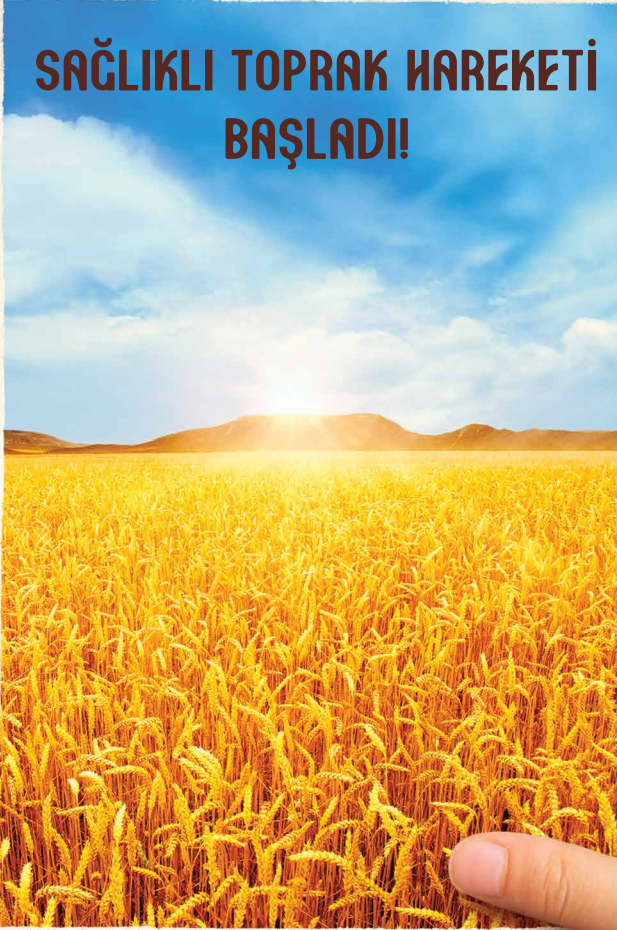


TOPRAK KORUMA YÖNTEMLERİ ÇİFTÇİ EL KİTAPÇIĞI

**SAĞLIKLI TOPRAK HAREKETİ
BAŞLADI!**



Toprak Koruma Yöntemleri Çiftçi El Kitapçığı

© WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı),

İstanbul, Türkiye, Nisan 2022

WWF-Türkiye

İstiklal Caddesi No: 136 Kat:4 34430 Beyoğlu, İstanbul

Tel: (0212) 528 20 30

Faks: (0212) 528 20 40

info@wwf.org.tr | wwf.org.tr

Hazırlayanlar:

Ali Fuat Demircan (Çiftçi), Prof. Dr. Ayten Namlı (Türkiye Toprak Bilimi Derneği), Asuman Cansu (Çifteler İlçe Tarım ve Orman Müdür V.), Elif Arzu Yıldız (WWF-Türkiye), Nilüfer Araç (WWF-Türkiye), Mehmet Karlı (Koruyucu Tarım Derneği)

Grafik Tasarım: Derya Oğuz

Baskı: Printworld Matbaa San. ve Tic. A.Ş

Bu kitapçık WWF-Türkiye ve Eti Burçak iş birliğiyle yürütülen Sağlıklı Toprak Hareketi projesi kapsamında yayımlanmıştır.

Tüm hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım amaçlı alıntılar yapılabilir, elektronik olarak dağıtılabilir, WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı)'nin yazılı izniyle basılabilir, çoğaltılabilir ve yaygınlaştırılabilir.

İÇİNDEKİLER

Sağlıklı Toprak	2
Toprak Organik Maddesi Nedir?	2
Koruyucu Tarım Nedir?	4
Koruyucu Toprak İşleme	5
Toprak İşlemesiz Doğrudan Ekim	5
Azaltılmış Toprak İşleme	5
Şeritsel Toprak İşlemeli Ekim	5
Malçlı Toprak İşlemeli Ekim	6
Daimi Sırta Ekim	6
Sağlıklı Tarım Topraklarımız İçin	7
Adım Adım Doğrudan Ekim	
Doğrudan Ekimle İlgili Merak Edilenler	13

SAĞLIKLI TOPRAK

Dünyadaki canlılığın temel taşlarından biri topraktır!

Toprak tüm canlıların üretkenliğini sağlayan en önemli kaynaklardan biridir.

Güneydoğu Anadolu'dan Trakya'ya kadar milyonlarca dekar toprağımız toprak işleme, kimyasal gübre, zirai mücadelede kullanılan girdiler ve anız yakımı ile canlılığını yitiriyor¹.



Sağlıklı toprak canlıdır.

Sağlıklı toprak, sağlıklı mahsul verir.

Sağlıklı toprak, mineral, organik madde, su ve hava açısından dengelidir. Bitki besin maddeleri açısından zengindir. Sağlıklı toprak bitkilerin sağlıklı kök gelişimi için uygun ve hastalıklara karşı dirençlidir².

1 çay kaşığı sağlıklı toprakta milyonlarca bakteri, yüzbinlerce mantar, binlerce protozoa (tek hücreli canlı), yüzlerce nematod (gözle görülmeyen yuvarlak solucan) bulunur.

Sağlıklı bir toprağın en önemli göstergesi toprak organik maddesinin miktarıdır.

Toprak Organik Maddesi Nedir?

Toprakta yaşayan tüm canlılara besin maddesi sağlar. Bitkiler ve bunun sonucu olarak diğer canlılar için besin deposudur.

Toprak organik maddesi aşağıdakilerden oluşur:

Canlı organizmalar
(bitki ve hayvan dokuları, mikroorganizmalar)

Henüz ayrışmakta olan ölü dokular
(taze bitkisel kalıntılar)

Ayrışmış materyalden oluşan
kararlı organik madde humus

Ayrışmakta olan aktif organik madde

Toprak Organik Maddesi Neden Önemlidir?

- Besin maddelerini toprakta tutarak erozyonu önler.
- Toprağın asitlik oranının sabitlenmesine yardım eder.
- Toprağın yüzeyinde besin elementlerini tutar.
Böylece toprağın su tutma kapasitesini geliştirerek toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirir.
- Parçalı toprak tanelerinin bir araya gelerek toprak kümelerinin oluşmasını sağlar ve bu yolla toprağın su tutma kapasitesini artırır.
- Bitki ve topraktaki diğer canlılara enerji ve besin maddesi sağlar.
- Toprakta karbon biriktirmede görevlidir.
- Topraktaki karbonu biriktirebildiği için iklim krizinin çözümünde de büyük rolü vardır.
- Zararlı kirleticilerin etkisiz hale getirilmesini ve uzaklaştırılmasını sağlar³.

Türkiye tarım topraklarında organik madde az ya da çok az miktardadır.

Oysa toprağı korumak ve iyileştirmek, topraklarımızın yeniden canlanmasını sağlamak ve karbonu toprağı bağlayarak iklim değışikliğı ile mücadele etmek mümkün.

Toprağı sadece fiziksel olarak korumak artık yeterli değıl. İçindeki canlılığı da koruyarak toprağıımızı iyileştirmemiz gerekiyor.

Toprağın canlılığını koruyabilmek için denenmiş birçok yöntem var. Bunlardan biri ise koruyucu tarım uygulamalarıdır.

KORUYUCU TARIM NEDİR?

‘Koruyucu Tarım, ekilebilir arazilerde kayıpların gerçekleşmesini engellerken aynı zamanda tahribata uğramış arazileri de iyileştirebilen çiftçilik sistemidir.’⁴

Koruyucu tarımın üç ilkesi⁵:



- 1. Toprak işlenmesinin en aza indirilmesi:**
Toprağı yapılacak mekanik müdahalelerin azaltılarak toprak işlemesiz doğrudan ekime geçilmesi,
- 2. Toprak yüzeyinde daimi organik örtü sağlanması:**
Ekin kalıntıları ve/veya örtü bitkileri ile daimi toprak organik örtünün sağlanması,
- 3. Ürün çeşitliliğinin sağlanması:**
Ekim nöbetine dahil edilen ürün deseninde çeşitlilik gerçekleştirilmesidir.



KORUYUCU TOPRAK İŞLEME

Uygulanacak koruyucu toprak işleme yöntemine karar verirken farklı iklim koşullarının, toprak yapısının ve arazi özelliklerinin göz önünde bulundurulması önemlidir.

1. Toprak İşlemesiz Doğrudan Ekim

- Hasat sonrası bitki kalıntıları fiziksel ya da kimyasal olarak bertaraf edilmez.
- Hasat sonrası ekilen bitkinin tohumu herhangi bir toprak işleme gerçekleştirilmeden ekilir.

Toprak işlememenin ortaya çıkarabileceği yabancı ot sorununda, herbisit (ot zehiri) kullanmak yerine örtü bitki uygulaması yapılabilir.

2. Azaltılmış Toprak İşleme⁶

Azaltılmış toprak işlemede, pulluk kullanmaksızın ilk adımda çizel ve diskli aletler, ikinci adımda ise tohum yatağı da hazırlamak üzere diskli aletler ve kültivatör kullanılır.

Toprak yüzeyinde, %15 ile %30 arasında bitki kalıntısı kalacak şekilde, toprak devirmeden yapılan bu mekanik müdahale sonunda hektar başına 500-1000 kg kalıntı kalmış olur.

3. Şeritsel Toprak İşlemeli Ekim⁷

Bu uygulama; geleneksel toprak işlemenin toprağı havalandırma avantajı ile toprak işlemesiz doğrudan



ekimin toprağı koruma özelliğini bir araya getirir. Ekim öncesi sadece tohum ekilecek sıranın 5 ile 30 cm genişliğı işlenir.

Bu yöntemin kullanılması sonucu, geleneksel toprak işlemeye kıyasla; erozyon riski ciddi şekilde azalırken, tohum yatağı hazırlığı maliyeti %60 düşer. Toprak işlemesiz doğrudan ekime göre çok daha keskin bir tohum serpmesi makinesi gerekir ve ekime uygun bir örtü bitki uygulaması yabancı otu baskılamak için çok önemlidir.

4. Malçlı Toprak İşlemeli Ekim⁸

Bu yöntemde amaç, toprak yüzeyini yıl boyunca bitki ve bitki kalıntılarıyla örtülü tutmaktır. Bunun için toprak sadece ekim öncesi işlenir ve bitki kalıntıları çizel, tarla k ltivat r  ve diskli t rm k gibi aletlerle toprağı karıştırılır.

Malçlı toprak işleminden sonra, tohumun ekileceğı bölgenin bitki kalıntılarından temizlenmesini sağlayan diskli makinelerin kullanılması çok önemlidir.

5. Daimi Sırt Ekim

Daimi sırt ekim, drenajı düşük olan topraklarda tercih edilen bir yöntemdir ve geleneksel toprak işlemeye benzer. Tohum yatağı, önceki hasattan kalan bitki kalıntılarıyla oluşturulmuş ufak “sırt”lara hazırlanır.

Bu yöntemin toprağı koruyabilmesi için daimi olarak sırtlar kalmalıdır. Bitki kalıntıları, sırtlar arasındaki sıralarda kalacak şekilde toprak, kazayağı, diskli ekici, kesici disk veya hat temizleyici gibi aletlerle işlenebilir.

Geleneksel toprak işlemekten farklı olarak, uygun görüldüğü takdirde gübre vermek dışında hasattan ekime kadar toprak işleme yapılmaz.⁹



SAĞLIKLI TARIM TOPRAKLARIMIZ İÇİN ADIM ADIM DOĞRUDAN EKİM

Bu bölüm Doğa Koruma Merkezi tarafından yayımlanmış 'Geleceğin Tarımı, Doğrudan Ekim' kitapçığından alınmıştır (<https://dkm.org.tr/uploads/yayinlar/1585519227437.pdf>).

1. AŞAMA: Ön Hazırlık

Doğrudan Ekim Mibzerleri ve Temin Edilmesi

Geleneksel tarım uygulamaları için üretilmiş mibzerler işlenmiş ve anızı olmayan bir tarla yüzeyinde çalışmak üzere tasarlanmıştır. Doğrudan ekimde toprak işleme yapılmadığı için ekim zamanında tarla yüzeyi daha serttir ve anızla kaplıdır. Bu tür yüzeye de ancak özel olarak üretilen **Doğrudan Ekim Mibzerleri** ile ekim yapılabilir.



Doğrudan ekim mibzerlerinin temel çalışma prensibi şöyledir:

- Makinanın ön bölümünde bulunan ekici ayaklar toprakta bir çizgi açar,
- Tohum ve istenirse gübre birlikte bu çizimin içine (tohum yatağına) bırakılır,
- Ekici ayakların geçişi sonrası serbest kalan toprak tohumun üzerine düşer,
- Arka bölümde bulunan çizi kapatıcı ve baskı sağlayan tekerlek yardımıyla bir miktar toprak çiziye itilerek tohumun üstü toprak ile kapatılıp bastırılır.

Tohumun bırakılacağı derinlik ürüne ve toprağa göre ayarlanmalı ve mutlaka ekim öncesinde denenmelidir.

Ekilecek Ürünün Belirlenmesi ve Ekim Nöbeti (Münavebe, Ürün Rotasyonu)

Doğrudan ekim sadece bir tarım yöntemi değil, aynı zamanda bir sistemdir ve ekim nöbeti bu sistemin vazgeçilmez bir parçasıdır. Ekim nöbeti bir arazi üzerinde bölgesel koşullar içerisinde yetişen ürünlerden farklı yapıda olanlarının art arda yetiştirilmesidir. Örneğin Orta Anadolu'nun kuru koşullarının temel bitkisi olan buğdaydan sona fiğ, nohut, mercimek, aspir gibi bitkiler tercih edilmelidir. Bu bitkilerin ekimini takip eden yıl ise tekrar buğday ekilebilir.

Ekim Nöbetinin Faydaları:

- Her bitki türünün hastalık ve zararlıları farklı olduğundan ürünler bir yıl önce ekilen ürünün hastalık ve zararlılarından etkilenmeyecektir.
- Ekim nöbeti ile tarla mümkün olduğunca örtülü tutulacağından zararlı ot gelişimi azaltılır, kimyasal ilaç kullanımı azalır.
- Farklı bitki türlerinin topraktan alacağı besin ihtiyaçları farklı olduğundan toprağın yapısı korunacaktır, zamanla gübreleme ihtiyacı azalacaktır.
- Farklı ürünlerin ekimi gelir olanaklarını çeşitlendirir ve fiyat dalgalanmalarından daha az etkilenilmesini sağlar.

Alanın Hazırlanması ve İlaçlama

Doğrudan ekim yönteminin en büyük artılarından biri önceden alanda herhangi bir toprak hazırlama işleminin yapılmasını gerektirmemesidir. Geleneksel ekim sistemi uygulanan tarlalarda zamanla taban taşı oluşumu gözlenebilirken doğrudan ekimde bu oluşum gözlenmez. Çünkü tarlada bırakılan bitkilerin kökleri kanal oluşumu sağlar ve topraktaki biyolojik faaliyetleri çoğaltır. Doğrudan ekimde ihtiyaç halinde ot ilacı kullanılabilir ancak ekim nöbeti uygulanacağından zamanla bu ihtiyaç ortadan kalkacaktır.



2. AŞAMA: Ekim Dönemi

Zamanlama

Ekim zamanı ekilecek bitki türüne, iklim ve tarla koşullarına göre değişiklik gösterir. Seçilen bitki için uygun ekim zamanı diliminde mümkün olan en erken dönemde ekimin yapılması yararlı olacaktır. Ekim dönemi öncesi ve sonrasında ekim yapılması halinde çıkış ve gelişmede sorunlar yaşanabilir ve verim düşebilir.

Tohumluk Miktarı

Tohum miktarı ekilecek bitkiye göre değişim gösterir. Bu miktarın geleneksel ekimde kullanılan tohumluk miktarı ile aynı olmasında yarar vardır. Makinede tohum ayarları üretici tarafından verilmiştir. Bu ayarlar test edilerek tarla ve bitki için en uygunu bulunmalıdır.



Ekim Derinliđi

Ekim derinliği her bitki için farklılık gösterir. Bu derinliğin geleneksel sistemde ekilen derinlik ile aynı olmasında fayda vardır. Daha derin ya da yüzeysel ekmek çıkış ve gelişme aşamasında zarar vererek verimde düşmelere neden olur. Doğrudan ekim makinesinin iyi çalışabilmesi için tarla yüzeyi düzgün olmalıdır. Sulama ya da farklı amaçlara hizmet eden kanal ve set gibi yapılar doğrudan ekim

makinesinin düzgün çalışmasını engeller. Mibzer ayarlarına ilişkin bilgiler kullanma kılavuzu ya da makine üzerinde verilir. Yeni bir makinenin dekara atacağı tohumluk miktarı ve ekim derinliği ayarlarının tarlanın belirli bir kısmında test edilerek belirlenmesi gerekir.



Gübreleme

Gübrelemede esas olan verim ve kaliteyi en üst noktaya taşıyacak, toprakta eksik olan besin maddesinin verilmesidir. Bu sebeple ekimden önce toprak analizi yaptırılıp, raporda belirtilen tavsiyelere uygun gübreleme yapılmalıdır. Doğrudan ekim makineleri çalışma prensibi gereği tohum ve gübreyi aynı zamanda tarlaya verebilir. Makinenin gübre ayarları üretici tarafından verilmiştir. Bu ayarların da tohum ayarına benzer

şekilde test edilmesi faydalı olacaktır. Üst gübreleme geleneksel yöntemde önerilen zamanda ve dağıtıcı ile yapılabilir. Doğrudan ekimle birlikte toprakta organik madde miktarı zamanla artacağından verilecek gübre miktarının 4-5 yıl sonrasında azaltılmasında fayda vardır.



3. AŞAMA: Ürünlerin Yetiştirme Dönemi

Yabancı Ot Mücadelesi

Ekim zamanında tarlada yabancı ot bulunmamalıdır, aksi takdirde bu otlar bitki besin maddeleri ve suyun hızla tükenmesine sebep olur. Bu da ekilen bitkinin daha zayıf gelişmesi anlamına gelir. Ayrıca yabancı otlar hastalık ve zararlılara ev sahipliği yaparlar. Yabancı ot mücadelesi için zıpkın ya da tamburalı bıçak ile kesmek veya ilaç uygulaması yöntemleri tercih edilebilir. İlaç uygulaması yerine de otlatma ya da yüzeysel toprak karıştırma veya silindir ile yatırma yöntemleriyle yabancı ot mücadelesi yapılabilir.

Sulama

Yetiştirilen bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemde toprakta yeterli miktarda nem bulunması önemlidir. Doğrudan ekimde yağmurlama, pivot ve damla sulama yapılmasında fayda vardır.

Sulama salma olarak yapılırsa yüzeydeki anızlar suyun düzgün dağılımına engel olabilir ya da su anızları belli noktalarda biriktirebilir. Bu da doğrudan ekim mibzerinin doğru şekilde işlemesine engel olur.





4. AŞAMA: Hasat ve Sonrası

Hasat

Tarladaki üretimden en yüksek verimin alınması için ilk yapılması gereken hasadın zamanında ve uygun yöntemle yapılmasıdır.

Hasat sırası ve sonrasında toprakta en fazla miktarda anızın bırakılması hedeflenmelidir.

Ayrıca bu anızların bir yere toplanmaması ve düzgün bir şekilde bırakılması da önemlidir.



Anızın Tarlada Bırakılması

Tarlada kesilmeden bırakılan sapların yanında, biçerdöver ve benzeri aletlerin keserek çıkardıkları anızların yüzeye düzgün dağılmış olması gerekir. Tarlaya düzgün dağılmış anız, bir sonraki ürün ekiminin düzgün yapılmasını sağlar, tarlanın tamamının verimli hale gelmesine yardımcı olur. Tarlada dekara en az 200 kg anızın bırakılması gerekir. Tarlaya ne kadar fazla miktarda anız bırakılırsa başarı o kadar yüksek olur. Zorunlu ihtiyaç duyulan anızın deste veya namludan karşılanarak en azından ayakta duran ya da dağılan anızların tarlada bırakılması gerekir. Tarlanın hayvan geçişleri ve yoğun otlatma alanı dışında olması gerekir. Sürü halinde otlayan hayvanlar için anızlı ve yeşillik içinde bir tarla cazibe merkezi olur ve çok fazla sayıda hayvan hem ekili bitkiye zarar verir hem de ıslak zamanda çiğneyerek yüzeyin sıkışmasına neden olur.



DOĞRUDAN EKİMLE İLGİLİ MERAK EDİLENLER

Doğrudan ekim yönteminin avantajları nelerdir?

- Yakıttan büyük ölçüde tasarruf sağlar (işlemeli tarımda çiftçiler, 1 dekar buğday yetiştirmek için 6 litre mazot kullanırken işlemez tarımda 0.9 litre kullanıyorlar).
- Toprak yüzeyinden suyun buharlaşması önlenir, su tutma kapasitesi arttığı için toprak kuraklığa dayanıklı hale gelir.
- Erozyon büyük ölçüde önlenir.
- Toprakta organik madde miktarı arttığı için toprağın su tutma kapasitesi artar.
- Tarımsal kuraklık önlenir. Toprak yüzeyini kapatan koruyucu bitki sürülmemiş toprakta buharlaşmayı azaltır ve topraktaki su oranında %4 lük artış sağlar. Bu yaklaşık fazladan 8 mm'lik yağmura denk gelmektedir.
- Toprakta kaymak tabakası oluşumu önlenir.
- Yağmur damlalarının toprağa çarpıp, toprağın parçalanıp toz haline gelmesi önlenir. Böylece toprağın su ve rüzgar erozyonu ile kaybolması önlenir.
- Toprak organik maddesi zamanla artacağından verim de giderek artar.
- Anız yakılmadığı için toprak canlılığı korunmuş olur.
- Tarla nadasa bırakılmadığı için her yıl ürün yetiştirilebilir.
- Toprak organik maddesi zamanla arttığından giderek kullanılan gübre miktarında azalma olur ve kullanılan gübrenin etkinliğinde artış sağlanır.

- Bitki ve böcek ilaçlamalarında ileriki yıllarda azalma olur.
- Toprak canlılarının biyolojik çeşitliliğinde artış sağlanır.
- Arazinin anızla kaplanması toprak ısınısını düzenler.
- Küresel ısınmayı azaltacak etkiye sahiptir. Toprak işleme ve anız yangınları sonucu atmosferde karbondioksit (CO₂) emisyonu artar. Toprak işlemesiz tarım; pullukla işleme ile karşılaştırıldığında karbondioksit emisyonu %80'e varan oranda azaltılabilir.¹⁰
- Toprak işleme emeğini azaltarak emek maliyetini düşürür.
- Toprak mikroorganizmaları göz önünde bulundurulduğunda doğrudan ekim, mantar-bakteri oranını artırarak toprak dengesini olumlu yönde etkiler.

Doğrudan ekim yöntemi hangi ürünler için kullanılabilir?

Arpa, buğday, yulaf, çavdar, yonca, dane, silajlık mısır, ayçiçeği, pancar, Macar fiği, nohut, mercimek, bezelye, sorgum sudan otu.

Doğrudan ekim her toprak türü için elverişli midir?

Killi ağır ve kireçli topraklarda organik madde artışı kireci çözer ve besin maddelerini açığa çıkarır. Ayrıca su tutma kapasitesini artırır. Kumlu topraklarda ise yine organik maddenin birikimi su tutma ve toprak kolloidal yapısını iyileştirir ve bitki kökleri için uygun ortam sağlar. Kısacası tüm topraklarımız için uygun, toprağı canlandırıcı ve onarıcı bir etkiye sahiptir.

Doğrudan ekim yönteminin geleneksel yöntemlere göre kuraklığa direnci nasıldır?

Toprak sürülüp güneşte kurutulmadığı için mevcut nemini kaybetmez. Bu durum çok daha erken çimlenmeyi teşvik eder. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan bir araştırmaya göre nadas tarlada tutulan su miktarı ile hiç sürülmemiş tarladaki su oranı aynı bulunmuştur. Yine Konya Sarayönü ilçesindeki ekimlerde ve bu yıl da dahil projemizdeki Eskişehir Çifteler, Belpınar ve Yıldızören mahallelerinde yapılan ekimler geleneksel ekimlere göre daha erken ve sağlıklı çıkış yapmışlardır. Sarayönü ilçesinde 10 yıldır yapılan gözlemler de benzer şekildedir. Yine 2013 yılı Konya’da yaşanan kuraklıkta doğrudan ekim yapılan tarlalarda 220 kg verim alınırken, nadas olan tarlalarda 100 kg’da kalmıştır. Sarayönü ilçesinde 2013 kuraklığında bunu gözlemleyen çiftçilerde ertesi yıl doğrudan ekime yönelmişlerdir.

Nasıl bir ekipmana ihtiyaç var?

Doğrudan ekim mibzeri veya diğer adıyla direk ekim mibzeri gereklidir. Normal anıza ekim mibzeri ve mısır-ayçiçeği için pnömatik (havalı) olanları vardır.

Doğrudan ekimde işçilik maliyeti nedir? Bu konuda sağladığı avantajlar var mıdır?

Geleneksel ekimde nadas, ikileme, üçleme, ekim öncesi toprak hazırlığı gibi işlemler bu sistemde yoktur. 4-5 kez tarlaya girmeden bir seferde hiçbir ön hazırlık yapmadan ekim gerçekleştirilir. Bu durumda %70’e varan işçilik tasarrufu vardır.

1 hektarlık alan üzerinden hesaplarsak doğrudan ekimin çiftçiye sağladığı su, enerji (yakıt tasarrufu), verim ne kadardır? Bu yöntemle çiftçinin cebine ne kadar para kalıyor?

1 Hektar için:

Yapılan İşlemler	Geleneksel Tarım Kullanılan Yakıt-Motorin (litre)	Doğrudan Ekim Sistemi Kullanılan Yakıt-Motorin (litre)
Nadas	20	-
İkileme	10	-
Üçleme	10	-
Tırmık-Ekim Hazırlığı	10	-
Ekim	10	9
TOPLAM	60	9
TUTARI	1380	207

Geleneksel yöntemle toprak işleme yapılan parsellerde 6 L/da'lık yakıt tüketimi saptanırken, azaltılmış toprak işleme çizelli rototillerde 2,4 l/da, rotovatorde 1,4 l/da (+ 1,8 l/da çizel çekme) toplam 3,2 l /da, doğrudan ekimde ise 0,9 l/da yakıt tüketimi saptanmıştır.

	Elde Edilen Ürün Buğday 1 Ha/Kg	Tutar (TL)	Yakıt Maliyeti (TL)	Net Kalan (TL)
Geleneksel	2500	5000	1380	3620
Doğrudan Ekim	2500	5000	207	4793

Tabloda ekim şeklinden kaynaklanan motorin tasarrufu hesaba katılmıştır. Verim ilk yıllarda geleneksel üretimle aynı alınmıştır. Diğer tüm işlemler geleneksel tarımda olduğu gibi ilk 5 yıl içindir. Toprak organik maddesinin yıllar içinde artması kullanılan gübre ve ilaçlarda %50'ye yakın azalma sağlar. Ancak anızın tamamen tarlada bırakılması yeşil gübreleme veya hayvan gübrelemesi ile bu yapının ilk 5 yıl içinde oluşturulması ve rotasyonlu ekimi uygulamakla mümkündür.

KAYNAKLAR

1. Tekin, M., Avcı, M., Çat, A., ve Akar, T. (2017). Dünyada ve Türkiye'de Toprak İşlemesiz Tarımın Durumu ve Benimsenmesi. *Babri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 6 (1), 22-34. 24.02.2021 tarihinde <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bdbad/issue/37068/426228> adresinden erişilmiştir.
2. Orgiazzi, A., Bardgett, R.D., Barrios, E., Behan-Pelletier, V., Briones, M.J.I., Cbotte, J.-L., ... Wall, D.H. (Eds.), 2016, *Global Soil Biodiversity Atlas*. Lüksemburg: European Commission Publications Office of the European Union.
3. FAO, ITPS ve GSP. (2015). *Can Carbon (SOC) Offset The Climate Change*. 13 Şubat 2021 tarihinde <http://www.fao.org/3/bl100e/bl100e.pdf> adresinden erişilmiştir.
4. FAO. (2021). *What Is Conservation Agriculture?*. Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü. 17 Şubat 2021 tarihinde <http://www.fao.org/conservation-agriculture/overview/what-is-conservation-agriculture/en/> adresinden erişilmiştir.
5. FAO. (2018). *Koruyucu Tarım, Doğu Avrupa ve Orta Asya'da Bulunan Yayım Uzmanları ve Çiftçilere Yönelik Eğitim Kılavuzu*. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü, Ankara.
6. Aykas, E., Yalçın, H. ve Çakır, E. (2005). *Koruyucu Toprak İşleme Yöntemleri ve Doğrudan Ekim*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42. 27 Ocak 2021 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/237214648_Koruyucu_Toprak_Isleme_Yontemleri_ve_Dogrudan_Ekim adresinden erişilmiştir.
7. The World Bank. (2012). *Carbon Sequestration In Agricultural Soils*. Dünya Bankası, Washington.
8. Önal, İ. (1995). *Ekim Bakım ve Gübreleme Makinaları*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 490, 52-65. İzmir.
9. Gözübüyük, Z., Aykas, E., Çelik, A., Çıkman, A., Kara, O., Yalçın, M.,...Atay, S. (2017). *Türkiye'de Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Araştırmaları, Uygulamaları ve Yaygınlaştırılması Entegre Proje Teklif Formu*. Doğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Erzurum.
10. Derpsch, R., Moriya, K. (1998). *Implications of on-tillage versus soil preparation on sustainability of agricultural production*. *Advances in GeoEcology* 31, 1179±1186.
11. DKM. (2016). *Geleceğin Tarımı Projesi Doğrudan Ekim Tanıtım Kitapçığı*. Doğa Koruma Merkezi. 15 Mart 2022 tarihinde <https://dkm.org.tr/uploads/yayinlar/1585519227437.pdf> adresinden erişilmiştir.
12. Toor, G. S., Shober, A. L. ve Reisinger A. J. (2018). *Soils and Fertilizers for Master Gardeners: Soil Organic Matter and Organic Amendments*. Department of Soil and Water Sciences, UF/IFAS Extension, SL2733. 5 Şubat 2021 tarihinde <https://edis.ifas.ufl.edu/mg454> adresinden erişilmiştir.
13. WWF-Türkiye. (2021). *Türkiye'de Tarım Topraklarının Dünyü, Bugünü ve Geleceği*. WWF-Türkiye(Doğal Hayatı Koruma Vakfı). 20 Mart 2022 tarihinde <https://wuftr.awsassets.panda.org/downloads/toprakweb.pdf?11161/Turkiyede-Tarim-Topraklarinin-Dumu-Bugunu-ve-Gelecegi> adresinden erişilmiştir.



SAĞLIKLI
TOPRAK
HAREKETİ

