıldığında mahsul verimlerindeki yüzdelerik değişimler (Dellal ve ark., 2011)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Vatandaşa Yansıyan Maliyetler

- İklim değişikliği nedeniyle sel ve fırtına gibi doğal afetlerin sıklığında ve şiddetinde görülen ve görülebilecek artışlar sermayenin beklenen yaşam süresinden önce kullanım dışı kalmasına neden olabilmektedir. Ayrıca etkileri uzun yıllar devam edecek olan küresel ısınma, daha sık sermaye yatırımı ayarlamalarını gündeme getirecektir (Fankhauser ve arkadaşı, 2005).
- Benzer bir şekilde iklim değişikliği nedeniyle deniz seviyesinin yükselmesi, özellikle tarım alanlarının zarar görme risklerini arttırarak tarımsal sermayenin yıpranmasını hızlandıracaktır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim Değişikliğinin Gıda Arzı ile Bağının Değerlendirilmesi

Gıda güvensizliği, verimli tarımsal bölgelerde, beklenilenden daha sıcak ve kurak koşullar sonucu mahsulün negatif etkilenmesi, üretim miktarının azalması sonucu dünya gıda arzının tehdit altında olması olarak değerlendirilebilir. Gıda Güvenliğini iklim değişikliklerinin yanı sıra, sera gazı emisyonları ile iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması çabalarının oluşturduğu ekonomik etkiler yani, tarımsal ürün fiyatları ve tedarik zincirleri, olumsuz etkilemektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Dünya Gıda Programı (World Food Programme, WFP)'nin Vulnerability Analysis and Mapping (VAM) programına göre, gıda güvencesi ölçümü için kullanılan metotlar:

- 1) Kim gıda güvencesiz veya bundan etkilenebilir,
- 2) Nerede gıda güvencesizliği yaşıyor,
- 3) Neden gıda güvencesiz,
- 4) Kaç kişi,
- 5) Onların yaşam standartlarını iyileştirmek için neler yapılmalı,
- 6) Durumları gelecekte nasıl değişecek ve onları tehdit eden riskler neler” sorularına cevap verecek kapsamda olmalıdır (WFP, 2017).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Besin Enerjisi Arzı Yeterliliği

Gıda güvencesinin ölçümünde 'yeterli gıda arzı' olarak belirlenen hesaplamalar kullanılması uygun bulunmuştur (Hendriks, 2015). Gıda güvencesi, yıllık gıda bilançoları kullanılarak değerlendirilmiş ve kişi başına enerji ihtiyacının karşılanmasına bağlı olarak ölçülmüştür (Hassan ve ark., 2017). Bu süreçte, gıda güvencesinin sağlanmasında tarımsal üretim stratejilerinin geliştirilmesine ve gıda yardımlarına odaklanılmıştır (Coates, 2013) Bu göstergenin adı besin enerjisi arzı yeterliliğidir (dietary energy supply adequacy) = (tüketilebilir besin enerjisi arzı -besin enerjisi gereksinimi)/besin enerjisi gereksinimi).



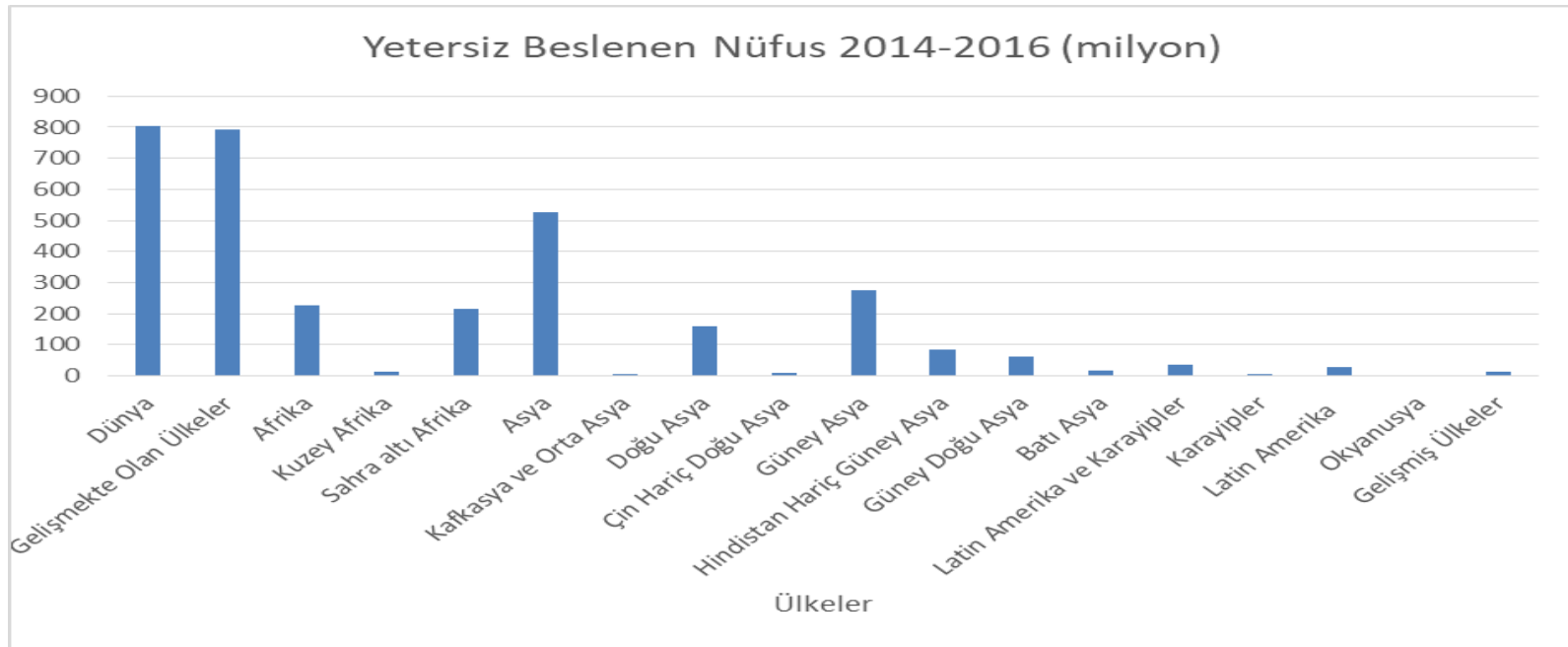


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

FAO Gıda Güvencesi Göstergeleri ve Hesaplama Yöntemleri



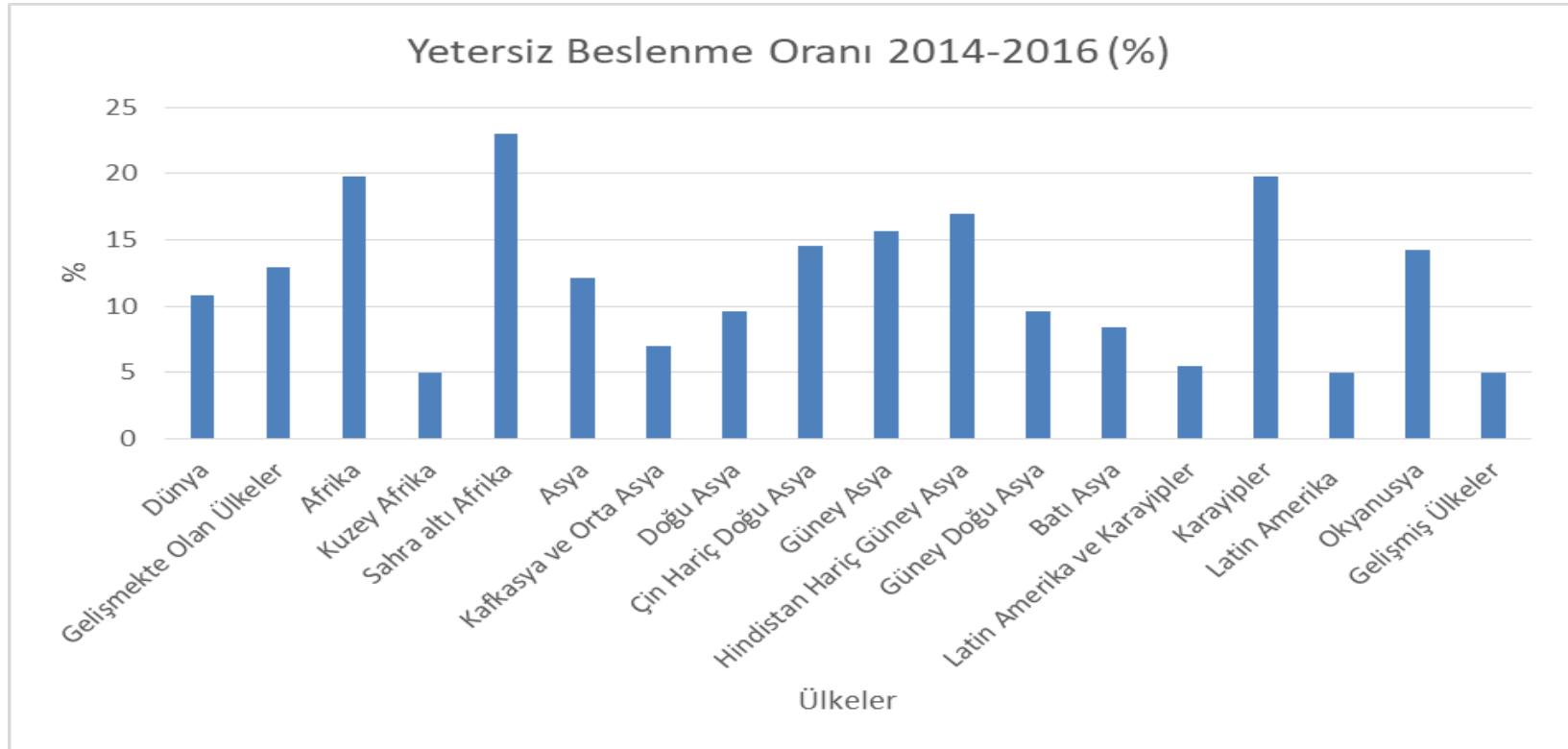
Küresel yetersiz beslenen nüfus (2014-2016) (FAO, 2017)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi



Küresel yetersiz beslenme oranları yüzdesi (2014-2016) (FAO, 2018a)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Gıda Arzı ve İklim Değişikliğinde Tedarik Zincirinin Rolü

Kısa vadeli iklim şokları ve uzun vadeli iklim değişikliği gıda tedarik zincirinin bozulmasına neden olur. Bu bozulmaları tanımlayabilmek için

- Gıda tedarik zincirlerinin iklim şoklarına ve değişime açıklıklarının türlerini ve belirleyicilerini analiz etmek;
- Bu kırılganlıkların kentleşme, diyet değişikliği ve gıda sistemlerinin hızlı bir şekilde dönüşümüyle nasıl şartlandırıldığını değerlendirmek;
- Tedarik zinciri aktörlerinin, çiftçilerden işlemciler ve distribütörlere ve girdi tedarikçilerine, bu şokların risklerini azaltmaya ve kırılganlıklarını azaltmaya nasıl yatırım yaptığını tartışmak;
- Gıda politikalarının sonuçlarını tartışmak ve geliştirmekte olan bölgelerdeki iklim akıllı gıda tedarik zincirleri araştırmalarını gözler önüne sermek suretiyle gıda arzının iklim değişikliklerine olan kırılganlığı ortaya konmaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Kısa Vadeli İklim Değişikliklerinin Gıda Tedarik Zincirleri Üzerindeki Etkileri

Kısa vadeli iklim şokları, iklim kırılganlığını arttırır ve tedarik zinciri boyunca çeşitli noktalarda farklı bir biçimde kendini gösterebilir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Uzun Vadeli İklim Değişikliğinin Gıda Tedarik Zincirlerini Dönüştürmedeki Etkileri: Zorluklar ve Stratejiler

İklimin tarım üzerinde birçok olası etkisi vardır. Geçişli hava koşulları arazi düzeyinde üretimin hem miktarını hem de üretimin kaydırılması gereken yerleri belirleyecek noktaları etkileyecektir. Değişen iklim koşullarıyla birlikte şirketler, yeni üretim bölgelerinde arazi, işleme tesisleri ve ekipmana yatırımlar yaparak adaptasyon süreçlerini tamamlayabilirler.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Gıda Güvenliği Açısından İklim Değişikliğine Karşı Su Kaynaklarının Yönetimi

Tarım sektörü, ülkemizle beraber birçok ülkede bir numaralı su tüketici sektörüdür. Nüfus artışı ile ortaya çıkan gıda ihtiyacı ve iklim değişikliği sebebiyle azalan ve daha çok azalması beklenen su, iki büyük sorunla karşı karşıya kalmıştır. Giderek kısıtlı hale gelen su kaynaklarına talep hızla arttıkça, tarımda kullanılan su miktarı kısıtlanmakta ve dünya gıda güvenliği tehlikeye girmektedir.



S. GÖKKUR



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Su Kaynakları Yönetimi nedir?

Dünyada son derece sınırlı miktarda bulunan tatlı su kaynakları, hem ülkelerin hem de insanların geleceğini belirleyecek yegâne unsurdur. Bu nedenle su kaynaklarının korunmasından, işletilmesine; suyun dağıtımından uzaklaştırılmasına kadar her alanda iyi bir örgütlenmeye gidilmesi en önemli temel sorunlardan biridir.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Su Kaynakları ve Gıda Güvenliği ilişkisi

Gıda güvenliğini dört temel faktör ile özetlemek mümkündür.

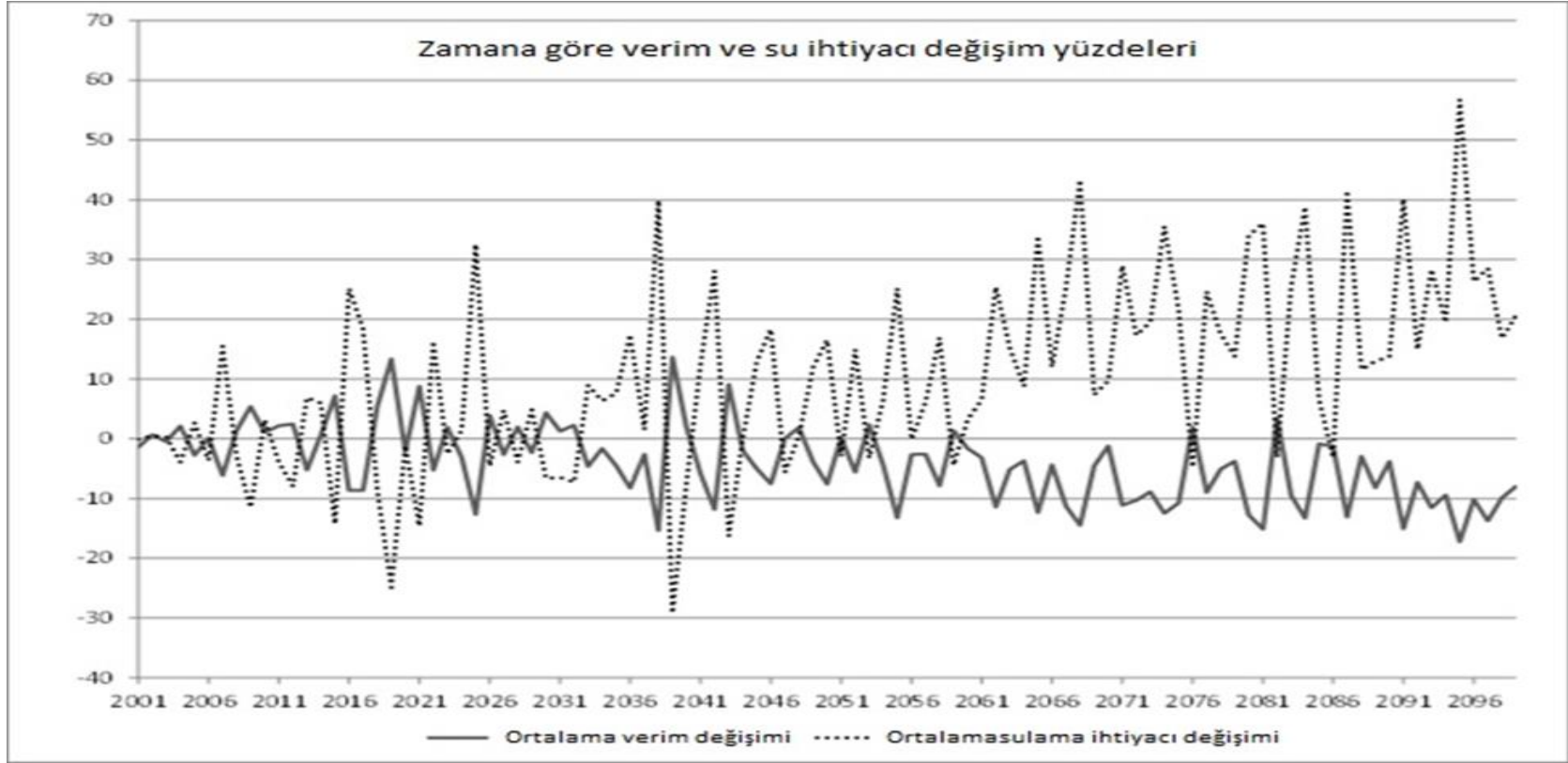
- Gıdaya erişilebilirlik,
- Gıda kullanımı,
- Gıda yeterliliği
- Gıda sistemindeki istikrar.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi



Zamana göre verim ve su ihtiyacı değişim yüzdeleri (Dudu ve Çakmak, 2017)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Su Kaynaklarının Bütüncül Yönetimi İle Alakalı Ülkemiz Politikaları

Devlet planlama teşkilatı (DPT), 2013 yılında yayınladığı son kalkınma planında Su yönetimi ile ilgili olarak amaç ve hedeflerini şu şekilde tanımlamıştır.

“ Su ve toprak kaynaklarının miktarının ve kalitesinin korunması, geliştirilmesi ve talebin en yüksek olduğu tarım sektörü başta olmak üzere sürdürülebilir su kullanımı için gerekli olan suyun geliştirilmesi temel





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Türkiye'nin Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Politikaları

Su kıtlığı, su kaynaklarının, uzun vadeli ortalama gereksinimleri karşılama konusundaki yetersizliğidir. Kuraklık ise; yağışların, kaydedilen normal düzeylerin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu arazi, su kaynakları, üretim sistemlerini olumsuz olarak etkileyen ve ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan tabii bir olaydır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Dünya da Kuraklığın Belirlenmesinde Kullanılan İndexler

- Normalin Yüzdesi İndeksi (Percent of Normal Index)
- Standart Yağış İndeksi (Standardized Precipitation Index - SPI)
- PALMER Kuraklık Şiddet İndeksi (PALMER Drought Severity Index - PDSI)
- Bitki Nem İndeksi (Crop Moisture Index - CMI)
- Yüzey Suyu Temini İndeksi (Surface Water Supply Index – swazee)
- Kuraklık Islah İndeksi (Reclamation Drought Index)
- Onda Birler Metodu (Deciles Method)
- Keetch-byram Kuraklık İndeksi (Keetch-Byram Drought Index)
- Vejetasyon Durum indeksi (Vegetation Condition Index)
- Aydeniz Kuraklık İndeksi

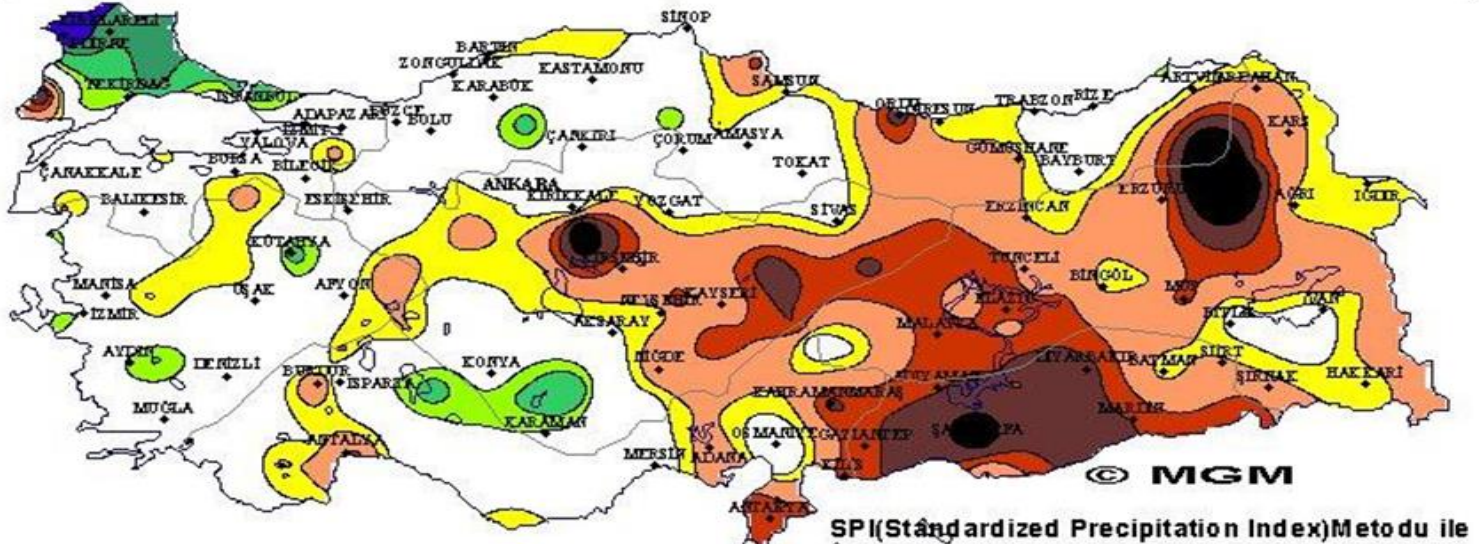


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Türkiye Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından Kullanılan Kuraklık İndexleri



* Bu veriler kalite kontrolden geçmemiştir.



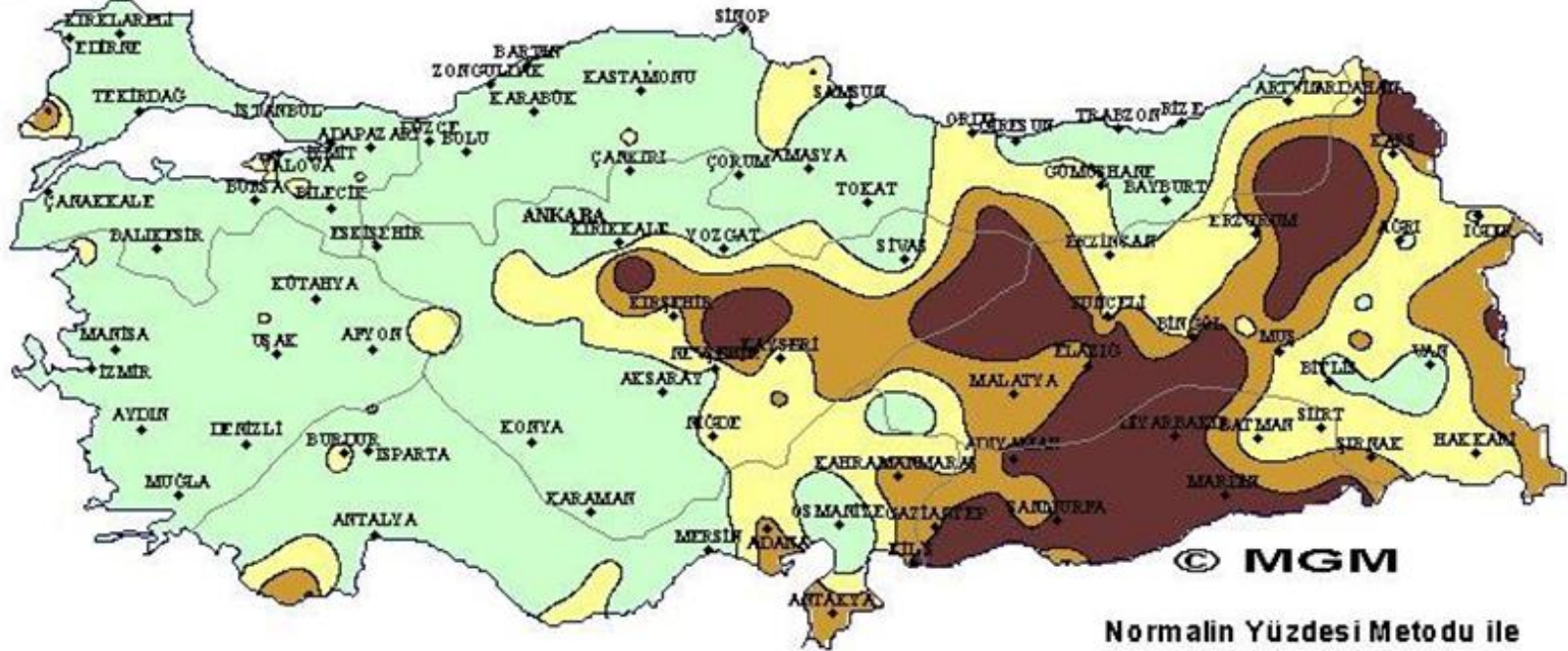
Standart Yağış İndeksi (SPI) Metodu ile 2017 Yılı Kuraklık Analizi (MGM, 2018)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

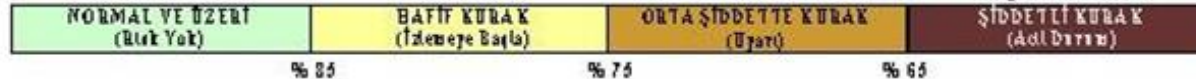


İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi



* Bu veriler kalite kontrolden geçmemiştir.

Normalin Yüzdesi Metodu ile
Kuraklık Haritası
(Percent of Normal)
12 Aylık (Ocak 2017-Aralık 2017)
Hazırlanış Tarihi: Ocak 2018



Normalin Yüzdesi İndeksi (PNI) Metodu ile 2017 Yılı Kuraklık Analizi(MGM 2018).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi Ve Eylem Planı Faaliyetleri

Eylem Planında yer alan faaliyetler, yukarıda belirtilen strateji temelinde, temel gelişme eksenleri ve öncelikler kapsamında gruplanarak hazırlanmıştır.

1. Kuraklık Risk Tahmini ve Yönetimi
2. Sürdürülebilir Su Arzının Sağlanması
3. Tarımsal Su Talebinin Etkin Yönetimi.
4. Destekleyici Ar-Ge Çalışmalarının Hızlandırılması ve Eğitim/yayım Hizmetlerinin Artırılması
5. Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi



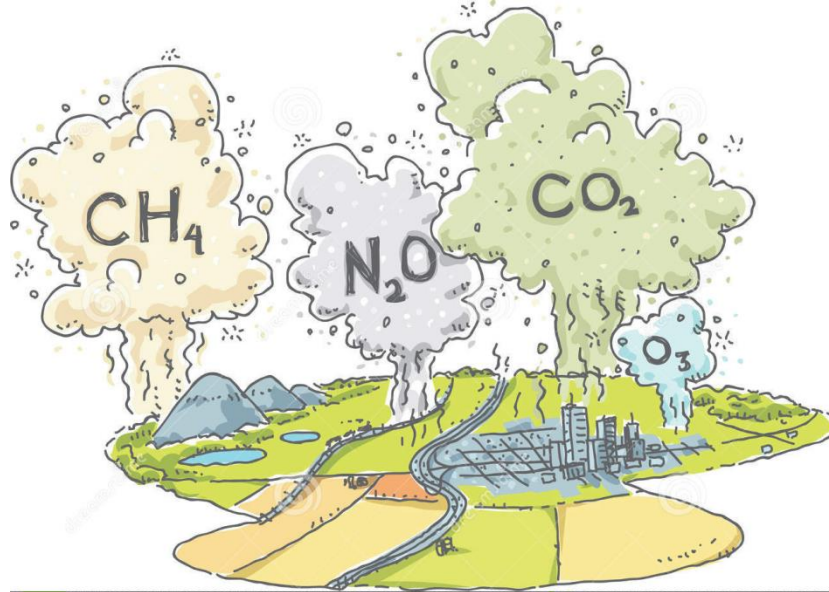
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarım İçin Önemli Alt Unsurlar

ARazi, küresel sera gazı çevrimlerinde önemli bir rol oynamaktadır ki araziden salınan yada tutulan sera gazları (karbondioksit (CO_2), metan (CH_4) ve azot oksittir (N_2O)). Arazi kullanım faaliyetleri, bu tür sera gazlarının atmosfere salınmasına veya sera gazlarının atmosferden uzaklaştırılmasına neden olabilir.



Download from
Dreamstime.com
This watermarked comp image is for previewing purposes only.

67244534
Brett Lamb | Dreamstime.com





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Ormansızlaştırma ve Orman Miktarının Azaltımına Karşı Önlemler. (REDD)

Ormansızlaşma, insan faaliyetlerinden kaynaklanan karbon dioksit emisyonlarının yaklaşık % 12'sine katkıda bulunur. Bu rakam, şu anda büyük ölçüde degradasyona uğrayan ve ormanlardan on kat daha fazla karbon içerebilen tropikal turbaları da dahil ederseniz, % 15'e yükselir (defries, 2016).





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Arazi Toplulaştırması Uygulamalarının Etkileri

Arazi toplulaştırması küçük ve şekilsiz tarım arazilerinin birleştirilmesi açısından çok önemli faydalar sağlanmaktadır. Toplulaştırma ile küçük parseller bir araya getirileceği için, işletme merkezi ile parseller arasındaki uzaklık kısaltmakta ve buna bağlı olarak tarla içi ulaşım ile ilgili emisyon azalması; ve yakıttan tasarruf sağlanmaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim Değişikliğinin Etkileri açısından Türkiye’de tarım havzalarının değerlendirilmesi

Tarım Havzaları, ekolojik benzerlik gösteren, ülkenin idari yapılanmasına uygun olarak yönetilebilir büyüklüklerde sınırlandırılmış, tarım ürünlerinin ekolojik ve ekonomik olarak en uygun yetiştirilebildiği bölgeleri ifade eder.

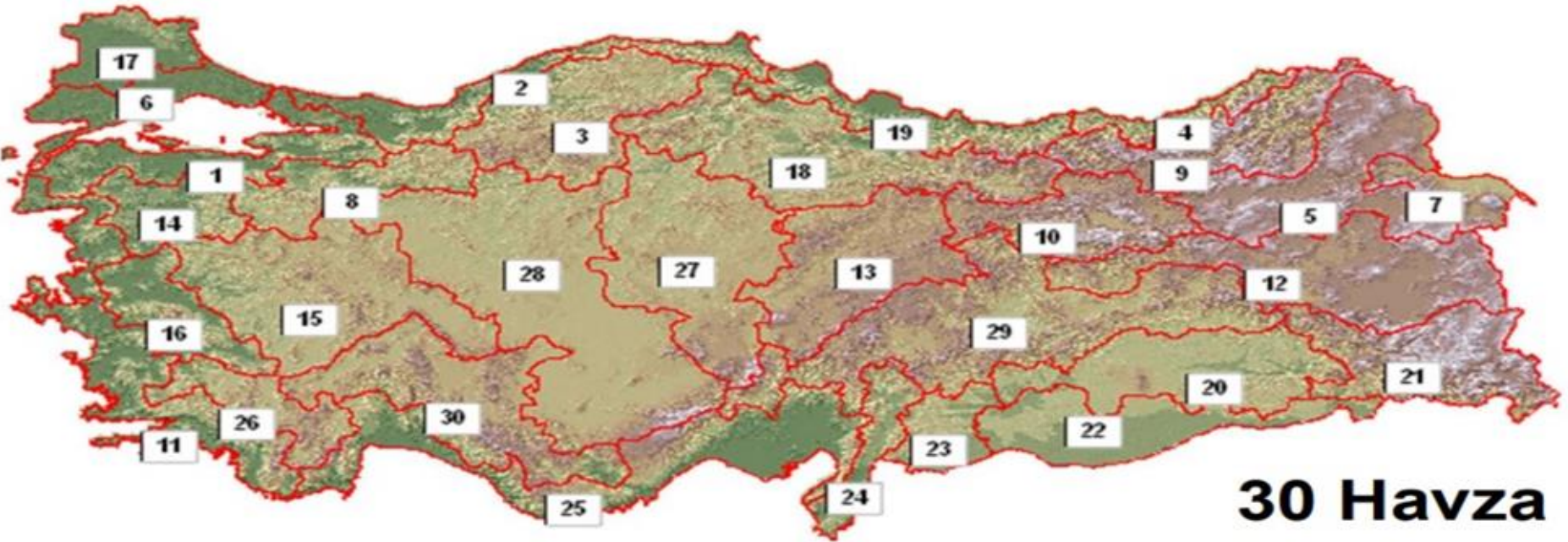


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

TÜRKİYE TARIM HAVZALARI ÜRETİM VE DESTEKLEME MODELİ



Türkiye coğrafyasında tanımlanan 30 ana havza (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2009)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Ülkemizde Verim ve Sulama Suyu İhtiyacı

İklim değişikliği söz konusu olduğunda verim değişimlerinin yanısıra sulama suyu ihtiyaçlarının artış yada azalışları da göz önünde bulundurulmalıdır. Tarım havzasının verimi, hem iklim değişikliği hem de ülkeye sağlayacağı ekonomik katkı bakımından hassas bir unsurdur.





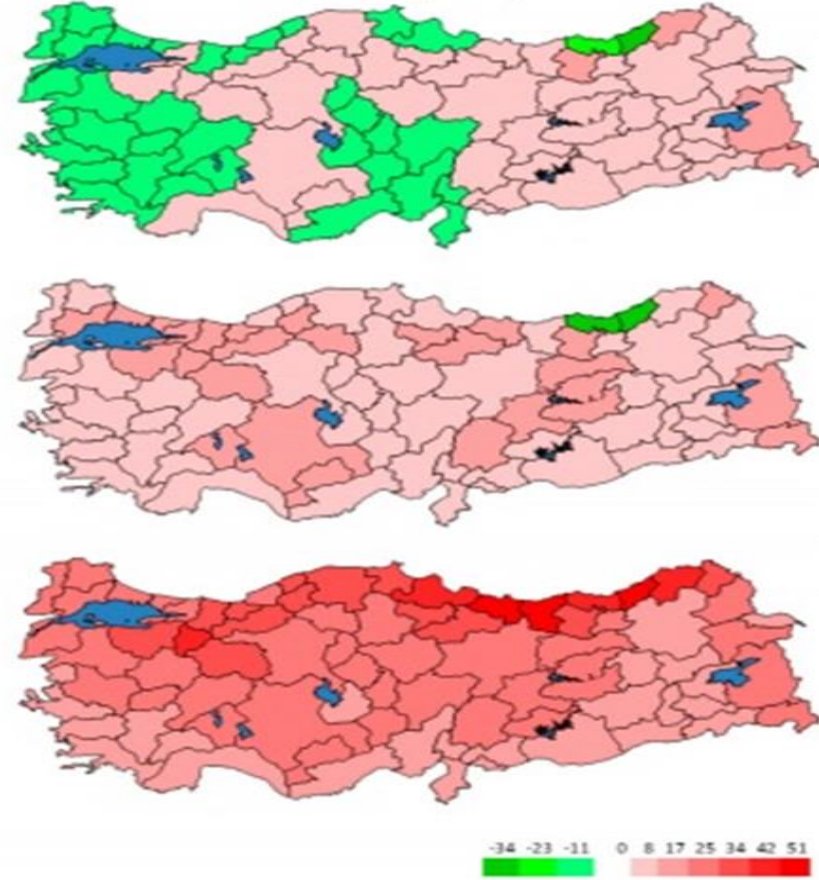
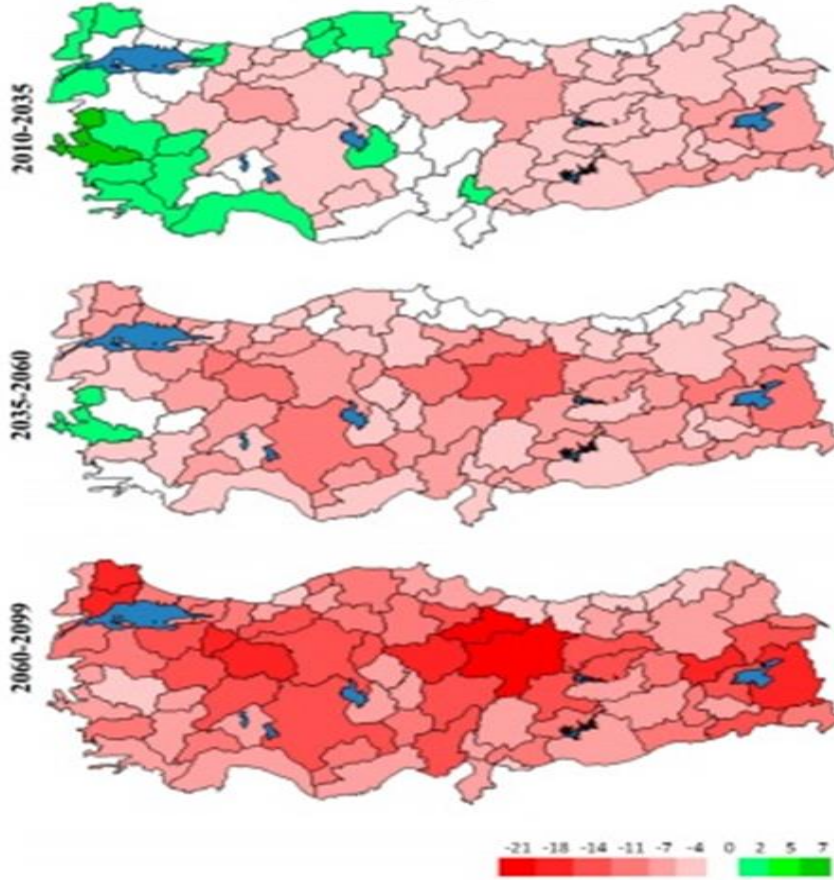
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Verim Değişimi

Sulama Suyu İhtiyacı



Belli dönemlerde öngörülen verim ve sulama suyu ihtiyacı değişimleri. (Dudu ve Çakmak, 2018)

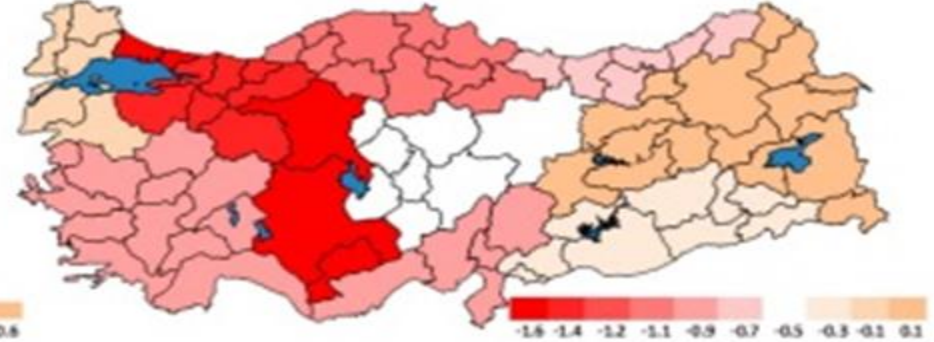
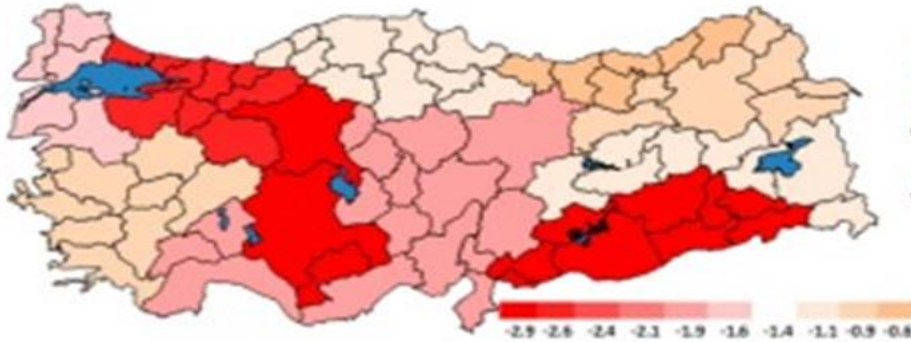
Tarımsal Üretim

Tarım Dışı Üretim

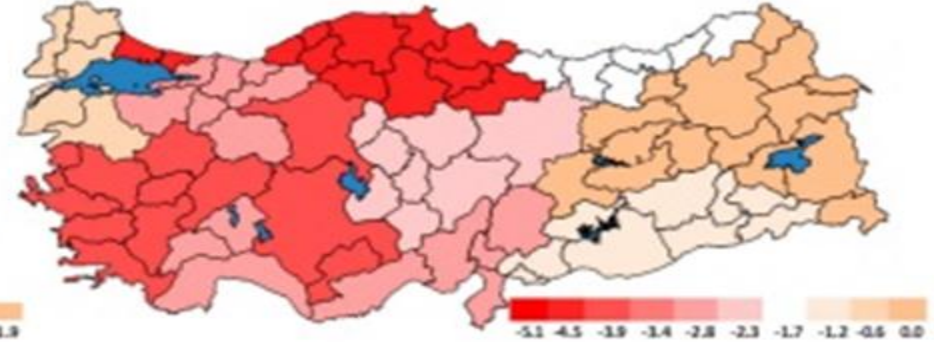
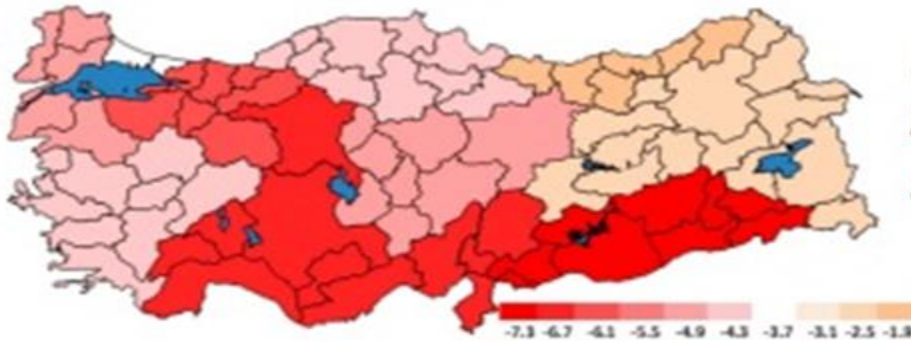
2010-2035



2035-2060



2060-2099



Tarımsal üretim ve Tarım dışı gıda üretimi(Dudu ve Çakmak, 2018)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarımsal Biyolojik Çeşitliliği Korumanın Türkiye'nin İklim Değişikliği İle Mücadeleye Ve İklim Dostu Akıllı Tarım Uygulamalarına Katkısının Değerlendirilmesi

Tarım ve Biyolojik Çeşitlilik

Gıda ve tarım açısından önem taşıyan ve giderek azalan canlı ve tüketilebilir kaynaklar, bugün bir ülkenin sahip olduğu stratejik avantajlar olarak tanımlanmaktadır. Dünyada tarım yapılabilecek özelliklere sahip alanlar ve su kaynakları hızla kirlenmekte ve tarım dışı kullanımlarla yok olmaktadır. Bilim insanları yakın gelecekte insanların ciddi bir gıda ve su sıkıntısı ile karşı karşıya kalacağı görüşünü paylaşmaktadırlar.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim Dostu Akıllı Tarım Yaklaşımının Temel Unsurları

Tarımsal üretim sistemlerinde çiftçilerin uyarlanabilir kapasitelerinin artırılması ve artan esneklik ve kaynak kullanım verimliliği ile iklim değişikliğinin olumsuz etkileri azaltılabilir. CSA(Climate Smart Agriculture)(iklim dostu akıllı tarım), dört ana eylem alanı aracılığıyla çiftçiler, araştırmacılar, özel sektör, sivil toplum ve politikacılar tarafından iklim koşullarına dayanıklı yollara yönelik koordineli eylemleri teşvik etmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Bunlar,

- Kanıt oluşturma
- Yerel kurumsal etkinliği arttırmak
- İklim ve tarım politikaları arasında tutarlılığı teşvik etmek
- İklim ve tarımsal finansmanı birbirine bağlama



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi



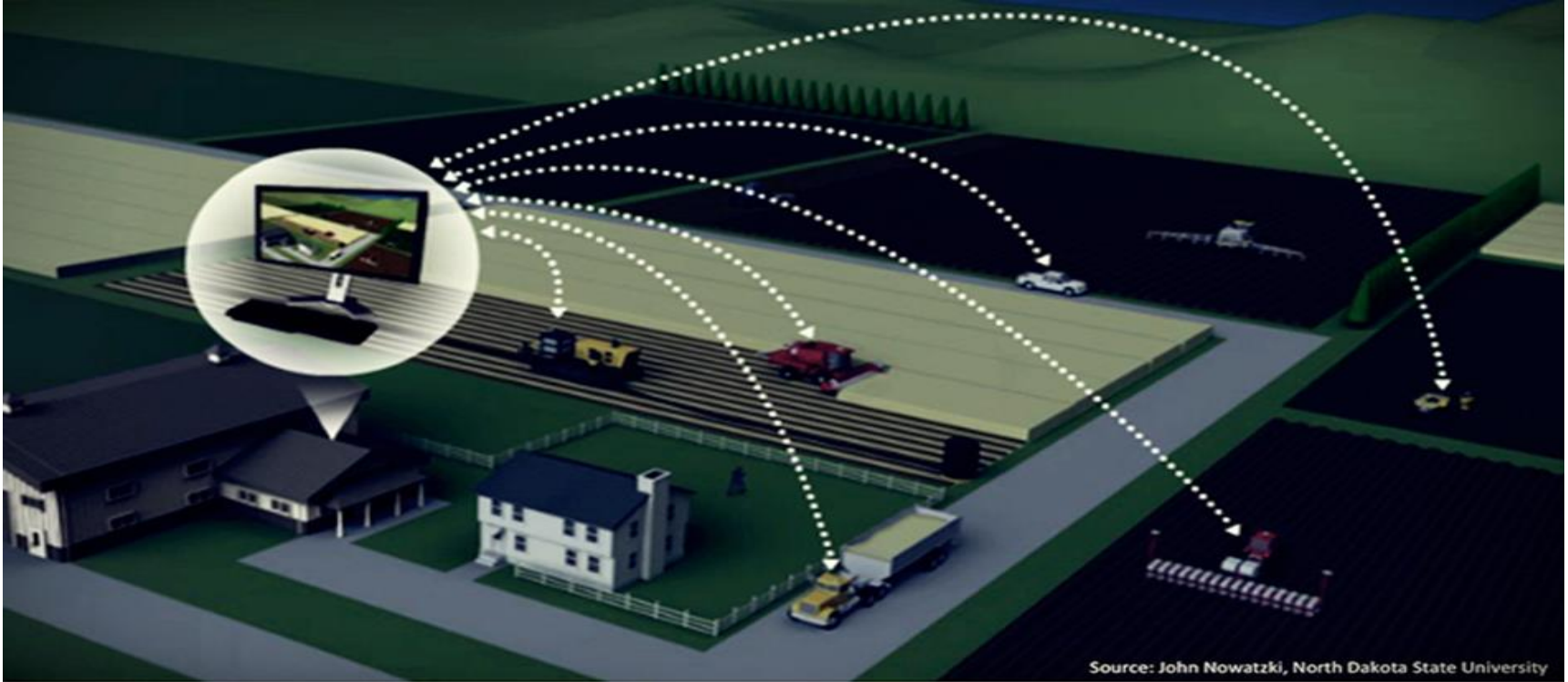
İklim dostu akıllı tarımın kısaca şematik gösterimi (URL1., 2019).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi



Özel tarım olgusuna uyarlanmış, iklime dayanıklı dönüşüm yollarının diyagramı (Lipper, L. Ve ark, 2014)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim dostu akıllı tarımın etkili bir şekilde uygulanması için ne gereklidir?

Uyarlama planlamasına yönelik problem odaklı yaklaşımların geliştirilmesi ve uygulanması, belirsizlik karşısında sağlam eylemlerin belirlenmesinde önemli bir potansiyele sahiptir. Küresel, bölgesel ve yerel çalışmalar arasındaki sinerji de kullanılabilir. Farklı politika ve teknolojilerin yerelden küresel ölçeklere adaptasyon ve azaltma potansiyelini değerlendirmek için, hem olayların aşırı etkilerini hem de tarım ve gıda güvenliğindeki yavaş başlangıçlı değişimleri kapsayan, tarım ve gıda sistemlerinde artan dayanıklılık araçlarını değerlendiren araçlar, ve emisyon artışının azaltılması için seçenekleri ve maliyetleri belirlemektir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim dostu akıllı tarım için en umut verici iklim finansmanı kaynakları şunlardır:

- Adaptasyon Fonu;
- Küresel Çevre Fonu (GEF)
- Yeşil İklim Fonu (GCF)



**GREEN
CLIMATE
FUND**





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim Dostu Akıllı Tarım Uygulamalarının Emisyon Azaltım Ve Gıda Güvenliğine Etkisi

Tarımın iklim değişikliğini hafifletmesi fikri şudur: Sektörün gıda güvenliği açısından önemi nedeniyle tartışmalı, ancak tarımın gelecekteki gıda güvenliğini tehdit eden önemli bir emisyon artışı kaynağı olduğu tahmin edilmektedir. Bu nedenle iklim dostu akıllı tarım, gıda güvenliğini önceliklendirmekle birlikte, azaltma faydalarının yakalanma potansiyelini ve maliyetlerini de dikkate almaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Tarıma Yön Veren Yeni Teknolojiler

1.İklim Dostu Akıllı Tarım Uygulamalarında Bulut Çözümleri

2.Telekomünikasyon Şirketlerinin Diğer Akıllı Tarım Çözümleri;

- Kümes takibi Uygulaması
- Büyükbaş Hayvan Adım ve Lokasyon Takibi
- Süt Ölçüm ve Takip Çözümleri
- Balık Çiftliği Takibi

3.Çiftçi Kulübü

4.Yeni Nesil Mobil Traktörler



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

5.Topraksız Tarım



Topraksız tarım uygulaması (Çukurova Üniversitesi Çiftçi Broşürü, 2013.)



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

6.Dijital Tarım Makinaları





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

7.Nanoteknoloji Akıllı Gübre;



Nanopestisitler,



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

8. Robotik Çiftlikler





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

9.Akıllı Sulama Sistemleri





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

İklim Değişikliğinin Tarımda Su Güvenliğine Etkisi, Türkiye’de Tarımda Suyun Etkin Kullanımına Bazı Örnekler

İklim değişikliği tarımsal üretim ve gıda sistemlerini değiştirir ve böylece tarımsal sistemleri küresel gıda güvenliğini ve yoksulluğu azaltmayı desteklemek için dönüştürmeye yönelik yaklaşımlarda bulunur.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Sulama Sistemlerinin Su Güvenliğine Etkisinin Belirlenmesi

Damla ve yağmurlama sulama sistemleri en verimli sulama sistemlerinin başında gelir. Doğrudan bitkinin köklerine su ileterek, sulama sırasında meydana gelen buharlaşmayı azaltır.





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Türkiye’de Tarımda Suyun Etkin Kullanımına Bazı Örnekler;

- **GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı (GAP İdaresi) Tarafından Gerçekleştirilen, “Suyun Etkin Ve Verimli Kullanım Projesi;**

Proje’nin genel amacı; GAP Bölgesi’nde su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını temin etmek üzere suyun etkin ve verimli kullanılmasına yönelik uygulamaları artırmak, kapasite geliştirme programlarını sağlamak ve yerel halkın bu konudaki bilinç düzeyini artırmaktır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

Ankara-Gölbaşı Bölgesinde Etkin Su Kullanımı Ve Yağmur Suyu Hasadı İle İklim Değişikliğine Adaptasyonun Sağlanması Projesi;

Ankara Üniversitesi Su Yönetimi Enstitüsü, su kaynaklarının miktar ve kalitesi açısından çok sıkıntılı olan Gölbaşı Bölgesinde mevcut su kaynaklarının sulamada ve evsel tüketimde etkin kullanımının sağlanması ve çatı su hasadı ile yağmur suyundan yararlanılması amacıyla bir proje hazırlamış, bu proje Birleşmiş Milletler-UNDP-EVERY DROP MATTERS Programı tarafından kabul görmüş ve desteklenmiştir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi

TEŞEKKÜRLER

Bu dokümanın içeriği yalnızca WEglobal liderliğindeki konsorsiyumun sorumluluğundadır. Avrupa Birliği'nin ve Türkiye Cumhuriyeti'nin görüşlerini yansıtmamaktadır.

