

TOPRAK İŞLEME

- Prof. Dr. Necmi İŞLER
- Mustafa Kemal Üniversitesi
- Ziraat Fakültesi
- Tarla Bitkileri Bölümü



TOPRAK İŞLEME

William H. Cooper - 1924 - on a farm north of Mt. Pleasant Michigan.



- Toprak işleme
- - Bitkisel üretimde ilk aşamadır.
- -Tanımı: Enerji kullanılarak bitki istekleri doğrultusunda toprak parçacıklarının yerinin değiştirilmesi işlemidir.
- Toprak işleme şu işlemler yapılır :
- -Kesme
- -Kabartma
- -Devirme
- -Karıştırma
- -Parçalama
- -Ufalama-savurma
- -Sıkıştırma



- Toprak işlemede amaçlarına uygun olarak dört farklı yöntem uygulanmaktadır. Bunlar;
- 1. Toprağın şeritler halinde kesilip devrilmesi (pulluklar)
- 2. Toprağın devrilmeden kabartılması (tırmıklar, kültüvatörler)
- 3. Toprağın karıştırılması (toprak frezeleri) ve
- 4. Toprağın bastırılması (merdaneler) dır.



- Toprak işleminin Amaçları ve Fonksiyonları
- 1) Bitki gelişimi açısından toprağın fiziksel özelliklerini en uygun hale getirmek (kabartma)
- 2) Bir önceki üretimden kalan organik artıkları (anız, çiftlik gübresi) toprağa karıştırılması (karıştırma, kesme, devirme, parçalama)
- 3) Yabancı otların yok edilmesi (kesme, devirme, parçalama)
- 4) Ekime uygun tohum yatağı hazırlanması (ufalama, sıkıştırma)
- 5) Erozyonun kontrolü
- 6) Tarlanın sulamaya hazırlanması



○ TOPRAK İŞLEME:

- Tarla tarımında başarılı olabilmek için, ilk önce ekime uygun, tavında, iyi bir tohum yatağı hazırlamak gerekmektedir. İyi tohum yatağı hazırlığı da toprak bünyesine uygun tarım alet ve makinaları kullanarak zamanında, tekniğine uygun bilinçli bir toprak işleme ile mümkündür.
- Toprak işlemeyi, tohumların ekilebilmesi, bitkilerin yetişebilmesi için, toprağın uygun duruma getirilmesi ve bu durumun korunması için herhangi bir araçla gevşetilmesi, ufalanması ve karıştırılması olarak tanımlayabiliriz.



- Toprak işleme yöntemleri, toprak tipine, toprak işleme zamanına, ekim nöbetine, ekilen bitkinin cinsine, iklim şartlarına ve eldeki mekanizasyon seviyesine göre değişmektedir.



TOPRAK İŞLEMENİN AMAÇLARI:

- a) Tohum yatağını hazırlamak,
- b) Yabancı ot kontrolünü yapmak,
- c) Toprak yüzeyindeki bitki artıkları, anız ve ahır gübresinin gömülmesini sağlamak,
- d) Su ve rüzgar erozyonunu kontrol etmektir.



- TOPRAK İŞLEME ALETLERİ:
- Tarım yapılan toprakları gerekli amaçlar doğrultusunda işlemek için farklı alet ve makinalar geliştirilmiştir. Toprak işleme aletlerini kullanım önceliği, çalışma şekli ve toprağa etkilerine göre sınıflamak mümkündür.



- Toprak İşleme Aletlerini Kullanım Sırasına Göre Sınıflaması:
- Birinci sınıf toprak işleme aletleri: pulluklar, çizeller, dip kazanlar,
- İkinci sınıf toprak işleme aletleri: kültüvatörler, tırmıklar, toprak frezeleri, merdaneler,
- Alet kombinasyonları: tırmık-kültüvatör, tırmık-merdane, kültüvatör-dişli tırmık, yaylı tırmık-dönerli tırmık gibi.



- TOPRAK İŞLEME SİSTEMLERİ:
- Tarlada bir önceki üründen kalan bitki artıklarının toprağın altına gömülmesi veya toprağın yüzeyinde koruyucu olarak kalması gibi amaçlarla toprak işleme yöntemleri geleneksel ve koruyucu olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.



- Geleneksel Toprak İşlemesi:
- Toprak işlemede ürün artıklarının %85'nin gömüldüğü, toprak yüzeyinde %15'den daha az ürün artıklarının kaldığı sisteme geleneksel toprak işlemesi denilmektedir. Bu tip toprak işlemede birinci sınıf toprak işleme aletlerinden kulaklı pullukla toprağın devrilmesi ve yoğun bir toprak işleme söz konusudur.



- Geleneksel Toprak İşleme
- Geleneksel toprak işlemede birincil toprak işleme aleti olarak pulluk kullanılır ve toprak 25-30 cm derinlikte işlenir. Toprak bu derinlikte kesilerek alt üst edilir. Geleneksel toprak işleme, özellikle ülkemizde yoğun ve aşırı toprak işlemeyi beraberinde getirmekte, toprak sıkışmasını ve erozyonu arttırmaktadır. Türkiye topraklarının % 34.4'ünün erozyonu körükleyen yüksek eğimli (% 15-40) alanlardan oluşması bu tehlikeyi daha da artırmaktadır. Yapılan araştırmalar Dünya'da ortalama olarak yılda 150 ton/ha'lık bir toprak kaybının söz konusu olduğunu ortaya koymuştur



- Toprak sıkışması, toprağın hacim ağırlığının artmasına yol açar. Bu da toprağın ısı kapasitesini ve ısı iletimini değiştirerek bitki büyümesine dolaylı olarak olumsuz etki eder. Toprak sıkışması, topraktaki organik maddeden mineralize olan gıda miktarını azaltmaktadır. Toprağın fazla sıkışması ve çok nemli ortam nedeniyle atmosferden oksijen alımı azalmakta, böylece bitki kök bölgesinde oksijen konsantrasyonu azalırken karbondioksit konsantrasyonu artmaktadır. Bu durum devam ettiği takdirde kök bölgesinde aneorobik bir ortam oluşmakta ve kök gelişimi yavaşlamaktadır. Toprakta hava ile dolu boşlukların oranı %10'un altına indiğinde ise köklerin gelişmesi durmaktadır. Ayrıca toprak sıkışıklığı belirli bir değeri aştığında bitki köklerinin sıkışmış tabakaya penetrasyonu tamamen kaybolmaktadır. Yapılan bir araştırmada; 10 bar sıkıştırma basıncında pamuk köklerinin ancak %35'inin sıkışmış katmanı geçtiği, 25 bar'da ise köklerin penetrasyon yeteneğinin tamamen durduğu görülmüştür



- Yoğun toprak işlemenin ikinci ve en büyük sakıncası; özellikle su ve rüzgar erozyonu riski yüksek tarım alanlarında verimli üst toprak tabakasının kaybedilmesidir. Dünya'da tarım alanlarının en az % 15'i ciddi erozyona uğramıştır. Bu erozyonun büyük bölümü yanlış ve bilinçsiz toprak işleme ile meydana gelmiştir.



- Geleneksel Toprak işleme Sisteminin Dezavantajları:
- Geleneksel Toprak işlemede;
 - □ Topraktaki organik maddeler hızla yanıp tükenmekte,
 - □ Toprak yapısı kesekli -granül halden teksel hale gelmekte,
 - □ Daha fazla yakıt tüketilmekte (8 litre/dekar mazot),
 - □ Anız yakmaktan dolayı CO2 salınımı artmaktadır,
 - □ işlemler için uygun zamanlara ihtiyaç duyulmaktadır,
 - □ Tarla trafiği daha fazla olduğundan toprak sıkışıklığına neden olmaktadır,
 - □ Toprak işleme derinliğindeki organik madde içeriği azalır,
 - □ İşlenen toprak derinliğinde hızlı su kaybı olmaktadır,
 - □ Toprak işleme rüzgar erozyonunu ve su erozyonunu hızlandırmak gibi sakıncalar ortaya çıkmaktadır.



- Koruyucu Toprak İşleme:
- Herhangi bir toprak işleme ve ekim sistemi toprak yüzeyinde ekimden sonra %30 ve daha fazla bitki artığı bırakıyorsa koruyucu toprak işleme olarak isimlendirilmektedir. Bu sistem toprak erezyonunu kontrol etmek amacıyla geliştirilmiştir.
- Koruyu(korumalı) toprak işleme, azaltılmış toprak işlemesi, toprak işlemesiz ekim, malçlı (mulch-tillage), sırt (ridge-tillage) ve zon (zone-tillage) toprak işleme yöntemlerini kapsamaktadır.



- Koruyucu Toprak İşleme
- Koruyucu toprak işleme sisteminde pulluk kullanılmaz. Toprak sıkışıklığının sorun olduğu yerlerde toprağı belli bir derinlikte yırtarak işleyen çizel vb. aletler kullanılır. Bu sistemde ön bitki veya ürün artıkları tarla yüzeyinde bırakılır. Koruyucu toprak işlemenin erozyon kontrolünde olumlu etkileri ortaya konulmuştur. Genel kural olarak, koruyucu toprak işleme sisteminde tarla yüzeyinin en az % 30 oranında bitki artığı ile kaplı halde bulunması istenir. Yüzeyde çok az miktarda bitki örtüsü bulunmasının bile erozyonu büyük ölçüde önlediğı yapılan araştırmalar ile saptanmıştır.



- Koruyucu toprak işleme sisteminde iki temel düşüncenin gerçekleşmesi hedeflenir;
 - Ön bitki veya ikinci ürün artıklarının tarla yüzeyine veya yüzeye yakın katmanlara yerleştirilmesi,
 - Toprak işleme yoğunluğunun azaltılması



- Koruyucu toprak işleme; işçilik, enerji tüketimi ve zamanlılık açısından önemli ölçüde tasarruf sağlar. Bu yöntemin geleneksel toprak işlemeye oranla birçok üstünlüğü vardır. Koruyucu toprak işleme sisteminde, kullanılan makine ve ekipmanların toplam güç gereksinimleri, yakıt tüketimleri, çalışma saatleri ve yatırım maliyetleri önemli ölçüde azalmaktadır. Bu sistemin uygulandığı topraklarda agregat stabilitesi ve organik madde içeriği daha yüksektir. Dolayısıyla, erozyon tehlikesi daha azdır. Yapılan araştırmalarda farklı toprak işleme sistemleri arasında N₂O (Azot Oksit) emisyon oranı önemli bir farklılık göstermemekle beraber, koruyucu toprak işleme sisteminde azot ve herbisit yıkanması daha az bulunmuştur. Toprak strüktürü, koruyucu toprak işleme sisteminde özellikle doğrudan ekimde daha homojen yapıdadır.



- Korumalı toprak işleme sistemi olarak uygulamada değişik alt sistemlere rastlamak mümkündür. Bunlardan bazıları aşağıda belirtilmektedir.
- □ Azaltılmış toprak işleme (reduced tillage)
- □ Nem engelli (malç) toprak işleme (mulch tillage)
- □ Toprak işlemesiz (sıfır toprak işleme, çiziye ekim veya dikim) (no-till, zero-tillage, slot-plant)
- □ Şerit halinde toprak işleme (strip tillage)
- □ Sırta ekime yönelik toprak işleme (ridge tillage)



- Azaltılmış Toprak İşlemesi:
- Azaltılmış veya sınırlı toprak işleme olarak da tanımlanan bu yöntemde, adından da anlaşılacağı gibi geleneksel toprak işleme yönteminde yapılan bazı sürüm işlemleri yer almamaktadır. Daha çok soklu pulluğun yer almadığı sürümler, azaltılmış toprak işleme olarak kabul edilmektedir.



- Azaltılmış Toprak işleme Geleneksel toprak işlemeye göre daha az enerji gerektiren işlemlerden oluşan sistemlerdir. Azaltılmış toprak işleme koruyucu toprak işlemenin alt grubunu oluşturur. Bu sistemde genellikle birincil toprak işlemede çizel veya diskli aletler, ikincil toprak işleme ve tohum yatağı hazırlamada diskli aletler veya kültivatör kullanılır. Geleneksel toprak işlemeye göre önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanır.



NEM ENGELLİ (MALÇLI) TOPRAK İŞLEME

- Artıklar özellikle toprak yüzeyine veya yüzeyin yakınına bırakılacak şekilde tüm toprak yüzeyinin işleme tabii tutulmasıdır. Malçlı toprak işleme; toprak işlemesiz ve sırta ekime yönelik toprak işleme dışında bir korumalı toprak işleme sistemidir. Toprak işleme; çizel pulluğu, diskli aletler, tarla kültivatörleri, Kesme pulluklar veya ot yolucularla yapılmaktadır. Yabancı otlar, herbisit uygulaması ve/veya ürünün çapalanması ile kontrol altına alınmaktadır. Uygulama sayısı; erezyon kontrolünü sağlayacak yeterli artığın yüzeyde bırakılmasının sağlanmasıyla sınırlı olmaktadır.



- Toprak İşlemesiz Tarım veya Doğrudan Ekim:
- Toprağı işlemeksizin, doğrudan ekim makinesi ile tarlaya ekim yapıldığı tarım sistemine toprak işlemesiz tarım denilmektedir.



DOĞRUDAN EKİM MAKİNELERİNDE

- Tohumlar anızda çalışabilen gömücü ayakların açtığı çizilere yerleştirilir, üzerleri toprak ve bitki artıkları ile örtülür ve özel baskı elemanları ile bastırılır
- Önceden hazırlanmamış toprağa, tohumun toprakla teması için uygun genişlik ve derinlikte bant açarak, bu alanlara tohumun bırakılması ve örtülmesine dayalı ekim yöntemidir.
- Başlangıçta sıfır toprak işleme sisteminin sadece belli iklim koşullarında ve belli topraklar için uygun olduğu düşünülürken, bu teknolojinin oldukça değişik iklim, bitki çeşidi, toprak ve coğrafik şartlarda uygulanmaya başlamıştır.



TOPRAK İŞLEMESİZ-DOĞRUDAN EKİM YÖNTEMİNİN AVANTAJLARI

- □ □ Toprak işlemesiz doğrudan ekim erozyon riskini azaltır,
- □ □ Yağmurun toprağa infiltrasyonunu artırır ve buharlaşmayı azaltarak rutubetin toprakta tutulmasını sağlar,
- □ □ Üst toprakta organik madde miktarını artırarak toprak strüktürünü iyileştirir,
- □ □ Topraktaki biyolojik yaşamı ve aktiviteyi teşvik eder. Gerekli makine sayısını, traktörün güç ihtiyacı (traktörün büyüklüğünü), yakıt tüketimini, mekanizasyon için tamir ve bakım masraflarını azaltır,
- □ □ Sıfır toprak işlemede verim özellikle nem kısıtlı olan bölgelerde daha yüksektir. Yağışın toprakta daha fazla depolanması sağlar,
- □ □ Hafif ve orta bünyeli topraklarda, iyi drene olan topraklarda, volkanik topraklarda ve nemli-yarı nemli bölgeler için uygundur,
- □ □ Zaman tasarrufu sağlar,
- □ □ Yüksek sıcaklığa ve tohum civarındaki sıcaklık değişimini engeller,
- □ □ Yakıt tüketimini mekanizasyon işlemlerini sadece bir geçişte ekimle sınırladığı için %40–50 azaltır,
- □ □ Zaman ve işçilik gereksinimini %50–60 azaltır. Bu ekim için birkaç günün uygun olduğu durumlar gibi kritik durumlarda çok avantaj sağlar. Tarla trafiğini azalttığından dolayı buna bağlı toprak sıkışmasını ortadan kaldırır.
- □ □ Toprağın infiltrasyon hızını artırır,
- □ □ Atmosfere sera gazı (CO2) salınımı azaltır,
- □ □ Ekim işleminde tarlanın hazırlanması için daha az zamana gereksinim duyulur, ekim tarihinde hava koşullarına bağımlılık azalır,
- □ □ Bitki çıkışını güçleştiren ve yüzey akışın neden olan kaymak tabakası oluşumunu engeller.



DOGRUDAN EKİM MAKİNASINDA ÇIZI AÇICI VE GÖMÜCÜ AYAK



- Doğrudan ekim yöntemi uygulanarak ekilen çapa bitkilerinin gelişme döneminde ikinci gübrenin verilmesi, sulama için karıkların açılması ve boğaz doldurma işlemlerinde ikincil toprak isleme aletleri kullanılabilir. Böylece yabancı ot kontrolü de bir ölçüde sağlanmış olur. Doğrudan ekim, koruyucu toprak isleme veya sıfır toprak islemede olduğu gibi toprağın yapısını iyileştirmekte, toprak neminin korunmasını sağlamaktadır.
- Doğrudan ekim yapılan alanlarda sonbahar toprak islemesine belirli ölçüde izin verilebilir. Tarlada anız artıklarının parçalanmasından sonra sonbaharda toprağı devirmeden isleyen aletlerle toprak islenir. Bu durumda toprak yüzeyinde anız artıklarının en az % 50 sinin kalması gerekmektedir. Toprak yüzeyinde bulunan bitki artıkları toprağın korunması yönünden büyük önem taşımaktadır.



ÇİZEL PULLUK



DISKKARO İLE TOPRAK İŞLEME



- Pulluk
- - En yaygın kullanılan toprak işleme aleti
- iki gruba ayrılır:
- - Kulaklı
- - Diskli
- - Kulaklı pulluk daha yaygın



- Kültivatör
- □ İkinci sınıf toprak işleme aleti
- - Toprağı devirmeden, yırtarak işler
- İşlevleri: a) Kabartma
- b) Havalandırma
- c) Büyük kesekleri kırma
- d) Yabancı otları köklerinden kesme
- - 15 cm derinlikte gevşek bir toprak yapısı oluşturur
- - Küçük kesekleri aşağıya, büyük kesekleri de yukarı çıkartır. Kurak bölgelerde nemli toprak katmanının yukarı çıkarılması toprakta nem kaybına neden olur. Bu sebeple, kurak bölgelerde kullanımında nem kaybı olasılığı dikkate alınmalıdır



DÖNER KULAKLI PULLUK



KLASIK PULLUK



DIP KAZAN



EKILIR TIPI DISKARO



EKILIR V TIPI DISKARO



KÜLTIVATÖR



S BACA KLİ KÜLTİVATÖR



PULLUK TABANI (TABAN TAŞI)



Pulluk
Tabanı
(Taban Taşı)



TESVIYE KÜREĞİ



TOPRAK SÜRGÜSÜ



TOPRAK FREZELERİ



ROTOTİLLER (TOPRAK FREZELERİ)



YAYLI KÜLTİVATÖR DÖNER TİRMİK KOMBİNASYONU



DIKEY TOPRAK FREZESİ 16 BİÇAKLI



18 DISKLI GOBLE



4 LÜ DISK PULLUK



DÖNER TıRMİK



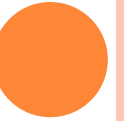
SILINDIR MERDANE VE TEK SIRA MERDANE



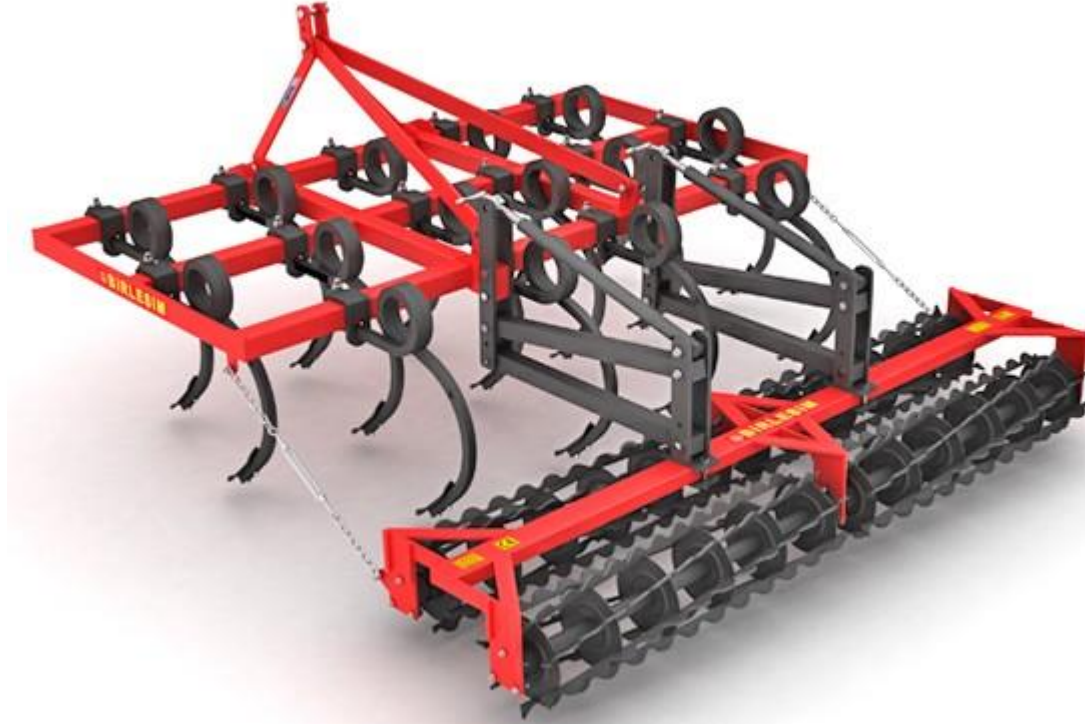
AĞIR TIP YAYLI KÜLTİVATÖR



DÜZ KÜLTİVATÖR 13 AYAK



TILLER - 3 SıRALı 15 AYAK KÜLTİVATÖR



DISKLI SET MAKINESI TEKLI



ANİZ PATLATMA





FREZELİ ARA
ÇAPA

