

TARIMSAL MAKİNALARI DERSİ



Dersi Veren Öğretim Üyesi:

Doç. Dr. Caner KOÇ

Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Ders Saati: 2+2

Kullanılan Kaynaklar:

Tarım Makinaları (Prof.Dr.Doğan ERDOĞAN)

Yayın no: 1593

Ders kitabı: 545

MAKİNA VE EKİPMANLAR

Bilinmesi Gereken Terimler

- Traktör
- Motor
- Uygulama ekipmanları
- Balya
- Kombine
- Paletli traktör
- Kültivatör
- Tohum ekme
- Toz
- Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS)
- GPS
- Sürgü, tırmık
- Hasat ekipmanları
- Uygulama
- Taşıyıcı
- Toplayıcı
- Ekici ve Ekici düzenekleri
- Pulluk
- Pülverizatör
- Toprak işleme
- Lastik tekerlekli traktörler
- Süt sağım üniteleri
- Süt sağım robotları
-

TARIM MAKİNALARI VE EKİPMANLARI NEDEN ÖNEMLİ?

- Tarım makinaları ve ekipmanları çiftçilere, tüketicilerin isteklerine ve ihtiyaçlarına uygun olarak üretim yapmalarına yardımcı olur.
- Uygun alet ve ekipman olmadan çiftçiler, ihtiyaç olan yeterli gıda üretimi, giyecek ve barınma ortamını sağlayamaz.
- Yüzlerce yıl önce tüm insanlar ilkel tarım yapmaya başladı ancak günümüzde toplumun sadece çok küçük bir kısmı (gelişmiş ülkelerde) toplumun tümünün ihtiyacını karşılayacak tarımsal üretimle uğraşmaktadır.
- Makine ve ekiplar buna imkan tanımaktadır.



Buğdayın atası Göbeklitepe'de



Bölgede yapılan araştırmalar ve elde edilen bulgular doğrultusunda önemli kültür bitkisi olan ve yüzlerce genetik varyasyonu bulunan buğdayın atasının ilk olarak Göbeklitepe eteklerinde yetiştiği ortaya çıkarıldı.

TEMEL BİRİMLER

SI birim sisteminde Temel Birimler

Büyükük	Birim	Gösteriliş
Uzunluk	Metre	m
Kütle	Kilogram	kg
Zaman	Saniye	s
Akım Şiddeti	Amper	A
Sıcaklık	Kelvin	K
Işık Şiddeti	Candela	Cd
Madde Miktarı	Mol	mol

Kütle Birimi (kg)

1 kg, +4 °C sıcaklıkta 1 dm³ saf suyun kütlesidir.

Sıcaklık birimi (K veya °C)

1 °C'lik sıcaklık farkı ile 1 K'lik sıcaklık farkı birbirine eşittir. Ancak her iki birim skalaları birbirinden farklıdır.

$$\begin{array}{ccc} t = T - 273 & \text{veya} & T = 273 + t \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{°C} & & \text{K} \end{array}$$

TÜRETİLMİŞ BİRİMLER

1.Kuvvet Birimi (N)

1 Newton (N): 1 kg'lık kütleye etki ettiğinde, kütleye 1m/s^2 'lik ivme kazandırabilen kuvvettir.

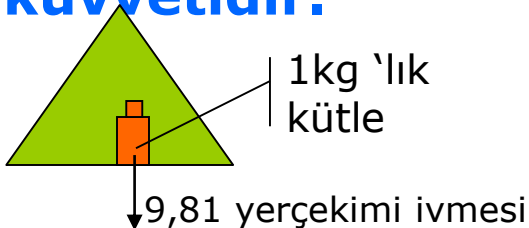
$$N = \text{kg.m/s}^2$$

Eski sistemlerde kuvvet birimleri:

Kilopound (kp) veya kilogramforce (kgf)

$$1\text{kp} = 1 \text{kgf} = 1 \text{kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 9,81 \text{ N}$$

Ağırlık; Cismin bulunduğu tabana yapılan itme kuvvetidir.



$1 \times 9,81 \text{ kgm/s}^2$ veya N'luk ağırlık (itme kuvveti)

2. Alan ve Hacim Birimleri

Uzunluk birimi metre (m) ile gösterilmektedir.

Alan birimi = m^2 , Hacim Birimi = m^3

3. Açı Birimi

radyan

(rad)

derece

o

1 radyan, bir çemberde yarıçapa eşit yayı gören merkez açısı büyüklüğüdür.

$$1 \text{ radyan} = 360 / 2\pi = 57,3^\circ$$

$$1^\circ = 2\pi / \text{radyan} = 0.01745 \text{ rad}$$

Açısal hız **rad/s**

Açısal ivme **rad/s²** şeklinde gösterilir.

4. Özgül Kütle (Yoğunluk) ve Özgül Hacim Birimi

Özgül kütle \rightarrow kg/m^3

Özgül Hacim \rightarrow m^3/kg

5. İş, enerji ve Isı Birimleri

Enerji, Bir sistemin iş yapabilme yeteneğinin ölçüsüdür.
İş ve enerji birimi Joule (J) dür.

1 Joule : bir cismin 1 N'luk kuvvetle kendi doğrultusunda 1 m yol aldığı anda yaptığı işe denir.

İş Miktarı

Eski sistemde

$$J = \text{Nm} = \text{kgm}^2/\text{s}^2$$

$$1 \text{ kpm} = 9,81 \text{ J 'dür.}$$

Beygir gücü (BG) :

Gücü **1 BG** olan makinanın **1 saatlik çalışması sonunda ürettiği iş miktarıdır**. Bu durum **BGh** şeklinde açıklanmaktadır.

$$\begin{aligned} \text{BGh} &= (75 \text{ kpmh})/s && = (75 \times 9,81 \text{ N}) / s \times 3600 \text{ s} \\ & && = 2,648 \text{ MJ} \end{aligned}$$

Kilowatt – saat (kW-h)

Gücü **1 kW** olan bir makinanın **1 saat süreyle yapabildiği iştir**.

$$\begin{aligned} 1\text{kwh} &= 1000 \text{ Wh} && = 1000 \text{ J/s} \times 3600 \text{ s} \\ & && = 3600 \text{ kJ} = 3,6 \text{ MJ} \end{aligned}$$

Kilokalori (kcal)

Normal atmosfer basıncında 1 dm³ suyun sıcaklığını 14,5 °C'den 15,5 °C 'a çıkarmak için gerekli ısı miktarıdır.

$$1 \text{ kcal} = 4.1868 \text{ kJ}$$

6. Güç Birimi

Birim zamanda yapılan işe güç denir.

$$\begin{aligned} \text{Güç} &= \text{iş} / \text{zaman} = (\text{kuvvet} \times \text{yol}) / \text{zaman} \\ &= \text{kuvvet} \times \text{hız} \end{aligned}$$

$$W = \text{J/s} = \text{Nm/s} = \text{kgm}^2/\text{s}^3$$

Eski birim sistemi ile ilişkiler

$$\text{kpm/s} = (9,81 \text{ Nm})/\text{s} = 9,81 \text{ W}$$

$$\begin{aligned} \text{BG} &= 75 \text{ kpm/s} = (75 \times 9,81 \text{ Nm}) / \text{s} = 735,5 \text{ W} \\ &= 736 \text{ W} = 0,736 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\text{kcal/s} = (4,1868 \text{ kJ}) / \text{s} = 4,1868 \text{ kW}$$

Basınç Birimi

Basınç alana etkiyen kuvvettir. Birimi Pascal (**Pa**) veya **Bar** `dır.

$$\text{N/m}^2 = \text{Pa}$$

$$1 \text{ Bar} = 10^5 \text{ N/m}^2 = 10 \text{ N/cm}^2 = 1 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\text{Fiziki atmosfer (atm)} = 760 \text{ mmHg}$$

$$= 1,033 \text{ kg/cm}^2$$

$$= 101\,325 \text{ Pa} = 1,013 \text{ bar}$$

$$10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ bar}$$

$$\text{Teknik Atmosfer} = 1 \text{ kp/cm}^2 = 98\,100 \text{ Pa} = \\ 0,981 \text{ bar}$$

Tarımsal Üretim

18 Nisan 2006 tarihinde kabul edilen 5488 No'lu
TARIM KANUNU,
Tarım Politikalarının Amaçlarını:

“Tarımsal üretimin iç ve dış talebe uygun bir şekilde geliştirilmesi, doğal ve biyolojik kaynakların korunması ve geliştirilmesi, verimliliğin artırılması, gıda güvencesi ve güvenliliğinin güçlendirilmesi, üretici örgütlerinin geliştirilmesi, tarımsal piyasaların güçlendirilmesi, kırsal kalkınmanın sağlanması suretiyle tarım sektöründeki refah düzeyini yükseltmektir”

şeklinde tanımlamaktadır (**Md.4**).

ANA HEDEF  **Sürdürülebilir TARIM SEKTÖRÜ oluşturmak**

Tarımsal Üretim

- Doğanın ana kaynaklarından toplumun barınma beslenme ve giyim gereksinimlerini karşılamak üzere mühendislik ve tarım biliminin bilgi birikimini kullanarak yapılan birincil üretim dalıdır.
- Hızla çoğalan insan topluluklarının gereksinimlerini karşılamak için birim alandan niteliksel ve niceliksel olarak daha yüksek üretim, günümüz tarımsal üretiminin temel amaçlarındandır. Bu amaç yeni teknolojilerden yararlanarak gerçekleştirilmektedir. Tarımsal üretimde kullanılan bu teknolojiler
 - Toprak ve su kaynaklarının korunması
 - Sulama
 - Gübreleme
 - Tarımsal savaş
 - Damızlık materyal geliştirme
 - Tarımsal mekanizasyon

Tarımsal Mekanizasyonun Tanımı ve Önemi

Tarımsal Mekanizasyon; tarımsal üretimde ileri Üretim Teknolojilerinin uygulanabilmesi için gerekli olan makinelerin yapımı, seçimi, işletilmesi ve korunması ile ilgili tüm hizmetlere denir.

Tarımda mekanizasyon ve ileri teknoloji kullanılması ise üretimdeki verimliliği, diğer bir deyişle üretim girdileri başına çıktıların daha fazla olmasını sağlamakla birlikte, ürün kalitesini de iyileştirmektedir. Bu sonuç, özellikle tarıma dayalı sanayi başta olmak üzere diğer sektör yatırımları için kaynak oluşturmasının yanı sıra, nüfusu tarımdan diğer sektörlere geçişe zorlamaktadır. Tarımsal üretim, kesikli ve üretimin değere dönüşme süreci kısmen yavaş olduğundan, tarımda insan işgücü verimliliği diğer üretim kollarına kıyasla düşüktür.

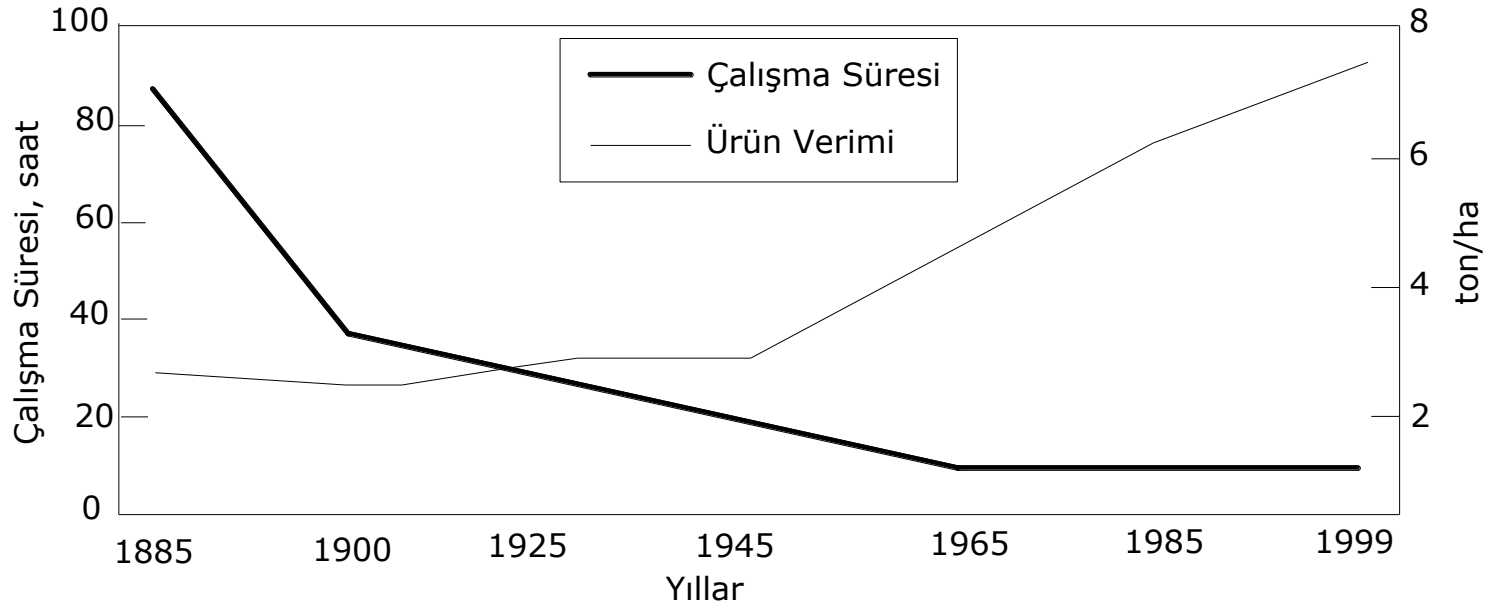
Tarımsal nüfus, işgücü ve istihdam ile mekanizasyon arasında çok yakın, **ancak ters yönlü bir ilişki söz konusudur.** İnsan işgücü ve mekanizasyon, teknolojik gelişmişlik düzeyiyle ilişkili olarak, biri diğerinin yerini alan üretim girdileridir. **Tarımsal nüfus ve işgücü azaldıkça üretimde insan işgücününün yerini mekanizasyon almakta, ayrıca üretim ve verimlilik değerleri artmakta, işletme ölçekleri büyümekte ve bütün bunlar bir yandan mekanizasyonu zorunlu hale getirirken, diğer yandan mekanizasyon yatırımı için gerekli kaynakları oluşturmaktadır.**

TARIMSAL MEKANİZASYON

- *tasarımı, yapımı, geliştirilmesi,*
 - *pazarlanması, yayımı eğitimi*
 - *seçimi, işletilmesi kullanımı*
 - *tamir-bakımı ve korunmasına*
- yönelik faaliyetleri kapsamaktadır.*

tarımsal mekanizasyon, diğer üretim teknolojilerinin etkin ve ekonomik olarak uygulanmasını sağlayan bir *araç teknoloji* konumundadır.

Tarihsel süreç içerisinde bir değerlendirme yapılarak, içerisinde tarımsal mekanizasyonun da bulunduğu tarımsal üretim teknolojilerinin tarımsal üretim üzerindeki katkılarına yönelik bir değerlendirme buğday üretim sistemi örneğinde aşağıdaki şekilde incelenmiştir
(Şekil 1.1.) (Landers, 2000).



Ülkesel ölçekte 50 yıl öncesine kıyasla içerisinde tarımsal mekanizasyon alanındaki gelişmelerinde bulunduğu ileri teknoloji kullanımı ve iyi eğitilmiş tarımcılar aracılığı ile sağlanan önemli gelişmeler aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Anonim, 2000):

➤ Buğday ekim alanı 1,4 kat artarken, toplam üretimi 3,5 kat artmıştır

➤ Şeker pancarı ekim alanı 14 kat artarken, toplam üretim 36 kat artmıştır.

➤ Pamuk ekim alanı 1 kat artarken, toplam üretimi 7 kat artmıştır.

➤ Ayçiçeği ekim alanı 5 kat artarken, toplam üretimi 13 kat artmıştır.

Tarımsal Mekanizasyonun Tarihi Gelişimi

İnsanoğlu yaklaşık 10 000 yıl önce tarımı keşfettikten sonra, günümüze kadar sürecekle gelişmeler dizisi içerisinde, kademeli olarak toplayıcı ve göçebe yaşamdan yerleşik düzene geçmiştir. Yerleşik düzen hızlı gelişmeyi ivmelendiren önemli bir unsur olmuştur.

Tarımsal mekanizasyon uygulamaları ile ilgili olarak ilk gelişme saklanan bitki tohumlarının elle ve sopa ile toprağa gömülmesi ile başlamıştır



Bu gelişmenin ardından, evcilleştirilen hayvanların çeki gücünden yararlanılması fikri, basit tarımsal aletlerin geliştirilmesine neden olmuştur. Örneğin, çapalama uygulamalarında çatallı eğri ağaçlar çeki hayvanlarına bağlanarak toprağın gevşetilmesi sağlanmıştır. Böylece, sabanın en ilkel formu ortaya çıkmış, izleyen süreçte saban işlemin kolaylaşmasına yönelik olarak değişikliklere uğratılmıştır. Bulgular ışığında, sabanın kullanıldığı ilk bölgenin Mezopotamya olduğu düşünülmektedir. M.Ö. 2. yy'da uç demirinin kullanıldığı kaydedilmektedir.



YouTube - Steam Traction Engine Tractor Pull.flv

Birinci Dünya Savaşı'nın son yıllarına gelindiğinde, ülkedeki insan ve hayvan gücü kayıplarınının tarımsal üretimde yol açtığı azalmaları gidermek amacıyla, Almanya ve Avusturya'dan bir miktar **traktör,** **harman makinası,** **orak makinası** ve **pulluk** getirtilmiştir. Bu makinalar, daha çok Konya ve Ankara'daki büyük çiftliklere dağıtılmış, İstanbul Halkalı'daki Tarım Okulu öğrencileri hasat zamanı Konya ve Ankara'ya gönderilerek orak ve harman makinalarında çalıştırılmıştır.

1949 yılında, Marshall yardım programı ile birlikte, tarım makinaları varlığında bir artış sağlanmıştır. Örneğin, 1949 yılında **11 729** olan traktör sayısı 1952 yılında **31 413'e** yükselmiştir. Ancak, mekanizasyon uygulamalarının belirli bir program için düzenlenmemiş olması, marka ve model çokluğu gibi sakıncalar yaratmıştır

Günümüzde, aktif olarak yaklaşık 1 milyon civarında traktör tarımsal üretimde kullanılmaktadır. Yaklaşık **1000** adet tarım makinaları imalatçısı ve ithalatçısı ile birlikte, **14** firma traktör sektöründe çalışmaktadır. Tarım makinaları imalatçıları, yaklaşık 130 adet farklı tarım makinasının üretimini yapmaktadır.

Tarımsal Mekanizasyonun Temel Amaçları

Tarımsal mekanizasyonun *temel amaçları* aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Sındır, 1999, Landers, 2000):

1. Fiziksel yorgunluğu azaltmak ve çoğu üretim işlerini kolaylaştırmak
2. İşletmenin gelirini arttırmak

- ❖ Ürün verimini doğrudan veya dolaylı olarak arttırmak. Örneğin, sulama ve ilaçlama uygulamaları doğrudan ürün verimini artırırken, mevcut araçların toprak koşullarına uygun biçimde ve daha etkin kullanılarak üretim işlemlerinin yapılması ürün verimini dolaylı olarak artırır.
- ❖ İşlemleri zamanında tamamlayarak ürün verimini arttırmak. Ürün verimini doğrudan etkileyen ekim ve hasat gibi işlemlerin kısa zamanda tamamlanması sonucunda ortalama ürün verimi artar.
- ❖ Ürün kalitesini ve gelirini yükseltmek. Hasat ve hasat sonu ürün işleme işlemlerinde daha kaliteli alet ve makinaların kullanılması, ürünün daha az zarar görmesini ve fiyatının daha yüksek olmasını sağlar. Ürün depolama nedeniyle satış fiyatını yükseltmek.
- ❖ Ürünün sezon sonuna kadar depolanmasıyla daha yüksek fiyata satılması sağlanabilir.

3. Giderleri azaltmak. Örneğin, kira karşılığı sağlanan işgücünün yerine kullanılacak bir mekanizasyon aracı, işletmenin giderlerini önemli ölçüde azaltır.

4. İşgücüne bağımlılığını ve işgücü kullanımını azaltmak.

Tarımsal Mekanizasyonun Yararları

- 1-Tarımsal üretimi doğal koşullara bağımlı olmaktan çıkarır,
- 2-Üretim işlerinin zamanında yapılması ile gecikmeden doğacak kayıplar önlenir,
- 3-Kırsal kesimde çalışma koşullarını iyileştirerek tarımsal iş verimini yükseltmek,
- 4- kırsal kesimde teknik bilgi ve beceriyi geliştirerek sanayi kesimi için işgücünün gelişmesine yardımcı olmak,
- 5-Tarım araçları sanayindeki gelişmeler ile yeni iş alanlarının açılmasına olanak sağlamaktır.

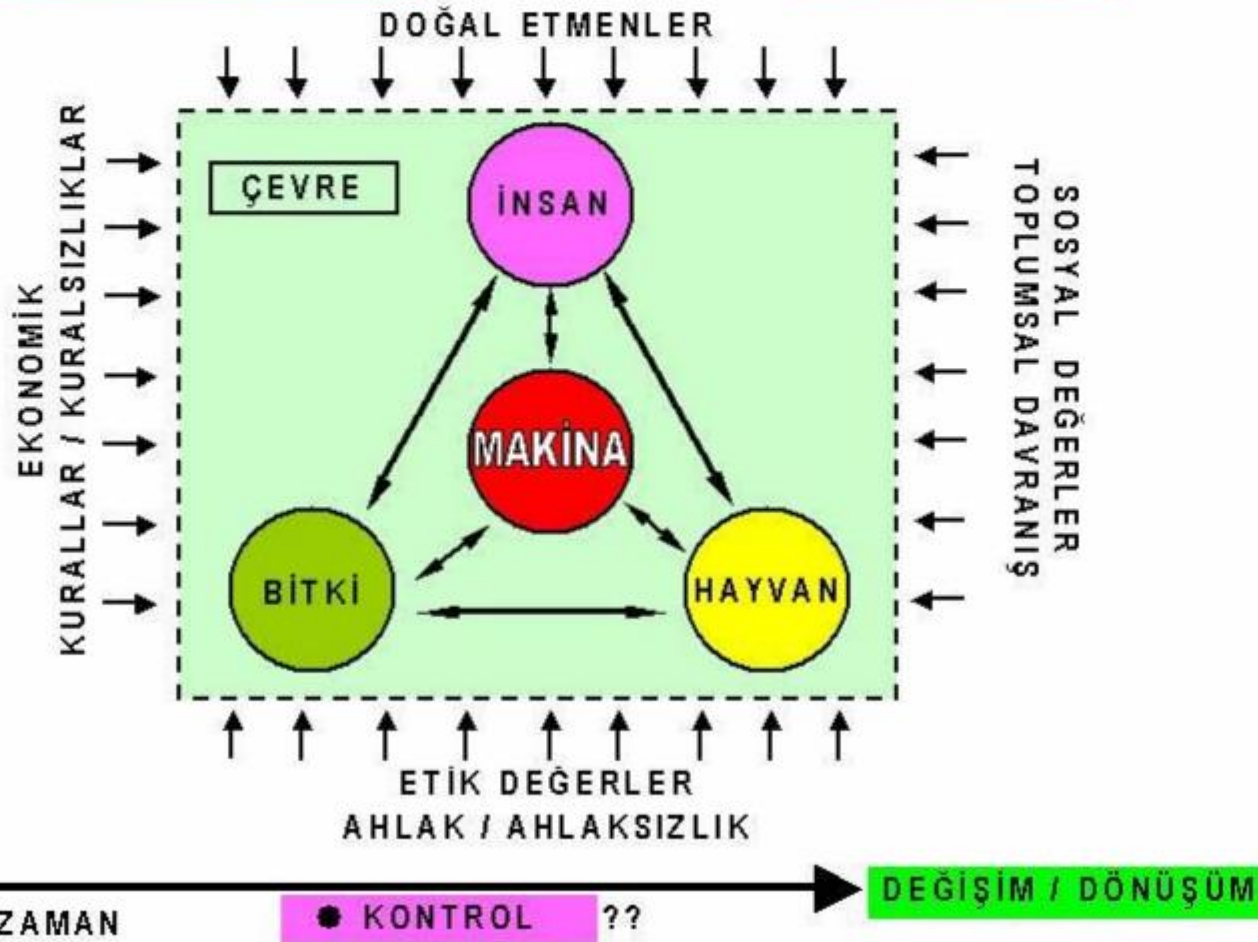
TARIMSAL ÜRETİM PLANLAMASINDA MAKİNANIN YERİ

● ULUSAL DÜZEY

● ULUSLARARASI DÜZEY

● BİLGİ

● TEKNOLOJİ



Tarımsal Mekanizasyonun olası sakıncaları

Koşullara uygun olmayan ve plansız yapılan mekanizasyon uygulamaları ile ortaya çıkabilecek sakıncalar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1-Tarımsal girdiler içinde mekanizasyon en önemli paya sahiptir. Bu nedenle işletme gider yükünü önemli oranda artırır.

2- Kırsal kesimde işsizliği artırabilir.

3- Mekanizasyon araçları genellikle akaryakıtı dayalı olduğu için ülkenin genel enerji dengesini olumsuz etkiler.

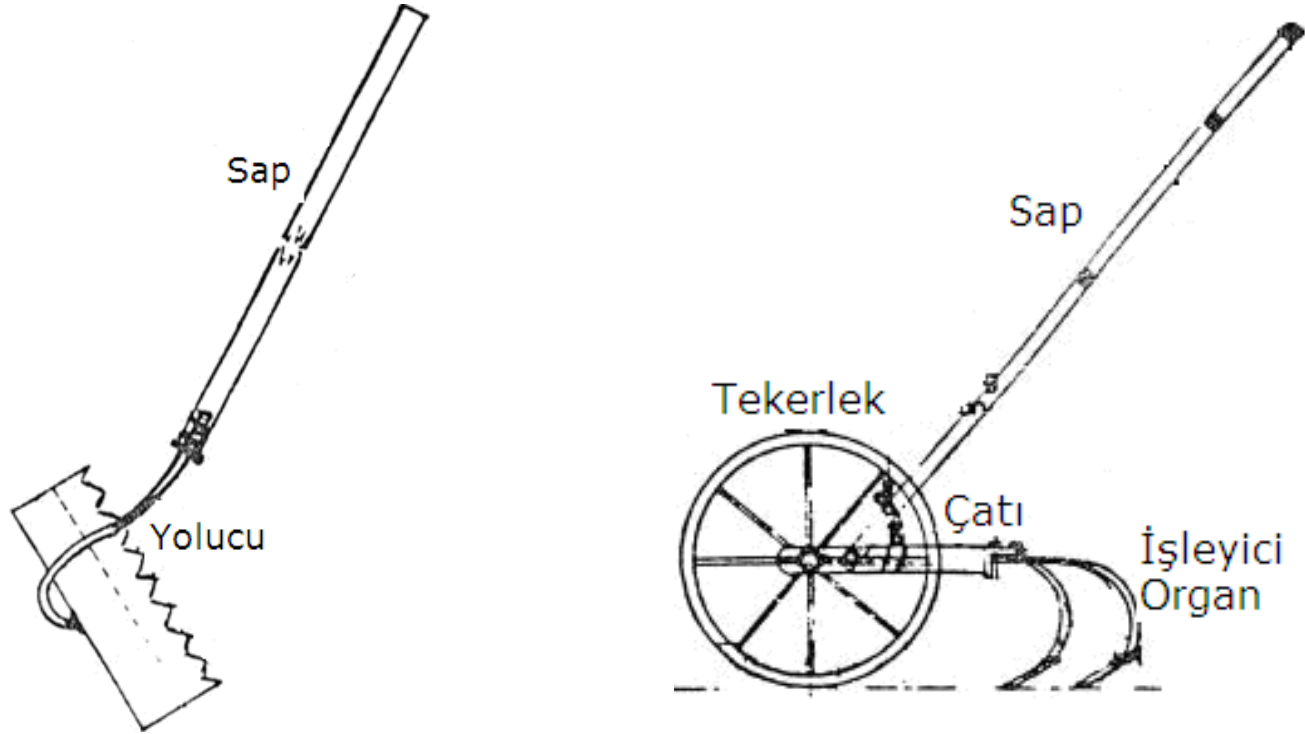
Tarımsal Mekanizasyon Uygulama Düzeyleri

Tarımsal üretimde herhangi bir işlemin yapılabilmesi için basit bir takoz veya eğik yüzeyli basit bir metal parçasından, örneğin biçerdöver gibi karmaşık makinalara kadar değişen yelpazede bir çok alet ve makinadan yararlanılmaktadır.

Üç tip mekanizasyon uygulama düzeyinden bahsedilebilir (FAO, 1990). Bunlar:

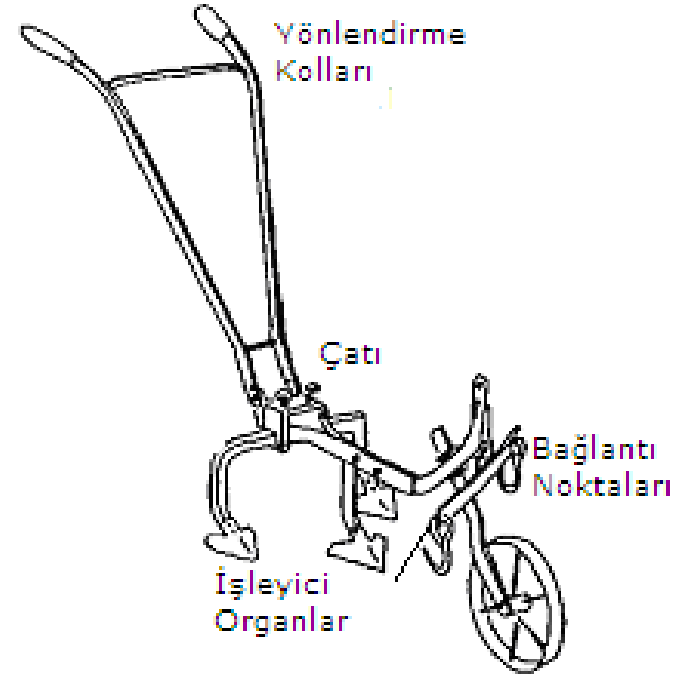
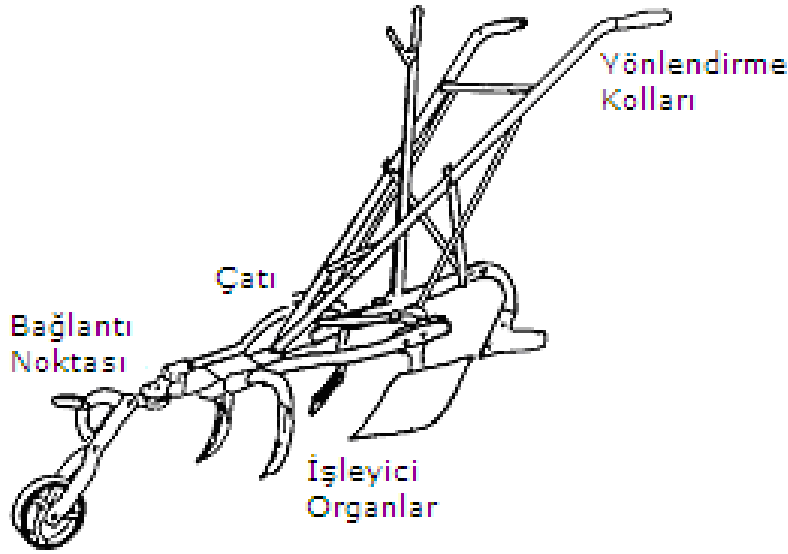
1. El aletleri teknolojisi,
2. Hayvan gücüne bağlı olan teknoloji,
3. Mekanik güç teknolojisi olarak sınıflandırılabilir.

El aletleri teknolojisi; insan adale kuvvetiyle çalıştırılan basit alet ve ekipmanların kullanıldığı teknoloji olup, en basit ve temel tarımsal mekanizasyon düzeyini ifade eder

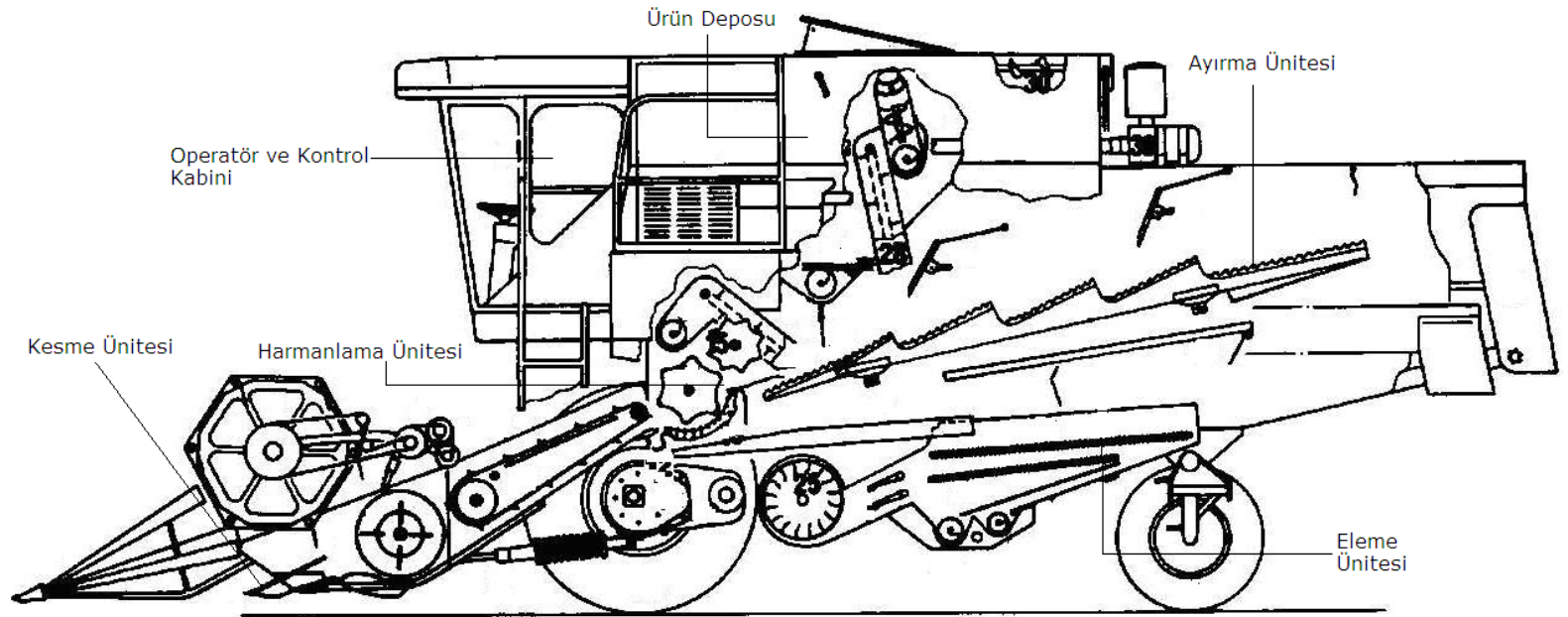


El aletleri teknolojisi, çok düşük sermaye yatırımı gerektirir ve küçük üretim kapasitesine sahip işletmelerde kullanılır. Bu teknolojiyi sınırlayan temel faktörler; işgücü ücretleri, kadın ve erkek işgücü varlığı, alet ve ekipman varlığı ve maliyetleri, sosyal ve kültürel alışkanlıklar ve diğer bölgesel faktörlerdir.

Çeki hayvanları teknolojisi; güç kaynağı olarak hayvan (at, öküz vb.) kas kuvvetinden yararlanılarak çalıştırılan alet ve ekipmanları kapsamaktadır. Şekil 1.3'te eskiden kullanılmış ve günümüzde gelişmemiş bazı ülkelerde hala yararlanılan, hayvanla çekilir basit toprak işleme ve yabancı otları mücadele aletleri gösterilmiştir



Mekanik güç teknolojisi ise, tarımsal mekanizasyonun en gelişmiş düzeyi olup, değişik tip traktörler veya termik ve elektrik motorların yoğun kullanıldığı, kendi-yürür, asılır veya çekilir tip tüm tarım makinaları ile tarımsal amaçlı uçak ve helikopterleri içerir. Bu teknolojilerden hangisi veya hangilerinin kullanılacağı, ülkelerin tarımsal yapısı, sosyo-ekonomik yapısı, kültür düzeyi ve kullanılan üretim tekniğine bağlı olarak değişmektedir



Mekanik güç teknolojisi; üretim işlemlerinin çoğunun veya tümünün mekanik güç kullanılarak yapıldığı teknoloji düzeyidir ve seçilen mekanizasyon düzeyine bağlı olarak yüksek miktarda sermaye yatırımı gerektirir. Bu teknolojiyi sınırlayan temel faktörler; uygun alet, makina ve traktörlerin varlığı, makina ve yedek parça üretimi ve ithali için gerekli sermaye-döviz varlığı, traktör ve makinaların çalıştırılması için gerekli destek malzemesi (yakıt, yağ, filtre, yedek parça vb.) varlığı, bu destek malzemelerinin güvenilirliği, tamir-bakım servislerinin varlığı, çok küçük ortalama parsel büyüklüğü, tarlalara gidiş-geliş uzaklığı, tarlaların şekli, eğitilmiş kullanıcıların ve eğitim merkezlerinin varlığı ve diğer bölgesel faktörlerdir.

Mekanizasyon Uygulamalarıyla İlişkili Bazı Kavramlar

Herhangi bir enerjiyi mekanik enerjiye dönüştüren makinalar ***enerji makinası*** olarak adlandırılır.

Örneğin bir Otto veya dizel motoru yakıtla sağlanan kimyasal ısı enerjisini, rüzgar türbini rüzgarın hareket enerjisini, elektrik motoru ise elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren enerji makinalarıdır.

Enerji makinasının çevrimini yapacağı enerji, kaynağına göre birincil veya ikincil enerji olarak ikiye ayrılabilir.

- ❖ Birincil enerji kaynakları genellikle varlığı bugün için sınırsız kabul edilen rüzgar, su ve güneş enerji kaynaklarıdır.
- ❖ İkincil enerji kaynaklarına ise fosil yakıtlar örnek olarak verilebilir. Enerji makinalarının işletme bünyesinde kullanılma

Elektrik motorlarını da içerecek şekilde işletme bünyesinde elektrik enerjisinin farklı yollarla farklı amaçlar için kullanılmasına da **elektrifikasyon uygulamaları** denmektedir

cihazlar , Otomasyon uygulamalarıyla

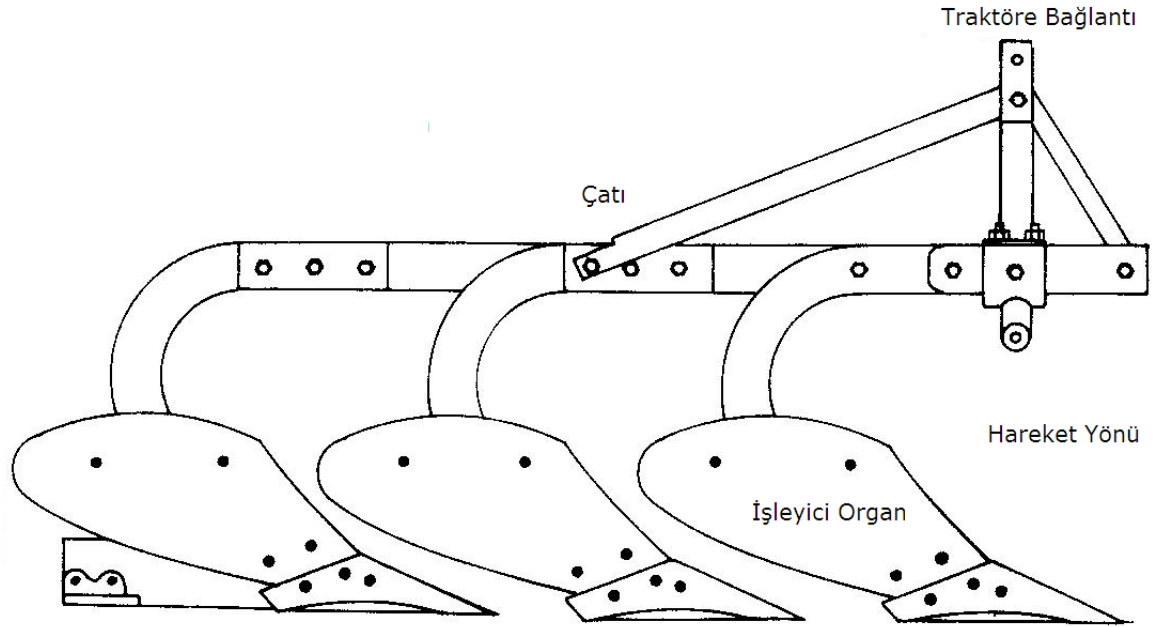
İş Makinası

Bir **enerji makinasından** aldığı enerji ile üretimin gerektirdiği işi yapan araçlara *iş makinası* denir. Örneğin bir iş makinası olarak pulluk, bir enerji makinası olan tarım traktöründen aldığı enerji ile toprağı işleyerek tarımsal üretimin gereği olan işi yapar. Diğer bir ifadeyle, iş makinalarının çalışabilmesi için mutlaka, bir enerji makinasına gereksinim vardır.

İş makinaları yapılarına göre basit ve karmaşık olmak üzere iki alt bölümde incelenir.

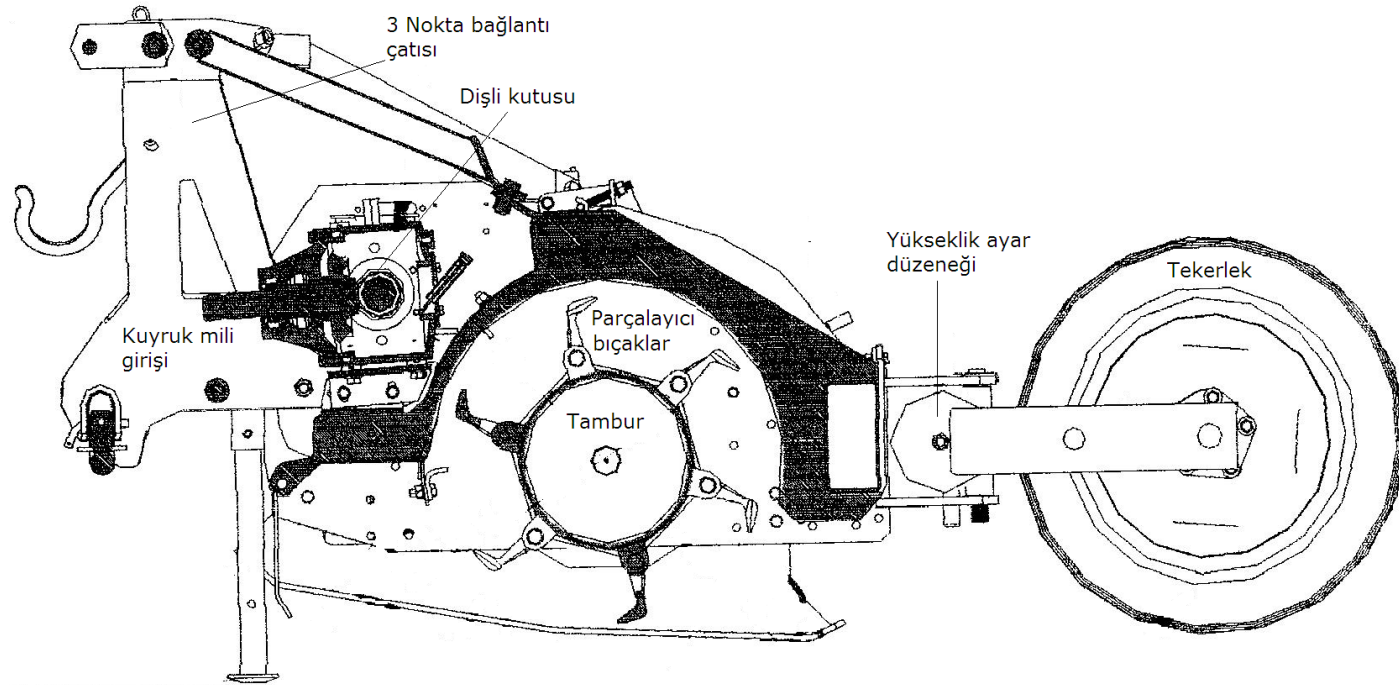
Basit İş Makinaları

Etkisi altında kaldığı kuvvetin yön, doğrultu ve şiddetini değiştirmeden çalışan makinalardır. Alet olarak da adlandırılan bu makinalar enerji makinası ile aynı hızda çalışmaktadır. Örneğin, pulluk, tırmık gibi tarımsal mekanizasyon araçları basit iş makinalarıdır.



Karmaşık İş Makinaları

Etkisi altında kaldığı kuvvetin bir veya birkaç özelliğini kendi yapısı içindeki mekanizmalarla değiştirerek çalışan makinalardır. Örneğin, bir ekim makinasında enerji makinasından alınan enerji, makinanın bünyesinde çeşitli dişli mekanizmalarında değişikliğe uğramaktadır. Karmaşık iş makinalarına örnek olarak çayır biçme makinası, balya makinası ve pülverizatör verilebilir.



Tarımsal Mekanizasyon düzeyi göstergeleri

Traktör başına alet/makina sayısı: Traktör başına düşen alet/makina sayısı arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilir. Son yıllarda, dünyada tarla trafiğini azaltmaya yönelik kombine aletlerin üretim ve kullanımındaki artışta dikkate alınarak değerlendirilmesi gereken bir göstergedir.

Traktör başına alet/makina kütlesi (kg/traktör): Traktör başına düşen alet/makina kütlesi arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilir. Bu değerlendirme yapılırken, bilimsel esaslara uygun şekilde tasarlanmış ve üretilmiş alet/makinaların varlığı bir ön kabul olarak düşünülmelidir. Diğer bir ifadeyle, aynı ekonomik ömür periyodu için aynı işlevi yerine getirecek benzer özelliklerde, ancak kütleleri farklı iki tarım makinasının, bu gösterge esas alınarak değerlendirilmesi doğru sonuç vermeyecektir.

İşlenen alana düşen traktör gücü (kW/ha),: Birim işlenen alana düşen traktör gücü arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilir. Optimum değerlerin bulunabilmesi için, farklı üretim kolları ve farklı üretim alanı özellikleri için ayrı ayrı değerlendirmeler ve hesapların yapılması en ideal durumdur.

1000 ha işlenen alana düşen traktör sayısı (traktör/1000): 1000 ha işlenen alana düşen traktör sayısı arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilir. Bu şekildeki bir değerlendirme, üretim alanı büyüklüğü ve ürün desenine uygun kuyruk mili gücü büyüklüğünde traktörlerin doğru şekilde seçildiği düşüncesiyle birlikte düşülmelidir.

Traktöre düşen işlenen alan (ha/traktör) miktarı: Traktöre düşen işlenen alan miktarı azaldıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilir. Bu değerlendime için de yukarıda kullanılan ifadeler geçerlidir.

Enerjinin ne derece etkin kullanıldığını belirtmek açısından, bir hektar alanda tarımsal üretim için tüketilen toplam enerji girdisinin, çıktı olarak alınan ana ürün ve yan ürünlerle birlikte enerji eşdeğeriyle karşılaştırılması:

		Türkiye	AB
Toplam tarım alanı	(ha)	26 000 000	163 500 000
Ort. işletme büyüklüğü	(ha)	6	15,8
Traktör başına ekipman sayısı	(adet)	5,2	10
Traktör başına ekipman ağırlığı	(ton)	4,2	12
1000 ha alana traktör sayısı	(adet)	38	89
Traktör başına tarım alanı	(ha)	26	11,3
Traktör sayısı	(adet)	1 000 000	15 000 000
Ort. traktör gücü	(kW)	44,16	73,6

Çizelge 1.2. Türkiye’de Yıllara Göre Mekanizasyon Düzeyi ve Ortalama Traktör Gücü Değişimi (Sabancı,1998;Sümer ve ark. 2003)

Yıllar	Mekanizasyon Düzeyi (kW/ha) *	Ort. Güç (kW)
1960	0,04	24,3
1965	0,05	25,9
1970	0,10	27,4
1975	0,27	28,3
1980	0,59	36,3
1985	0,96	37,7
1990	1,15	39,8
1995	1,07	42,2
1998	1,22	43,2
2001	1,24	43,3

-
- 1- Birim alanda kullanılan mekanik enerji deęeri (kw/ha),
 - 2- Bin hektara düşen traktör sayısı (traktör/1000 ha),
 - 3- Traktör başına düşen işlenecek alan miktarı (ha/traktör),

Bunların dışında, Ortalama traktör gücü, bin işletmeye düşen Traktör sayısı ve toplam traktör sayısı da mekanizasyon düzeyi hakkında bir fikir verebilir.

2002 yılı verilerine göre mekanizasyon düzeyi göstergeleri;

1,53 kw/ha, 36 traktör/1000 ha,

27 ha/traktör ve 57 BG ortalama traktör gücüdür.

Bazı tanımlar

Enerji makinesi; herhangi bir enerjiyi mekanik enerjiye dönüştüren makinelerdir.

İş makinesi; bir enerji makinesinden aldığı enerji ile iş yapan araçlardır.

İş makineleri **Basit iş makinaları ve Karmaşık İş makinaları** olarak iki gruba ayrılabilir.

Cihaz; Almış olduğu enerjiyi mekanik enerji dışında başka bir enerji çeşidine dönüştüren araçlardır.

Motorizasyon; bir tarım işletmesinde, insan ve hayvan gücü yerine termik motorların kullanılması anlamını taşır.

Elektromotorizasyon; elektrik motoru kullanılarak tarımsal işlemlerin yapılmasıdır.

Elektrifikasyon; bir tarım işletmesinde üretim işlerinin elektrik enerjisi kullanılarak yapılmasıdır.

Otomasyon; Çeşitli üretim çalışmalarında insan emeği ve gözetimine Gereksinim duyulmadan otomatik olarak işlerin yapılmasıdır.

Tarım araçlarının seçiminde önemli kıstaslar

1) işletmenin koşullarına ve gereksinimlerine uygun mekanizasyon araçlarının seçilmesi gerekmektedir.

2) yapısal sağlamlığa dikkat etmek gerekmektedir. Kaliteli malzemedен yapılmış bir mekanizasyon aracı uzun ömürlü olmasının yanı sıra daha az bakım ve onarım istemektedir.

3) satın alınacak araçta iş güvenliğinin sağlanmış olmasına dikkat edilmelidir. Her mekanizasyon aracı onu kullanan insana zarar verecek özellikte olabilir. Ama bu zararı önlemler olarak ya bu aracı üreten ya da aracı kullanan tarafından giderilmesi gerekmektedir.

4) Mekanizasyon aracının kullanın kolaylığı olmalıdır. Yani araç, yapısal olarak ve kullanımı basit olmalı, değişik koşullara uyarlama için kolay ayarlanabilir olmalıdır.

5) onarım kolaylığı olmalıdır. Günlük bakım veya onarım işleri tarım çalışanları tarafından kolayca yapılabilmelidir.

6) makinenin ortaklaşa temini veya kullanımı yolu tercih edilmelidir.

7) mekanizasyon düzeyi seçiminde ekonomiklik diğer bir önemli unsurdur. Makinenin ekonomik olması için dayanıklı yapıya sahip olması ve yararlılık derecesinin yüksek olması gerekmektedir.

8) mekanizasyon araçları yüksek iş başarılarına sahip olmalıdır.