

TARIM MAKİNELERİ



14:51

1

KONULAR

1. Giriş ve Ölçü Birimleri
2. Termik Motorlar
3. Tarım Traktörleri
4. Toprak İşleme Makineleri
5. Ekim Dikim Makineleri
6. Gübreleme Makineleri
7. Bitki Koruma Makineleri
8. Hasat Harman Makineleri
9. Sulama Makineleri
10. Mekanizasyon İşletmeciliği



14:51

2

TARIMSAL ÜRETİM

BİTKİSEL ÜRETİM

Tarla bitkileri
Bahçe bitkileri
Örtü altı (Sera)
Süs bitkileri

HAYVANSAL ÜRETİM

Büyükbaş hayvan
Küçükbaş hayvan
Kanatlı hayvan
Su ürünleri



14:51

3

Tarım teknolojilerinin temel amacı

Tarımsal üretimde, birim alandan nicelik ve nitelik olarak daha fazla ürün elde etmek, modern üretim tekniğinin **temel amaçlarından** biridir.

Bu amaç;

1. Bitki yetiştirme
2. Sulama
3. Bitki besleme ve koruma
4. Ürün işleme
5. Hayvan yetiştirme
6. Tarımsal mekanizasyon vb.

teknolojilerinden yararlanılarak gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır.



14:51

4

Tarımsal Mekanizasyon

- **Tanım :** Tarımsal mekanizasyon; bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetlerinin, güç kaynakları ve tarım makineleri kullanımı ile mekanize edilmesidir.
- **Kapsam :** Tarımda ileri düzey üretim tekniklerinin uygulanması için gerekli olan güç kaynakları ile tarım alet ve makinelerinin tasarımı, imalatı, geliştirilmesi, işletilmesi, pazarlanması, yayımı, eğitimi, kullanımı vb. konuları kapsamaktadır.
- **Önem :** Tarımsal mekanizasyon; diğer tarımsal üretim faaliyetlerinin etkinliğini artırmak, ekonomikliğini sağlamak ve çalışma koşullarını iyileştirmek açısından oldukça önemli ve tamamlayıcı bir teknolojidir.



14:51

5

Tarımsal mekanizasyonun yararları

1. Doğrudan veya dolaylı etkilerle tarımsal gelirlerde artış sağlamak.
 - Yeni üretim teknolojilerinin uygulanmasına olanak sağlamak,
 - Teknolojik uygulamaların etkinliğini ve ekonomikliğini artırmak,
 - Üretimi doğa koşullarına bağımlı olmaktan olabildiğince kurtarmak,
 - Üretim işlerini daha kısa sürede ve daha az işgücü ile tamamlamak,
 - Daha nitelikli ve kaliteli ürün elde etmek.
2. Kırsal kesimde çalışma koşullarını iyileştirmek, daha rahat, çekici ve güvenli kılmak, insan iş başarısını artırmak.
3. İnsan ve hayvan gücü ile başılamayan üretim işlerini makine gücü ile gerçekleştirmek.
4. Tarımsal değer artışı ve tarım makineleri sanayindeki gelişmeler ile yeni iş alanlarının açılmasına olanak sağlamak.



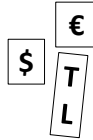
14:51

6



Mekanizasyon işlemleri bilinçli ve planlı bir şekilde yapılmadığında ?

- İşletme giderleri artar.
- Kar azalır veya
- Zarara neden olunur.



- FAO tarafından yayınlanan bir raporda, **makine ve işçi giderlerinin**, toplam giderlerin % 20...50'si düzeyinde hatta bazı durumlarda daha fazla oranda gerçekleştiği ifade edilmiştir.
- Önemli bir maliyet girdisi olan tarımsal mekanizasyon için, işletmelerde uygun **traktör ve makine seçimi** ile traktör makine setine uygun üretim ve zamanlılık planlaması da giderek zorunlu hale gelmektedir.

14:51

7

Tarihsel gelişim

Cumhuriyet öncesi , insan ve hayvan gücüne dayalı tarım

1924	221 adet traktör
1936	308 adet traktör
1944	TZDK Kuruluşu
1949	11 729 adet traktör (Marshall yardımı)
1952	31 413 adet traktör
1975	249 150 adet traktör
2010	1 000 000 'dan fazla traktör



Ortalama Traktör Gücü

1960 = 18.0 kW

2007 = 44.6 kW

14:51

8

Mekanizasyon Düzeyi (2006)

Özellikler	Türkiye	Avrupa Birliği
Toplam tarım alanı (ha)	24 319 000	163 500 000
Ortalama işletme büyüklüğü (ha)	6.0	15.8
50 hektardan büyük işletme oranı (%)	0.7	6.8
Mekanizasyon düzeyi göstergeleri		
• Ortalama traktör gücü (kW)	45	74
• 1 ha alana düşen traktör gücü (kW/ha)	1.68 (2.42*)	6.0
• Traktör başına düşen ekipman ağırlığı (ton/tr)	4.2	12
• Traktör başına düşen ekipman sayısı (adet/tr)	5.2	10
• 1000 ha alana düşen traktör sayısı (tr/1000 ha)	38 (56*)	89
• Traktör başına düşen tarım arazisi (ha/tr)	26 (18*)	11.3
Traktör sayısı (adet)	1 000 000	15 000 000
4 çeker traktör oranı (%)	2	90
Buğday verimi (kg/ha)	2 266	5 700

* 2009 yılı verileridir.

14:51

9

Tarımda enerji kaynakları ve makineleri

Tarımsal üretimde kullanılan enerji kaynakları ve bunların çevrimini sağlayan makineler 3 ana grupta toplanabilir.

1. Canlı kaynaklar

- İnsan
- İş hayvanları



2. Doğal kaynaklar

- Rüzgar enerjisi makineleri (Rüzgar Türbinleri)
- Su enerjisi makineleri (Su Çarkları, Su Türbinleri)
- Güneş enerjisi makineleri (Güneş Kollektörleri, Güneş Pilleri)



3. Termik kaynaklar

- Diştan yanmalı motorlar (Buhar Makineleri)
- İçten yanmalı motorlar (Termik Motorlar)

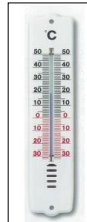


14:51

10

Ölçü Birimleri

- **Ölçme**, bir büyüklüğün birim olarak kullanılan değerlerle kıyaslanmasıdır.
- Çeşitli fiziksel ve teknik büyüklüklerin sistematik olarak değerlendirilmesi **birim sistemleri**yle sağlanmaktadır.
- Mühendislik çalışmalarında kullanılan fiziksel ve teknik tüm boyutların ölçülendirilmesinde aynı birimlerin kullanılma çabası "**Uluslararası Birim Sistemini**" (SI) ortaya çıkarmıştır.
- **SI birim sistemi**;
 - Temel birimler (m, kg, s, °C vb.) ve
 - Türetilmiş birimler (m², N, J, W vb.)'den oluşmaktadır.



14:51

11

SI Birim Sisteminde

Büyültme ve Küçültme Değerleri

Katlar	Adlandırma	Gösterilişi
10 ⁶	Mega	M
10 ³	Kilo	k
10 ²	Hekto	h
10	Deka	da
10 ⁻¹	Desi	d
10 ⁻²	Santi	c
10 ⁻³	Mili	m
10 ⁻⁶	Mikro	μ

14:51

12

Sı Birim Sisteminde Temel Birimler

Büyüklik	Birim	Gösteriliş
Uzunluk	Metre	m
Kütle	Kilogram	kg
Zaman	Saniye	s
Akım Şiddeti	Amper	A
Sıcaklık	Derece	°C
Işık Şiddeti	Candela	Cd
Madde Miktarı	Mol	mol

14:51

13

Temel Birimler

Kütle Birimi (m, kg)

- Kütle birimi kilogram (kg)'dır.
- 1 kg : +4 °C sıcaklıkta 1 dm³ saf suyun kütlesi olarak tanımlanır.

Ağırlık birimi (G, Newton) (Not : Ağırlık, türetilmiş bir birimdir. Kütle kıyaslaması için burada verilmiştir.)

- Ağırlık, kütlenin yerçekimi etkisinde oluşturduğu kuvvettir. (G=mg)
- Birimi kilogram-kuvvet (kgf) veya Newton (N)'dur.
- Dünya yüzeyinde kütle, ağırlığa eşittir.
- Ay yüzeyinde ise 1 kg kütlenin 0.16 kg ağırlığı vardır.

Sıcaklık birimi (°C veya ° K)

- Yaygın kullanılan sıcaklık birimi Santigrad derece (°C) veya Kelvin (° K)'dir.
- Birim dönüşümü :

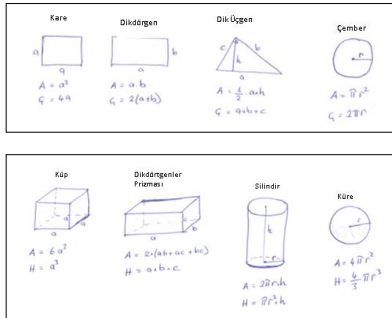
$$T = K - 273 \text{ veya } K = 273 + T \text{ şeklindedir.}$$

14:51

14

Türetilmiş Birimler

1. Alan (m²) ve Hacim Birimi (m³)



Türetilmiş Birimler

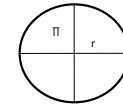
- Alan, Hacim
- Açı
- Özgül kütle
- Özgül hacim
- Kuvvet
- İş, Güç, Enerji
- Isı
- Basınç

14:51

15

2. Açı

- 1 radyan, bir çemberde yarıçapa eşit yayı gören merkez açısı büyüklüğüdür.
 - Birimi derece veya radyan'dır.
- $$1 \text{ radyan} = 360^\circ / 2\pi = 57,3^\circ$$
- $$1^\circ = 0.01745 \text{ radyan}$$



Açısal hız (ω, rad/s)

$$\omega = \frac{u}{r} = \frac{2\pi n}{60} = \frac{\pi \cdot n}{30}$$

ω = Açısal hız (rad/s)
u = Çevresel hız (m/s)
r = yarıçap (m)
n = devir sayısı (d/d)

Açısal ivme (rad/s²)

Birim zamandaki açısal (daireysel) yer değiştirir.

Türetilmiş Birimler

- Alan, Hacim
- Açı
- Özgül kütle
- Özgül hacim
- Kuvvet
- İş, Güç, Enerji
- Isı
- Basınç

14:51

16

Türetilmiş Birimler
 1. Alan, Hacim
 2. Açı
 3. Özgül kütle
 4. Özgül hacim
 5. Kuvvet
 6. İş, Güç, Enerji
 7. İsi
 8. Basınç

3. Özgül Kütle (Yoğunluk)

- Birim hacmin kütesidir.
- Birimi g/cm³ veya kg/dm³ 'tür.
 - Su için 1 g/cm³ veya 1 kg/dm³ (+4 °C'de saf su)
 - Madeni yağ için 0.78 g/cm³ (49 °C)

4. Özgül Hacim

- Birim kütle hacmidir.
- Birimi cm³/g veya m³/kg 'dır.

14:51

17

Türetilmiş Birimler
 1. Kuvvet
 2. Alan, Hacim
 3. Açı
 4. Özgül kütle
 5. Özgül hacim
 6. İş, Güç, Enerji
 7. İsi
 8. Basınç

6. İş, Güç, Enerji

İş (Nm = Joule = kgm²/s²)

- İş, bir cismin bir kuvvet tarafından belirli bir mesafe boyunca hareket ettirilmesi ile oluşan faaliyetir.
- İş = Kuvvet x Yol

$$W = F \times \ell$$

$$\begin{aligned} W &= \text{İş (Nm)} \\ F &= \text{Kuvvet (N)} \\ \ell &= \text{Yol (m)} \end{aligned}$$

Güç (W = Nm/s)

- Güç, birim zamanda yapılan iş miktarıdır.
- Güç = İş / Zaman

$$N = \frac{W}{t}$$

$$\begin{aligned} N &= \text{Güç (Nm/s)} \\ W &= \text{İş (Nm)} \\ t &= \text{Zaman (s)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ BG} &= 0.768 \text{ kW} \\ 1 \text{ W} &= 1 \text{ Nm/s} \\ 1 \text{ kW} &= 1000 \text{ W} \end{aligned}$$

Enerji (kWh)

- Enerji, gücü 1kW olan bir sistemin 1 saat süreyle yaptığı iş miktarıdır.
- Enerji = Güç x Zaman

$$E = N \times t$$

$$\begin{aligned} E &= \text{Enerji (kWh)} \\ N &= \text{Güç (kW)} \\ t &= \text{Zaman (h)} \end{aligned}$$

14:51

19

Türetilmiş Birimler
 1. Alan, Hacim
 2. Açı
 3. Özgül kütle
 4. Özgül hacim
 5. Kuvvet
 6. İş, Güç, Enerji
 7. İsi
 8. Basınç

5. Kuvvet Birimi (N)

- Kuvvet : 1 kg'lık kütleyle etki ettiğinde, kütleyle 1m/s²'lik ivme kazandırabilen etkidir. Birimi Newton (N)'dur.

$$F = m.a \quad (N = \text{kg.m/s}^2)$$
- Eski sistemlerde kuvvet birimleri:

$$\begin{aligned} \text{Kilopound (kp) veya kilogramforce (kgf)} \\ 1 \text{ kp} &= 1 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 = 9.81 \text{ N} \end{aligned}$$
- Ağırlık, cismin bulunduğu tabana yapılan itme kuvvetidir.

14:51

18

Türetilmiş Birimler
 1. Kuvvet
 2. Alan, Hacim
 3. Açı
 4. Özgül kütle
 5. Özgül hacim
 6. İş, Güç, Enerji
 7. İsi
 8. Basınç

Sık karşılaşılan güç tanımları (1/3)

Güç

$$\begin{aligned} N &= \frac{W}{t} \\ N &= \text{Güç (Nm/s)} \\ W &= \text{İş (Nm)} \\ t &= \text{Zaman (s)} \end{aligned}$$

Döndürme gücü (açısal hız)

$$\begin{aligned} N_d &= \frac{M_d \times \omega}{1000} \quad \omega = \frac{u}{r} = \frac{2\pi n}{60r} = \frac{\pi n}{30} \\ N_d &= \text{Döndürme gücü (kW)} \\ M_d &= \text{Döndürme momenti (Nm)} \\ \omega &= \text{Açısal hız (rad/s)} \\ u &= \text{Çevresel hız (m/s)} \\ r &= \text{Yarıçap (m)} \\ n &= \text{Devir sayısı (d/d)} \end{aligned}$$

Döndürme gücü (devir sayısı)

$$N_d = \frac{M_d \times n}{9550}$$

$$\begin{aligned} N_d &= \text{Döndürme gücü (kW)} \\ M_d &= \text{Döndürme momenti (Nm)} \\ n &= \text{Devir sayısı (d/d)} \end{aligned}$$

Güç birimleri :

$$\begin{aligned} 1 \text{ BG} &= 0.768 \text{ kW} \\ 1 \text{ kW} &= 1000 \text{ W} \\ 1 \text{ W} &= 1 \text{ Nm/s} \\ 1 \text{ J} &= 1 \text{ Nm} \end{aligned}$$

14:51

20

Sık karşılaşılan güç tanımları (2/3)

Çeki gücü

$$N_{\text{ç}} = \frac{P_{\text{ç}} \times V}{1000}$$

$N_{\text{ç}}$ = Çeki gücü (kW)

$P_{\text{ç}}$ = Çeki kuvveti (N)

V = İlerleme hızı (m/s)

Hidrolik güç

$$N_{\text{h}} = \frac{P \times Q}{1000}$$

N_{h} = Hidrolik güç (kW)

P = Basınç (N/m²)

Q = Debi (m³/s)

Basınç birimleri :	
1 Bar	= 10 ⁵ Pa
1 Pa	= 1 N/m ²

Türetilmiş Birimler
1. Kuvvet
2. Alan, Hacim
3. Ağırlık
4. Özgü kütle
5. Özgü hacim
6. İş, Güç, Enerji
7. İtme
8. Basınç

14:51

21

Sık karşılaşılan güç tanımları (3/3)

Elektriksel güç

$$N_{\text{el}} = \frac{U \times I}{1000} = \frac{I^2 \times R}{1000}$$

N_{el} = Elektriksel güç (kVA=kW)

U = Potansiyel fark (Volt)

I = Akım (Amper)

R = Direnç (ohm)

Elektrik motoru gücü

$$N_{\text{el}} = \frac{U \times I \times \cos \phi}{1000}$$

N_{el} = Elektriksel güç (kVA=kW)

U = Potansiyel fark (Volt)

I = Akım (Amper)

$\cos \phi$ = Faz açısı katsayısı (ort. = 0.80)

Not : t sürede (h) harcanan elektrik gücü (kVAh=kWh) :

$$N_{\text{el}} = \frac{U \times I \times t}{1000}$$

Elektrik birimleri :	
1 kVA	= 1 kW
1 kVAh	= 1 kWh

Türetilmiş Birimler
1. Kuvvet
2. Alan, Hacim
3. Ağırlık
4. Özgü kütle
5. Özgü hacim
6. İş, Güç, Enerji
7. İtme
8. Basınç

14:51

22

7. Isı

- Normal atmosfer basıncında 1 dm³ suyun sıcaklığını 14.5 °C'den 15.5 °C'ye çıkarmak için gerekli ısı miktarıdır.
- Isı birimi kaloridir (cal).

$$1 \text{ cal} = 4.1868 \text{ J}$$

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal}$$

Türetilmiş Birimler
1. Alan, Hacim
2. Ağırlık
3. Özgü kütle
4. Özgü hacim
5. Kuvvet
6. İş, Güç, Enerji
7. Isı
8. Basınç

14:51

23

8. Basınç

- Basınç, birim yüzeye etkiyen kuvvettir.
- Basınç birimi Bar, Pa, atm, N/m²'dir.

$$P = \frac{F}{A}$$

P = Basınç (N/m²)

F = Kuvvet (N)

A = Alan (m²)

Birim dönüşümü :

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

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHG}$$

$$1 \text{ atm} = 1.033 \text{ kg/cm}^2 = 1.013 \text{ bar}$$

Türetilmiş Birimler
1. Alan, Hacim
2. Ağırlık
3. Özgü kütle
4. Özgü hacim
5. Kuvvet
6. İş, Güç, Enerji
7. Isı
8. Basınç

14:51

24