



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi

İklimTrak Projesi, EuropeAid/170484/ID/ACT/TR – İklim Değişikliğine Uyum Hibe programı (Climate Change Adaptation Grant Programme, CCAGP) kapsamında desteklenmektedir.

“İklim Değişikliğine Uyum Hibe Programının (CCAGP)” kurumsal çerçevesi aşağıdaki kurum ve kuruluşlardan oluşmaktadır:

- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), İklim Değişikliği Başkanlığı, Nihai Faydalanıcıdır.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Avrupa Birliği Yatırımları Daire Başkanlığı (ABYDB), Sözleşme Makamıdır.
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Türkiye Ofisi, Teknik Destek Ekibidir.

İklimTrak Projesi Çiftçi Eğitim Filmİ içeriği (2)

Çiftçilerle buluşan eğitim filmi Proje hakkında kısaca bilgi verdikten sonra 21 soruda arazi tahribatı, arazi tahribatının nedenleri ve arazi tahribatının önlenmesi ele alıyor. Bir önceki sayımızda ilk 9 soruyu cevaplamıştık. Bu sayımızda 10-21. Sorular cevap bulacaktır.

10. Arazi tahribatının dengelenmesi için arazi kullanım değişiminin ve hassas alanların korunması neden önemlidir?

11. Arazi tahribatının dengelenmesi için toprak erozyonu nasıl kontrol edilebilir?

12. Toprağın su alma hızı ve su tutma kapasitesi nasıl geliştirilebilir?

13. Toprak tahribatını önleyen iklime duyarlı mekanizasyon nasıl olmalıdır?

14. Toprakların karbon tutma kapasiteleri artırılarak iklim değişimi azaltılabilir mi? Nasıl?

15. TR21 Trakya Bölgesinde iklime duyarlı bitkisel üretim nasıl olmalıdır?

16. İklimde duyarlı bitki besin maddeleri yönetimi ve gübreleme nasıl olmalıdır?

17. İklimde duyarlı sulama yönetimi nasıl olmalıdır?

18. Toprak sağlığının ve ekosistemin kurnamsı için sürdürülebilir tarımsal mücadele nasıl olmalıdır?

19. Toprak tahribatının önlenmesi ve biyolojik çeşitliliğin korunması için iklime duyarlı mera yönetimi nasıl olmalıdır?

20. Biyolojik çeşitliliğin korunması neden çok önemlidir?

Aşırı iklim olaylarının oluşturduğu risklere karşı çiftçilerin dayanıklılığı nasıl artırılabilir?

21. Aşırı iklim olaylarının oluşturduğu risklere karşı çiftçilerin dayanıklılığı nasıl artırılabilir?

10. Arazi tahribatının dengelenmesi için arazi kullanım değişiminin ve hassas alanların korunması neden önemlidir?

Kurak ve yarı kurak bölgelerde, yerel bitki örtüsü veya meraların ekili alanlara dönüştürülmesi beş yıldan daha kısa bir sürede toprakların karbon stoklarının %30 oranında azalmasına neden olabilmektedir. Diğer taraftan tarım arazisine dönüştürülen sulak alanlar karbon salınımlarının en yoğun olduğu noktalar.



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

**TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi**

Nüfus artışı, göçler, sanayileşme ve düzensiz yapılaşma gibi sosyoekonomik nedenlerle tarım alanlarının ve meraların amaçları dışında başka kullanım alanlarına dönüştürülmesi de arazi tahribatının en önemli nedenlerindendir. TR21 Trakya bölgesinde 1990 ile 2023 yılları arasında, %1,5' ine karşılık gelen toplam 27 394 ha tarım alanı başka kullanım alanlarına dönüştürülerek tahrip olmuştur.

Hassas alanların başında gelen sulak alanlar, atmosferik karbonu emmede ve iklimi düzenlemede dinamik ve önemli bir rol oynar. Sulak alanlar gezegenin kara yüzeyinin yalnızca %9'unu kaplar, ancak karasal karbonun %35'ini depoladığı tahmin edilmektedir. Sulak alanlar, yüksek karbon tutma kapasiteleri nedeniyle küresel iklim değişikliğine karşı mücadelede önemli bir role sahiptir.

11. Arazi tahribatının dengelenmesi için toprak erozyonu nasıl kontrol edilebilir?

Toprak erozyonu yaygın ve ciddi bir bozulma sürecidir. Yoğun yağmurlar, yüzey akışın yüksek olduğu ve zeminin yetersiz bitki örtüsüne sahip olduğu eğimli tarım arazilerinde şiddetli toprak erozyonuna neden olabilir.

Araştırmalar, tarım arazilerinden karbon kaybının ve toprak taşınmasının başlıca nedeninin, toprak işleme kaynaklı toprak erozyonu olduğunu ortaya koymuştur.

Yağışlı bölgelerde yüzey akışı kaynaklı toprak erozyonu;

- Ekim nöbetinde örtü bitkilerine yer vererek,
- Hasat sonrası bitki kalıntılarının toprak yüzeyinde bırakarak,
- Azaltılmış veya toprak işlemez tarım tekniklerini benimseyerek,
- Eğim yönüne dik sürüm ve ekim-yaparak önemli ölçüde azaltılabilir

TR21 Trakya bölgesinde arazi tahribatının en önemli biyofiziksel nedeni toprak erozyonudur.

Bölgede erozyonun en şiddetli olduğu dönem, buğday hasadı ile başlayıp nisan-mayıs aylarında ayçiçeğinin ekim ve erken gelişme dönemlerine kadar devam eden yaklaşık 10 aylık bir periyottur. Bu dönemde, bitki rotasyonunda örtücü bitkinin yer almaması, toprağın eğim yönünde işlenerek çıplak bırakılması, toprağın organik maddece fakir ve su alma hızının ve depolama kapasitesinin düşük olması toprak erozyonunun şiddetini artırmaktadır.

12. Toprağın su alma hızı ve su tutma kapasitesi nasıl geliştirilebilir?

Toprakta suyun depolaması;

- Yağış miktarı ve hızı,
- Toprak derinliği,



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi

- Toprak dokusu ve yapısı gibi birçok faktöre bağlıdır.

TR21 Trakya bölgesine yönelik iklim tahminleri;

- Bölgede özellikle yaz ve bahar yağışlarının azalacağını,
- Yağışların daha düzensiz hale geleceğini,
- Ortalama sıcaklıkların ve sıcak hava dalgalarının sıklığının artacağını,
- Uzun dönem kuraklıklar yanında tek seferde ve kısa sürede meydana gelen şiddetli yağışların sıklığının artacağını öngörmektedir.

Son yıllarda yaşanan iklim olayları ve tarımsal üretimde yapılan gözlemler de bu öngörüye doğrulamaktadır. Kısıtlı ve düzensiz yağışlardan maksimum düzeyde faydalanmak ancak toprakların su alma hızı ve su tutma kapasitelerinin geliştirilmesi ile olasıdır. Bunun birçok yolu vardır:

Birincisi; Minimum toprak işleme, hasat sonrası toprak yüzeyinde anız veya bitki kalıntılarının bırakılması,

- Yağmur sularının toprağa sızışını hızlandırabilir,
- Sızan suyun toprakta tutulma kapasitesini artırabilir, ve
- Toprakta depolanan suyun buharlaşma ile kaybını azaltabilir.
- Bu önlemler kuraklığa karşı yağışın etkinliği ve üretkenliğini artırmakla kalmaz aynı zamanda erozyonu, toprak yapısının bozulmasını ve kurak alanlarda su basması ve tuzluluk risklerini de azaltır.

İkincisi; toprağın organik madde içeriği artırılarak toprağın su alma hızı ve su tutma kapasitesi geliştirilebilir.

Türkiye topraklarının %99'u, Trakya Bölgesinde tarım topraklarının ise %80'inden fazlası organik madde içerdiği bakımından yetersizdir.

Toprağın organik madde içeriği;

- Yanmış ahır gübresi uygulaması,
- Çöp kompostu uygulaması,
- Yonca, ak acı bakla, fiğ, vb. gibi örtücü baklagil yem bitkileri ile yeşil gübre uygulaması,
- Ekim nöbetinin çeşitlendirilmesi ve
- Azaltılmış toprak işlemesi ile artırılabilir.

Toprak içindeki humus gibi organik karbonun kararlı formları kendi ağırlıklarının yedi katına kadar su tutabilir. Jones'un 2006 yılın yaptığı bir araştırmaya göre **toprak organik maddesindeki her %1'lik artış** ile toprağın üst 30 cm'lik profilinde **m² başına 14.4 litre ekstra su** depolanabilir.

Konukcu 'nun 2012 yılında yürüttüğü bir Tübitak Projesi araştırma sonucuna göre Tekirdağ Karaevli köyü tarım toprağına **dekara 4 ton atık su çamuru** uygulaması;



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi

- Toprağın su tutma kapasitesini 12 mm'den 21 mm'ye,
- Toprağın su alma hızını saatte 18 mm'den 26 mm'ye artırırken;
- Erozyon ile hektar başına toprak kaybını 830 kg'dan 570 kg'a düşürmüştür.

Ağır bünyeli killi toprakların su depolama kapasitesi yüksektir ancak toprağa suyun girişi yavaş olduğu için yağışın önemli bir kısmı yüzey akışına geçmekte, erozyona ve taşkınlara neden olmaktadır. Killi toprakların organik maddece zenginleştirilmesi bu problemleri en aza indirebilir.

Diğer taraftan hafif bünyeli kumlu topraklar daha geçirgendir ve su depolama kapasiteleri çok zayıftır. Kumlu toprakların su tutma kapasitesinin artırılması için organik maddenin artırılması yanında kaybının yavaşlatılması da önem taşır.

Üçüncüsü; Minimum toprak işleme ve malçlama uygulanabilir.

Toprak işlemesiz veya doğrudan ekim yönteminde arazi yüzeyindeki bitki kalıntıları malçlama görevi görmektedir. Malçlama, toprak sıcaklığını tamponlayan, buharlaşma kayıplarını ve organik madde ayrışmasını azaltan basit bir tekniktir. Malçlama ayrıca besin maddesi kaybını da önlemektedir.

13. Toprak tahribatını önleyen iklime duyarlı mekanizasyon nasıl olmalıdır?

Toprak sıkışması, başlıca toprak tahribatı süreçlerinden birisidir. Killi veya tınlı tarım toprakları, yoğun makine trafiği sonucu; meralardaki topraklar ise, hayvanların çığnenmesiyle sıkışmaktadır. Gittikçe ağırlaşan tarım makineleri, genellikle uygun olmayan hava koşullarında toprak üzerinde hareket ettiğinde ortaya çıkar.

Toprak sıkışması;

- Topraktaki hava boşluklarını azaltmakta ve kök gelişimini zayıflatmakta,
- Toprağa sızan yağış miktarını ve toprakta tutulan su miktarını kısıtlayarak erozyonu şiddetlendirmekte,
- Nem ve besin alımı için önemli olan kılcal köklerin büyümesi kısıtlayarak bitkilerin su ve besin maddelerine erişimini sınırlandırmakta,
- Kurak dönemlerde bitkisel üretimde verim ve kaliteyi düşürmekte,
- Hastalık ve zararlıları artırmakta,
- Enerji ihtiyacı ile birlikte sera gazı emisyonunu ve maliyeti artırmaktadır.

Toprak sıkışmasını önleyici birçok uygulama mevcuttur.

- Sıkıştırılmış katmanları veya **taban taşını parçalama**, kök gelişimi ve toprak verimliliği üzerinde önemli olumlu etkiye sahiptir.
- **Toprak işlemesiz veya azaltılmış toprak işleme** gibi **koruyucu toprak işleme yöntemleri** ile bitki kalıntılarının toprak yüzeyinde bırakılması organik madde sağlar. Organik maddenin artışı,



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi

solucan gibi toprak faunasının aktivitesini artırır. Toprak profilinde solucanların oluşturduğu galeri, sıkışmış toprak katmanlarını parçalar ve yüzeydeki organik maddeyi toprak profili içine alır.

- **Ekim münavebesine** dahil edilen **güçlü köklere sahip örtü bitkileri** sıkışmış toprak katmanlarına nüfuz eder ve parçalar.
- Tarla trafiğini en aza indiren ve sıkışmayı ürün alanının dışında ve üretim süresince aynı tekerlek izlerinde tutan **kontrollü tarla trafiği** toprak sıkışmasını önlemede etkili bir yöntemdir.

Tarla tarımında TR21 Bölgesinde traktör ile birlikte pulluk, diskli tırmık, çizel, dip patlatan, merdane, sap parçalayıcı, tahıl ekim makinası, vakum etkili pnömatik tek dane ekim makinası, diskli gübre dağıtma makinası, ara çapa makinası, pülverizatör ve biçerdöver yaygın olarak kullanılmaktadır. Pulluk ile toprağın kesilip, kaldırılıp devrilmesi; rototiller ile parçalanması; kültivatör veya tırmık ile karıştırılması; merdane, traktör ve tarım arabasının lastikleri aracılığı ile sıkıştırılması tarım makinaları toprağı doğrudan etkilemektedir.

Öncelikle çiftçinin arazi büyüklüğü, parsel sayısı, toprak tipi, iklim koşulları ve yetiştirdiği ürünleri dikkate alarak uygun makine büyüklüğünü ve traktör gücünü seçmesi gerekir. İhtiyacından fazla büyük güçlü traktör ve makine enerji giderlerini arttırmakta ve toprağı daha fazla sıkıştırmaktadır.

Traktör ve tarım makinalarının seçimi kadar kullanılması da önemlidir. Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği açısından **koruyucu tarımın** uygulanması önerilmektedir. Koruyucu tarım için “**azaltılmış toprak işleme**” ve “**toprak işlemesiz tarım veya anıza direkt ekim**” önerilmektedir. Azaltılmış toprak işlemede geleneksel tarımda kullanılan “**pulluk kullanılmayarak**” “**çizel, diskaro, kültivatör+tırmık kombinasyonu**” ile toprak daha az işlenerek ekime hazırlanır. Koruyucu toprak işlemede rotovatör / rototiller gibi aletlerle yapılan toprak işleme toprağı teksele hale getireceği için önerilmez. Genel olarak koruyucu toprak işlemede ön bitki ve ürün artıkları tarlada bırakılır. Anıza direkt ekim çalışmaları Tarım ve Orman Bakanlığının desteği ile de TR21 Trakya Bölgesinde özellikle ayçiçeği ekiminde yaygınlaşmaktadır. Anıza direkt ekimde toprak işlemeden ekim makinalarının çizi açıcı ve kapatıcı organları işlenmemiş toprağı tohumun çimlenip filizleneceği uygun koşullara göre hazırlamak için dönerek çalışan diskli, ondüleli çizi açıcılar kullanılmaktadır. Anıza direkt ekimde yabancı ot kontrolü önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tarım makinalarının toprak bozunumuna olan dolaylı etkisi ise üretim girdilerinin uygulanma biçimi ve miktarı ile olmaktadır. Bu noktada “**hassas tarım**” uygulamaları karşımıza çıkmaktadır. Hassas tarım uygulamaları ile tarlada “**konuma bağlı olarak değişkenlik**” dikkate alınarak tarımsal üretim girdilerini uygulanmaktadır. Böylece tarlanın tamamına aynı miktarda gübre, tarımsal ilaç ve su uygulanması yerine tarlanın farklı bölgelerindeki ihtiyaçtaki değişkenlik dikkate alınarak uygulama miktarı değiştirilmektedir. Böylece daha az girdi kullanarak, aynı miktar verim, daha iyi kalitede ürün elde edilmekte ve bunun sonucu olarak da maliyetler azalmakta ve daha az kimyasal kullanılarak çevre korunmaktadır. Bölgede traktöre takılan sensörler ile değişken oranlı gübre uygulamaları, bölüm kontrollü tarımsal ilaçlama ve sıvı gübreleme pilot uygulama olarak başlamıştır. Ayrıca dron ile arazi/bitki görüntülenerek gübreleme normu ya da ilaç normunu aynı parsel içinde ihtiyaca göre uygulanabilmektedir. Otomatik dümenleme ile daha düzgün ekim, gübreleme ve ilaçlama yapılmaktadır. Yine uzaktan algılama ile uydu görüntülerinin ya da traktöre takılan sensörler aracılığı ile toprak ya da bitki analizi yapıp gübre ihtiyacı saptayan çiftçiler bulunmaktadır.



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi

14. Toprakların karbon tutma kapasiteleri artırılarak iklim değişimi azaltılabilir mi? Nasıl?

Toprak organik maddesi; bir dereceye kadar çürümüş ölü bitki ve hayvan atıklarından oluşmaktadır. Organik madde, toprak organik ve inorganik karbonu ile bitkiler için gerekli temel makro ve mikro besin maddelerinden oluşmaktadır. Toprak organik maddesi ne kadar fazlaysa biyoçeşitlilik, humusa dönüşüm ve besin maddelerini bitki büyümesi için kullanılabilir hale getirme aktivitesi de o kadar fazladır. Toprak işleme bu önemli biyolojik süreçleri bozduğundan, toprak organik madde birikimi açısından özellikle zararlıdır.

Toprak organik maddesi atmosferik karbon için yutak alanıdır. Organik madde toprak parçacıklarını birbirine bağlayarak toprağın yapısını iyileştirir. Çürüme süreçleriyle toprağa geri dönen biyokütlenin bir kısmı, humus gibi toprakta uzun süre kalan karbon bileşiklerine dönüşür.

Toprak-bitki-su ilişkilerinin iyi yönetimi, toprağın organik madde miktarını artırabilir, besin ve suyu tutma kapasitesini iyileştirebilir ve toprak biyoçeşitliliğini geliştirebilir. Böylece, sürdürülebilir tarımsal üretim için en uygun fiziksel ve biyolojik koşulları sağlayabilir.

Bilim insanları, dünya yüzeyinin %10'unu kaplayan tarım topraklarının her yıl bir milyar tondan fazla karbonu daha hapsedebileceğini tahmin ediyor.

15. TR21 Trakya Bölgesinde iklime duyarlı bitkisel üretim nasıl olmalıdır?

Sürdürülebilir bir tarım için çeşit seçiminden ürünün hasadına kadar yapılacak tarımsal uygulamaların bölgenin ekolojik koşullarına ve toprak yapısına uygun yapılması gerekir.

Çeşit seçiminde, çeşitlerin verim potansiyeli ile birlikte stres koşullarına dayanıklılığı da göz önüne alınmalıdır. Günümüzde birçok çiftçi verim potansiyeli yüksek çeşitlere yönelmektedirler. Ancak bu çeşitler çoğu kez aşırı iklim olaylarının oluşturduğu abiyotik, hastalık ve zararlıların oluşturduğu biyotik stres koşullarına karşı daha hassas olabilmektedirler. Stres koşullarına hassas bu çeşitlerle verimi garanti altına almak için yoğun ve gereksiz toprak işleme, aşırı kimyasal gübre, daha yoğun herbisit, pestisit ve insektisit kullanılmaktadır.

Ekim nöbetindeki bitkiler dikkatli seçilmelidir. Ekim nöbeti birbiri ardınca ekilen tür sayısını artırmak değildir. Ekim nöbeti topraktan kaldıran ve toprağa kazandıran bitkilerin stratejik olarak sırayla ekilmesidir. Bölgemizde buğday + ayçiçeği ya da buğday + kanola ekim yaygın olup, önerilen bir ekim nöbeti değildir. Bu bitkilerin yoğun ekilmesi bölge topraklarının organik madde içeriğini %1'in altına düşürmüştür, toprakları sıkıştırmış, hastalık ve zararlıları artırmış, bölgede etkin olmayan hastalık ve zararlı türlerini ortaya çıkarmıştır. Ekim nöbetinde toprağa kazandıran baklagil yem bitkilerine yer verilmelidir. Tarımsal destekler ve pazarlama stratejileri ile baklagillerin yaygınlaşması teşvik edilmelidir.



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

**TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi**

İklim, toprak, bitki ve sulama imkanına göre toprak işleme şekline karar verilmelidir. Kurak bölgelerde, su tutma kapasitesi düşük olan topraklarda doğrudan ekim tercih edilmelidir. Nispeten yağışlı yarı kurak bölgelerin daha verimli taban arazilerinde özellikle kök gelişimi yönünden daha iyi toprak havalanması isteyen mısır, ayçiçeği gibi bitkilerde minimum toprak işleme tercih edilebilir. Bunun yanında organik maddenin çok düşük olduğu, sulama olanağı bulunan su tutma kapasitesi düşük topraklarda ise toprak işlemeli tarım düşünülmelidir.

16. İklimde duyarlı bitki besin maddeleri yönetimi ve gübreleme nasıl olmalıdır?

Yoğun tarımda toprak tahribatını hızlandıran ve iklim değişikliğine neden olan tarımsal uygulamalar nedeniyle azalan verimi arzu edilen düzeyde tutmak için artan oranda inorganik veya sentetik gübreler kullanılmaktadır.

Azotlu gübreler en yaygın kullanılan kimyasal gübrelerdendir. Bitki türlerine göre değişmekle birlikte en çok üre, amonyum nitrat, amonyum sülfat uygulanmaktadır. Bu gübreler özellikle besin değeri düşük topraklarda verimlilik açısından büyük faydalar sağlar. Ancak sera gazı emisyonları ve nitrat kirliliği nedeniyle çevresel açıdan yüksek risk taşımaktadırlar.

Mikroorganizmalar azotun bir kısmını nitrifikasyon ve denitrifikasyon süreçleri yoluyla Nitroz oksite dönüştürebilmektedir. Nitroz oksit, karbon dioksit kıyasla yaklaşık 300 kat daha fazla küresel ısınma potansiyeline sahip güçlü bir sera gazıdır. Gübrenilmiş toprakların her yıl karbondioksit eşdeğeri açısından 2 milyar tondan fazla sera gazı saldığı tahmin edilmektedir.

Kimyasal gübre olarak uygulanan veya toprak mikroorganizmalarının aktivitesiyle organik maddelerden dönüştürülen nitrat, toprakta tutulamaz, drenaj yoluyla yıkanarak su kaynaklarını kirletir ve ekosisteme zarar verir.

Uygun zamanda, uygun dozda ve uygun formda azotlu gübre uygulaması ile azotun ekosisteme verdiği zarar, sera gazı emisyonu ve ekonomik kayıplar en aza indirilebilir.

Trakya Bölgesinde buğdaya dekara 17-18, en fazla 20 kg saf azot uygulanması önerilirken, bu değer çoğu zaman 30 kg'ın üzerine çıkmaktadır ve genellikle tek seferde verilmektedir. Fazladan uygulanan 10 kg saf azot dekara 22 kg üre gübresine karşılık gelmektedir. Üst gübresi 2 veya duruma göre 3 defada uygulanmalıdır.

Ayçiçeği, derin kök sistemine sahip olduğundan topraktan etkili besin alabilen bir bitkidir. Bu nedenle aşırı gübreleme gerektirmez. ABD'de yapılan bir çalışmada, baklagil bitkilerinin ekim nöbetinde kullanılmasıyla ayçiçeği tarımında sentetik gübre kullanımının minimuma indirildiği görülmüştür. Bununla birlikte, gübrelerin derine uygulanması, azotun etkin kullanımını artırmıştır.



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

**TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi**

Organik, mikrobiyal ve yavaş salınlı gübreleere yönelmek gerekir. Azot içeren sıvı organomineral gübreler bitkinin daha kontrollü azot alımını sağlayacaktır. Bakteri teknolojili yavaş salınlı gübreler, sızıntı, yüzey akışı ve buharlaşma nedeniyle azot kayıplarını azaltmak ve mahsule uzun vadeli sabit bir azot kaynağı sunmaktadır. Polimer kaplı kontrollü salınlı gübreler büyük ilgi görmüştür.

Eksikliği nedeniyle bitki büyümesini en çok sınırlayan azot elementi atmosfer gazlarının %78'ni oluşturmaktadır. Ancak bitkiler atmosferdeki gaz halindeki azotu kullanamazlar. Bununla birlikte, baklagillerin kökleriyle ilişkili toprak mikroorganizmaları tarafından atmosferik azot, azot bağlanması yoluyla toprakta nitrat ve amonyum iyonlarına dönüştürülebilir. Bu nedenle, toprağın organik madde içeriği, mikroorganizma faaliyetleri ve ekim nöbetinde baklagillere yer verilmesi iklime duyarlı toprak yönetiminde önemle dikkate alınan bir husustur. Toprak verimliliğinin, besin maddelerinin elverişliliğinin ve azot bağlayıcı Rhizobium bakterilerinin aktivitesinin korunması için toprakların pH'sının 6-7 arasında tutulması, yani nötr karakterde olması da önemlidir.

TR21 Trakya Bölgesi toprakları fosfor ve potasyum açısından genellikle yeterlidir. Bitkilerin ihtiyacını aşan fosfor gübresi kullanımı, toprakta birikerek su kaynaklarına karışır. Tarımsal alanlardan gelen fosfor akışı, tatlı su ekosistemlerinde ötrofikasyona neden olur.

17. İklim duyarlı sulama yönetimi nasıl olmalıdır?

Sulama uygulamalarının toprak ve iklim özelliklerine göre bitkinin ihtiyacı ölçüsünde yapılması gerekmektedir. Aşırı sulama uygulamaları toprak tahribatına, eksik sulama uygulamaları ise elde edilecek ürünün kalite ve verim kaybına neden olmaktadır. İklim duyarlı sulama yönetiminde;

- Su havzalarında iklim ve su potansiyeline uygun ürün deseni planlanmalı,
- Kaçak sondaj kuyuları engellenerek yeraltı su kaynakları korunmalı,
- Buharlaşma, derine sızma ve su kaçaklarını minimuma indirmek için geleneksel açık sistemlerin yerini, suyun tarla başına kadar borular ile iletiği kapalı basınçlı sulama sistemleri almalı,
- Aşırı sulama uygulaması ile toprakta tuzluluğa neden olan karık sulama, tava sulama ve salma sulama yöntemlerinin yerine suyun bitki kök bölgesine kadar borularla ileten damla ve yağmurlama sulama yöntemleri tercih edilmeli,
- Enerji ve ilk yatırım masraflarının yüksek olduğu modern sulama sistemleri, toprak-bitki-su ve hidrolik özellikleri birlikte değerlendirilerek uzman kişiler tarafından projelendirilmeli,
- Teknolojik gelişmeler ile birlikte bölge koşullarında yetiştirilen bitkilere göre sulama zamanının ve miktarının belirlenmesi için alt yapı oluşturulmalıdır.



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi

18. Toprak sağlığının ve ekosistemin kurnamsı için sürdürülebilir tarımsal mücadele nasıl olmalıdır?

Tarımsal savaş ilaçları kullanımının dört önemli boyutu vardır: sağlık boyutu, çevre kirliliği boyutu, bağışıklık kazanma boyutu ve denge boyutu

Sağlık ve çevre kirliliği boyutu: Tarımsal savaşta kullanılan tüm ilaçlar insan için zehirlidir. Zehirliliğin derecesi ilaç etkili maddesine göre değişir. İlaçları kullanırken zamanına, dozuna, sıklığına, uygulama biçimine özen gösterilmelidir. İlaçlar hangi bitki ve onun hangi hastalığına karşı öneriliyorsa yalnızca ona karşı kullanılmalıdır. Uygun olmayan bitkilere aşırı dozda ve gerekenden daha sık ilaç kullanılması çevre kirliliğine neden olmakta, biyoçeşitliliği yok etmekte ve besin zinciri ile insan sağlığını tehdit etmektedir.

Bağışıklık Boyutu: Hastalık etmeni organizmalar, birçok mekanizma sayesinde bakterisit ve fungusitlere karşı bağışıklık kazanabilmektedir.

Kültürel önlemler: Hastalıklı bitkiler çoğu zaman tedavi edilemez. Dolayısıyla, bitkilerde hastalıkların ortaya çıkmasına engel olmak, hastalık çıktıktan sonra onunla mücadele etmekten çok daha kolay ve yararlıdır. Dayanıklı çeşit kullanmak, bitkilerin gelişme koşullarını iyileştirerek hastalık ve zararlılara olan dayanıklılığını artırmak, hastalık etmenleri için uygun olmayan koşullar yaratmak ve yayılmalarına engel olmak kültürel mücadelenin amaçlanmaktadır.

Biyolojik mücadele: Çevreye katkısı yönünden en önemli mücadele yöntemlerindendir. Biyolojik mücadele veya biyokontrol, böcekler, maytlar, yabancı otlar ve bitki hastalıkları gibi zararlılarla başka organizmaları kullanarak mücadele yöntemidir.

Biyolojik mücadele;

- Bazı hastalıkların pestisitlerle mücadelesinin olmaması veya çok zor olması,
- Kimyasalların yararlı mikroorganizmalara zarar vermesi ve patojenlerin zamanla dayanıklılık kazanması,
- Doğal dengenin bozulma olasılığı,
- Pestisitlerin neden olduğu kalıntı problemleri ve bunların insan sağlığına olumsuz etkileri nedeniyle son zamanlarda tercih edilen yöntemlerin başında gelmektedir.

19. Toprak tahribatının önlenmesi ve biyolojik çeşitliliğin korunması için iklime duyarlı mera yönetimi nasıl olmalıdır?

Mera yönetiminin temeli doğal kaynakları korumaktır ve mera ıslah yöntemleri ile birlikte uygulandığı takdirde sürdürülebilirlik sağlanabilmektedir. Meralar ekolojik bakımdan dinamik yapılardır. İklim, toprak, topografya, bitki, hayvan, insan gibi birçok etken bir araya gelerek “mera ekolojisini” oluşturmaktadır. Yapıda meydana gelen bir olumsuzluk tüm meraların üretkenliğini önemli ölçüde etkilemektedir (Şekil 1).

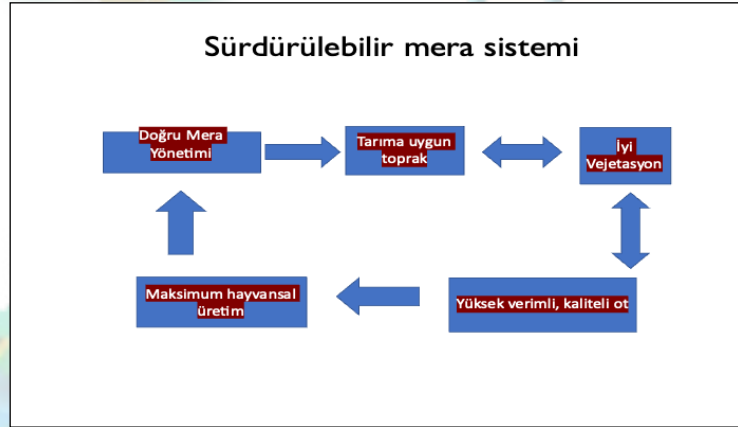


TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi

Meraların toprak yapısının iyileştirilmesi ve sürdürülebilmesi için dikkate alınması gereken prensipler vardır:

Birincisi; mera toprak ve bitki yapısının bozulmasının temel nedenlerinin başında **otlatma mevsimi** dışında yapılan otlatmalar gelmektedir. **İlkbahar kritik periyodu erken otlatma döneminde** yağışlar nedeniyle ıslak olan toprak hayvan baskısı ile sıkışmaktadır. Bu dönemde bitkiler henüz otlatma olgunluğuna gelmediğinden fotosentez yapacak bitki organları zarar görmektedir. Bitkilerin zarar gördüğü yaz ve **sonbahar kritik periyotlarında** da otlatma baskısı azaltılmalı veya otlatılmamalıdır.



Şekil 1. Sürdürülebilir mera sistemi

Trakya meralarında 1-15 Mayıs başlangıç ve 1-15 Kasım bitiş tarihi arasında 180 günlük bir dönem otlatma mevsimi olarak kabul edilir (Şekil 2). Ancak bitkilerin otlatma olgunluğuna geldiğinden emin olunmalıdır. Bölge meralarında küçükbaş ağırlıklı bir otlatma yapılmakta ve kış döneminde otlatma devam etmektedir. Buna çözüm olarak, mera korunan alanları dışında bir parçası kış otlatması için küçükbaşlara ayrılabilir.

İkinci önemli prensip; meralarda münavebeli otlatma sistemleri uygulanarak toprak ve bitki örtüsü korunmalıdır. Parçalı olan meralarda otlatma mevsimi geldiğinde öncelikle bitki örtüsü en iyi gelişen parselden başlatılıp, sonrasında diğer parsellere geçilebilir. Parçalı olmayan meralar dikenli veya elektrikli çitlerle kısımlara ayrılabilir. Meralardan faydalanma otlatma mevsimi içinde dinlendirme-otlatma şeklinde nöbetleşe olmalıdır.

Üçüncü prensip; İklim değişikliklerine bağlı kuraklık, bitkisel üretimdeki azalmanın yanı sıra, meranın tür kompozisyonunu, toprak yüzeyinin bitki ile kapalılık derecesini ve yem kalitesini de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle kurak dönemlerde otlatma yeniden planlanmalı ve hayvanların besin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik alternatif yem kaynakları oluşturulmalıdır.



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

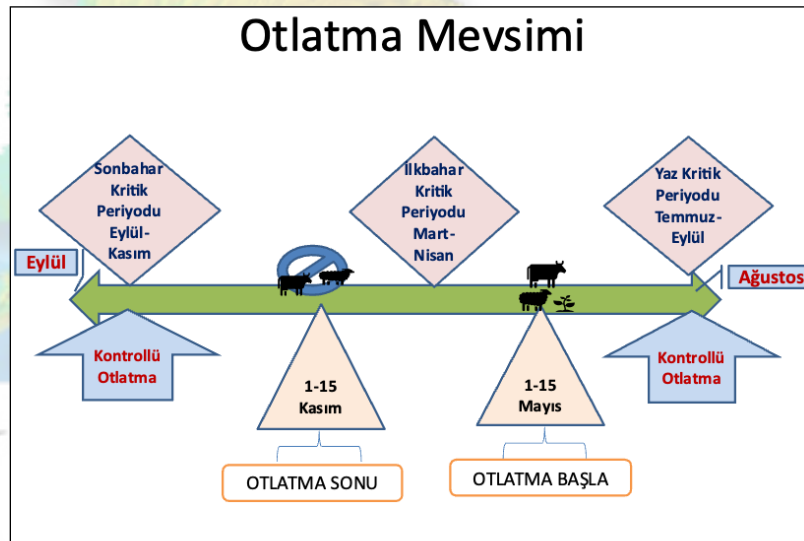
TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi

Dördüncüsü; kuraklık ve taşkınlar gibi aşırı iklim olaylarının erozyon ve diğer olumsuz etkilerini azaltmak, toprağın su alma ve su tutma kapasitesinin geliştirilmesi için toprak organik maddesinin artırılması yanında toprak koruma önlemi alınmalıdır. Toprak yapısının iyileştirilmesi amacıyla organik gübreler, çayır ve mera gübreleme programlarına dahil edilebilir. Ancak bu gübrelerin miktarı, atılma sıklığı ve zamanı mera durumunda göre belirlenmelidir.

Mera ıslahı için İl Tarım ve Orman Müdürlükleri'ne başvurularak 'Mera yönetim ve ıslah projelerinden' yararlanılabilir.

Kullanılmayan/az kullanılan meralarda otların ekonomik katkı sağlaması için kullanımlarının teşvik edilmesi ve gerektiği zaman otların biçilerek değerlendirilmesi önerilebilir.

Teknik personel mera yönetimi ve ıslahı konusunda; çoban ve çiftçiler ise sürü yönetimi konusunda eğitilmelidir.



Şekil 2. Trakya Bölgesi otlatma mevsimi uygulaması

20. Biyolojik çeşitliliğin korunması neden çok önemlidir?

Orman ve meralar biyoçeşitlilik bakımından oldukça zengindir. Kaybolan orman ve meralar, kırsal alanlarda geçim kaynaklarının ortadan kalkması, artan karbon emisyonları, azalan biyolojik çeşitlilik ve sonuç olarak arazi tahribatı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Biyoçeşitlilik insanların ve tüm canlı türlerinin güvencesi olan ekosistem hizmetlerinin ve işlevlerinin yerine getirilmesinde önemli etkiye sahiptir. Trakya Bölgesi, Avrupa-Sibiryaya ve Akdeniz floristik bölgelerinde yer almaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili olan bölge iklim yapısı itibarı ile biyoçeşitlilik bakımından oldukça önemli bir potansiyele sahiptir.



TR 2017/ESOP/MI/A3/04/CCAGP/088

TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişimine Adaptasyon için Nötr Arazi Bozunumu
(Land Degradation Neutrality for Climate Change Adaptation in TR21 Trakya Region)
(İklimTrak) Projesi

Trakya Bölgesi biyoçeşitliliğinin kaynak noktaları olan orman, mera ve çayır vb. alanların korunması ve geliştirilmesi küresel iklim değişikliği ile mücadelede kilit role sahiptir.

21. Aşırı iklim olaylarının oluşturduğu risklere karşı çiftçilerin dayanıklılığı nasıl artırılabilir?

İklim duyarlı tarım prensiplerinin ne ölçüde benimsenmiş olursa olsun, aşırı iklim olayları ciddi ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Bu tür kayıplara karşı çiftçilerin dayanıklılığını artırmak ve zararları telafi etmek amacıyla çeşitli stratejiler geliştirilmiştir.

Bu çerçevede, devlet destekli tarım sigortaları çiftçiler için en etkili koruma araçlarından birisidir. Türkiye’de Tarım Sigortaları Havuzu (TARSİM) aracılığıyla sunulan sigorta sistemleri; dolu, fırtına, sel, don ve kuraklık gibi aşırı hava olaylarına karşı çeşitli ürünler, hayvancılık faaliyetleri ve seralara yönelik kapsamlı koruma sağlamaktadır.

Çiftçilerin risk yönetiminde etkili adımlar atabilmesi için kendi arazilerine ve ürün desenlerine yönelik detaylı risk değerlendirmeleri yapmaları gereklidir.

Bununla birlikte, tarımsal üretimde ürün çeşitliliğinin artırılması da önemli bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Farklı iklim koşullarına dayanıklı bitki türlerinin seçilmesi, erkenci çeşitlerin tercih edilmesi ve alternatif gelir kaynaklarının değerlendirilmesi, tarımsal riskleri yayarak gelir istikrarını güçlendirebilir.

İklim değişikliğiyle mücadelede çiftçilerin bilgi ve eğitim düzeylerinin artırılması hayati önemdedir.

Çiftçi örgütlerinin iklim değişikliğiyle mücadelede eğitim, kaynak sağlama, bilgi yayılımı gibi çok yönlü işlevler üstlenmesi desteklenmelidir. Kooperatifler ve üretici birlikleri, çiftçiler için hem ekonomik hem de sosyal dayanışma mekanizmaları olarak önem taşımaktadır. Bu örgütlenmeler, çiftçilerin pazarlık gücünü artırmakta, girdi maliyetlerini düşürmekte ve risklerin kolektif biçimde paylaşılmasına imkân tanımaktadır.

Bu yayın, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti’nin mali desteğiyle hazırlanmıştır. İçeriğinden yalnızca Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi sorumludur. Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği’nin görüşlerini yansıtmıyor olarak yorumlanamaz.