



Traktörlerde Kumanda Organları Yerleşim Özelliklerinin TSE Standardına Uygunluğunun Belirlenmesi

Derya KOÇTÜRK¹

Ayten ONURBAŞ AVCIOĞLU¹

Geliş Tarihi: 31.08.2006

Öz: Bu çalışmada tarımsal üretimde en önemli mekanizasyon araçlarından olan traktörlerin kumanda organları yerleşim ölçüleri TSE standardıyla karşılaştırılmıştır. Materyal olarak Türkiye tarımında kullanılan başlıca traktör modelleri seçilmiştir. Kırsal kesiminde çokça kullanılan 10 ayrı traktörün oturma ve kumanda organlarına ait TSE 3478'de verilen değerler ölçülerek belirlenmiştir. Bu traktörler TSE standardı ile karşılaştırılıp hangi boyutların standartlara uyduğu açıklanmış ve karşılaştırma sonuçları her traktör için uygun boyut yüzdesi olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda; materyal olarak seçilen traktörlerin % 70'nin, kumanda alanı ölçüleri açısından % 60-80 arasında TSE standardına uyduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Traktör, traktör sürücüsü oturma, kumanda organı yerleşim ölçüleri

Determining the Appropriateness of Controlling Organs Settlement Characteristics of Tractors to TSE Standard

Abstract: In this study, controlling organs settlement sizes of tractors, that are the most important tool in agricultural production, are compared with TSE standard. The most common tractor models used in the agriculture of Turkey are chosen as the material. The values stated in TSE 3478 for the seat and controlling organs for 10 different tractors widely used in Ankara rural area are determined by measuring. Comparison are carried out in terms sizes that are standard tractors with TSE and the sizes appropriate for standards are stated, and comparison results are calculated for each tractor as appropriate size percent. At the result of the research, it has been determined that 70 % of the tractors chosen as the material are 60%-80% appropriate for TSE standard.

Key Words: Tractor seat, driver seat measures, controlling organ settlement sizes

Giriş

Tarımsal mekanizasyon sistemlerinin büyük bir bölümünde kuvvet kaynağı olarak traktör kullanılmaktadır (Saral ve Onurbaş Avcioğlu 2002). Çağdaş tarımsal üretim sistemi içinde insanla traktör arasındaki ilişkiler, insanla iş makinası arasındaki ilişkilere kıyasla daha yoğundur. Bu nedenle, tarımsal mekanizasyon sisteminde insan makina ilişkileri üzerindeki çalışmalarda çoğunlukla tarım traktörü dikkate alınmaktadır. Tarım traktörlerinde ergonomik açıdan; yerleşim, titreşim ve gürültü gibi üç önemli özellik dikkate alınmaktadır (Sabancı 1999).

İnsan ile traktör arasındaki uyum çalışmalarında; insanın antropometrik ve fizyolojik özellikleri yanında, traktörün yerleşim yerine ilişkin ölçüleri de dikkate alınmaktadır. Traktör kumanda organları yerleşim özellikleri antropometrik ölçülerin alınmasıyla belirlenen sürücü denetim alanları ile

karşılaştırılmaktadır. Böylece insan yeteneklerinin sınırları aşılmadan, rahat bir ortam içinde daha yüksek iş başarısı sağlanabilir.

Kumanda organlarının sürücünün ulaşabileceği alanlar dışında bulunması mekanizasyon sistemi içinde, insan ile makina arasındaki ilişkileri olumsuz yönde etkileyerek iş başarısını azaltmaktadır (Sabancı 1981).

Radke (1973) tarafından hazırlanan çalışmada uluslararası düzeyde yürütülen ergonomik çalışmalar özetlenmiş, sürücü çalışma alanları ile sürücü kumanda organı yerleşim boyutları hakkında uluslararası bulgulara yer vermiştir.

Arai ve Nishizaki (1976), "Traktörlerde İnsan Mühendisliği Çalışmaları" adlı araştırmalarında farklı

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Makineleri Bölümü-Ankara

güçlerde 94 traktörün yerleşim boyutlarını belirlemiş, çalışma alanları ile traktörlerin kumanda organları yerleşimini karşılaştırmışlardır.

Sabancı (1981), ülkemizde yaygın olarak kullanılan traktörlerin ergonomik özelliklerini incelemiştir. Traktörlerin kumanda organları yerleşim özellikleri 290 bireylik örnek gruptan alınan antropometrik ölçülerle karşılaştırılmıştır. Sabancı çalışmasında kumanda organlarının yerleşimi konusunda ulusal standartların geliştirilmesini ve ISO standartlarının ülkemiz koşullarına uygunluğunun araştırılması gerektiğini bildirmiştir.

Yadav ve Tewari (1998), "Tractor Operator Workplace Design-a Review" adlı makalesinde traktör koltuğunun, kumanda organlarının sürücünün rahatlıkla kullanabileceği, insan popülasyonun antropometrik boyutlarına uygun olarak tasarımının yapılması gerektiğini ve tarla koşullarının da tasarımda dikkate alınması gerektiğini söylemiştir.

Yisa (2002), "Ergonomik of Tractors Assembled in Nigeria" adlı çalışmada, Nijerya'da kullanılan yabancı üretim Fiat ve Steyr traktörlerinin Nijerya kullanıcıları için uygun olup olmadığını araştırmıştır. Uygun traktör seçilirken; traktöre erişim, koltuk tasarımı, traktör direksiyon tasarımı gibi özelliklerin dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir.

Coşkun (2005), çalışmada, Ankara kırsal kesiminde çalışan kadınların antropometrik ölçülerinin

traktör sürücü oturma yerine uygunluğunu araştırmıştır. Traktör kumanda organları yerleşim ölçüleri ile karşılaştırılmasında tasarım sınırları dikkate alınmıştır.

Bu çalışmada; antropometrik ölçüleri belirlenen sürücü kumanda alanlarının karşılaştırılmasında kullanılan traktörlerin kumanda organları yerleşim özellikleri; ISO ve TSE'de verilen ölçüler dikkate alınarak belirlenmiş ve standartlarla karşılaştırılması yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Traktörler, Türkiye tarımında kullanılan başlıca traktör modelleri arasında seçilmiştir. Traktörlerin sürücü oturma yeri özellikleri katalog bilgilerinden alınarak Çizelge 1'de verilmiştir.

Sürücü ile çalışma ortamı arasındaki ilişkilerin incelenmesinde belirli bir kıyaslama noktası gereklidir. Tüm veriler bu noktaya göre belirlenmektedir. Yerleşim ile ilgili ergonomik çalışmalarda, bu amaçla, "Oturak Merkezi (OM)"den yararlanılmaktadır. Traktörün kumanda organlarının konumu, oturak merkezine göre değerlendirilmektedir (Sabancı 1981). Oturak merkezinin yerinin belirgin bir şekilde tanımlanabilmesi için TSE tarafından standart belirlenmiştir (Anonim 1996). TS 10279 nolu bu standardın uluslararası karşılığı ISO 5353'tür (Anonymouse 1995). Bu standartlara göre özel bir düzen yardımıyla oturak merkezinin konumu belirlenebilmektedir.

Çizelge 1. Materyal traktörlerdeki sürücü oturma yeri özellikleri

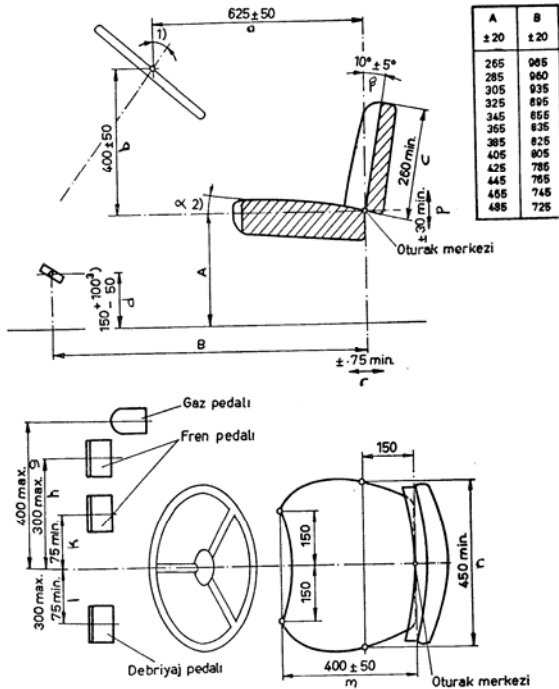
Traktörler	Sürücü oturma yeri özellikleri			
	Tipi	İleri-geri ayarı (mm)-Kademeli	Ağırlık ayarı (kg)	Ağırlığa bağlı yükseklik ayarı (mm)
Valtra 900 (4.4)	Pilot W 300	152mm-15mm kademeli	50-120 kg	60 mm
Valtra 800 (2.4)	Pilot W 300	152mm-15mm kademeli	50-120 kg	60 mm
Valtra 700 (4.4)	Pilot W 300	152mm-15mm kademeli	50-120 kg	60 mm
New Holland TT 55 (2.4)	Pilot T 300 A	152mm-15mm kademeli	50-120 kg	60 mm
New Holland TD 95 D (4.4)	Pilot T 300 A	152mm-15mm kademeli	50-120 kg	60 mm
Case In JX 85 (4.4)	Pilot T 300 A	152mm-15mm kademeli	50-120 kg	60 mm
Case In 70 (4.4)	Pilot T 300 A	152mm-15mm kademeli	50-120 kg	60 mm
John Deere 5403 (2.4)	Grammer DS 44/1 H	150mm-15mm kademeli	50-120 kg	60 mm
Universal 6830 T (4.4)	Pilot T 300 A	152mm-15mm kademeli	50-120 kg	60 mm
Massey Ferguson 431 (4.4)	Grammer DS 44/1 HBA	150mm-15mm kademeli	50-120 kg	60 mm

Traktör kumanda organlarının yerleşim ölçüleri, ISO 4253'de özetlenmiştir (Anonymous 1977). Bu standarttan yararlanılarak hazırlanan TSE 3478'de de tarım traktörlerinde sürücü oturağı boyutları verilmektedir (Anonim 1980). Şekil 1'de traktör kumanda organları, oturak merkezine göre, yerleşim ve boyut ölçüleri olarak verilmektedir. Standartta oturağın yatay ayarı için $r = \mp 75$ mm, düşey ayarı için ise $p = \mp 30$ mm'lik ölçüler önerilmektedir. Ayrıca oturağın direksiyon ve diğer kumanda organlarına göre farklı konumları belirlenmiştir.

Materyal traktörlerin kumanda organları yerleşim boyutları ISO 5353 ve TS 10279'da belirtilen oturak merkezinden yararlanılarak ve ISO 4253 ile TSE 3478'de belirtilen özellikler dikkate alınarak ölçülmüştür.

Traktörlerin kumanda organları yerleşim boyutlarının ilgili standartlara uygunluğu, TSE standardının belirlediği ölçülerle materyal traktörlerde ölçülen değerler karşılaştırılarak uygun boyut yüzdesi olarak hesaplanmıştır (Sabancı 1981, Coşkun 2005).

$$\text{Uygun boyut yüzdesi (\%)} = \frac{\text{Uygun boyut sayısı}}{\text{Toplam boyut sayısı}} \times 100$$



Şekil 1. Tarım traktörlerinde sürücü oturağı boyutları (Anonim 1980)

Bulgular

Çalışma kapsamındaki traktörlerde ölçülen kumanda organları yerleşim boyutları ve TSE 3478'de öngörülen değerler Çizelge 2'de görülmektedir. Boyutların açıklaması Şekil 1'de verilmiştir.

Çizelge 2'de TSE tarafından önerilen ölçülerin dışında kalan değerler parantez içine alınarak belirtilmiştir.

TSE tarafından önerilen değerlerle araştırma materyali traktörlerin kumanda alanı yerleşim özellikleri karşılaştırıldığında;

- Direksiyon merkezinin oturak merkezine uzaklığı (a) değeri, TSE standardında 625 ± 50 mm olarak önerilmiştir. Bu değer materyal traktörlerin %50'sinde standartta belirtilen değerden büyük olduğu belirlenmiştir.
- Direksiyon merkezinin oturak merkezi eksenine yatay uzaklığı (b) değeri, TSE standardında 400 ± 50 mm olarak önerilmiştir. Materyal traktörlerin % 100'ünün standartta belirtilen bu değerden küçük olduğu belirlenmiştir.

- a: Direksiyon merkezinin oturak merkezine olan uzaklığı
- b: Direksiyon merkezinin oturak merkezi ekseninden yüksekliği
- c: Koltuk arkası yüksekliği
- d: Pedalların traktör alt döşemesinden yüksekliği (K: Kavrama, F: Fren)
- A: Oturma yerinin yüksekliği
- B: Oturma yerinin pedallara uzaklığı (K: Kavrama, F: Fren)
- g: Gaz pedalının, oturak merkezine olan yatay uzaklığı
- h, k: Fren pedalının oturak merkezine, yatay uzaklığı
- l: Debriyaj pedalının, oturak merkezine yatay uzaklığı
- m: Oturak uzunluğu
- n: Oturak genişliği
- p: Düşey ayar
- r: Yatay ayar
- α: Oturağın yatay eksene göre açısı
- β: Koltuk arkasının düşey eksene göre açısı

Çizelge 2. TSE tarafından önerilen değerlerle, araştırma materyali traktörlerin kumanda alanı yerleşiminin karşılaştırılması

Traktörler	Boyutlar													
	a	b	c	d		A	B		g	h	k	l	m	n
TSE değerleri	625±50	400±50	>260	150 ± ¹⁰⁰ / ₅₀		375± 110	855±130		<400	<300	>75	75-300	400±50	<450
				K ⁺	F ⁺⁺		K ⁺	F ⁺⁺						
Valtra 900 (4*4)	(700)	(255)	435	200	200	(545)	910	910	365	290	215	255	375	445
Valtra 800 (2*4)	645	(250)	430	190	190	455	905	870	375	235	355	230	435	390
Valtra 700 (4*4)	(700)	(225)	435	185	200	(535)	945	930	375	(350)	235	195	375	435
New Holland TT 55 (2 *4)	675	(175)	370	210	140	(555)	770	800	360	285	205	250	365	(450)
New Holland TD 95 D (4*4)	675	(265)	375	185	185	420	790	785	365	270	165	190	365	(455)
Case In JX 85 (4*4)	(720)	(310)	390	185	185	415	835	835	305	285	165	195	360	440
Case In 70 (4*4)	(755)	(230)	400	185	185	(525)	830	830	290	275	185	185	420	445
John Deere 5403 (2*4)	675	(295)	390	200	200	(500)	745	745	225	(350)	225	240	355	445
Universal 6830 T (4*4)	(800)	(230)	375	140	165	(555)	(670)	(675)	335	(335)	200	200	375	445
Massey Ferguson 431 (4*4)	670	(180)	415	190	185	(575)	735	740	220	(365)	280	275	390	(470)

K⁺ = Kavrama F⁺⁺ = Fren

Çizelge 3. TSE tarafından önerilen değerlere göre traktör yerleşim boyutlarının değerlendirilmesi

Traktör adı	Traktör sayısı	Uygun boyut yüzdesi (%)	
-	-	21-40	-
Universal 6830 T	1	41-60	58
Massey Ferguson 431	6	61-80	71
Valtra 700			71
Valtra 900			78
New Holland TT55			78
Case In 70			78
John Deere 5403			78
New Holland TD 95 D	3	81-100	86
Case In JX 85			86
Valtra 800			92

- Oturma yerinin yüksekliği (A) değeri, TSE standardında 375±110 mm olarak önerilmiştir. Oturma yeri yüksekliğinin materyal traktörlerin % 70'inde standartta belirtilen değerden büyük olduğu belirlenmiştir.

TSE standardına uygun olan ve olmayan yerleşim boyutlarının traktörlere göre dağılımı Çizelge 3'de verilmiştir.

Traktörlerin kumanda organları yerleşim özellikleri açısından incelendiğinde; 1 traktörün %41-60 oranında, 6 traktörün % 61-80 oranında ve 3 traktöründe % 81-100 oranında TSE'de öngörülen değerlere uyduğu görülmektedir.

Tartışma

TSE tarafından önerilen yerleşim boyutları açısından hiçbir traktörde %100 uygunluk yoktur.

Materyal olarak seçilen traktörlerin büyük çoğunluğunda; direksiyon merkezinin oturak merkezine uzaklığı (a), direksiyon merkezinin oturak merkezi ekseninde (A) değerleri TSE standardında verilen değerlere uymamaktadır. Direksiyon merkezinin oturak merkezi eksenine yatay uzaklığı (b) değeri ise; incelenen tüm traktörlerde TSE değerinden küçüktür.

Tarım traktörleriyle ilgili ergonomik çalışmalarda; kumanda organları yerleşim boyutları sürücü antropometrik ölçüleriyle karşılaştırılarak oturma yerinin sürücüye uygunluğu belirlenmektedir.

Traktör kumanda organlarının yerleşim ölçüleri önerilen antropometrik boyutlarla ilgili olarak farklılıklar gösterilebilmektedir. Bu konuda yapılan uluslararası çalışmalar ISO 4253'te ve bundan yararlanılarak hazırlanan TSE 3478'de verilmektedir (Sabancı 1981, Coşkun 2005). Bu standartlar yıllardır yapılan araştırmalar sonunda belirlenen sürücülerin antropometrik ölçüleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Materyal traktörlerin TSE standardında verilen kumanda organları yerleşim ölçülerine uygun olmayışı, aynı zamanda sürücü ölçülerine de uygun olmadığı göstermektedir.

Sonuç

Çalışmada materyal olarak seçilen traktörlerin bazı kumanda organları yerleşim boyutlarının ISO ve TSE'de verilen boyutlara uygun olmadığı belirlenmiştir.

Üretilen ve kullanıma sunulan her şey insan içindir. İnsanların kullandığı her türlü alet, araç ve gerecin en etkin bir şekilde kullanılıp hizmete sunulması için onları kullananların, duruş, oturuş, genel sağlık, güvenlik, alete hakim olma ve sisteme uyum konularının dikkate alınması gerekir. Tarım traktörlerinin kullanımında da sürücü oturma yeri ve kumanda organlarının her kullanıcıya uygun olması gereklidir. İnsan vücudunun zorlanarak kumanda organlarına ulaşması, sürücünün algılanmasını zorlaştırmakta, zihinsel ve fiziksel iş yükünü artırarak sistem içindeki iş başarısını olumsuz olarak etkilemektedir.

İnsanın zihinsel ve fiziksel sağlığının korunması için toplumların kendi antropometrik ölçülerine uygun tasarımların yapılması zorunludur. Traktör kumanda organlarının yerleşim konusunda ISO' dan yararlanılarak hazırlanan TSE standardının Türkiye'de kullanılan traktörlere uygunluğu yanında ülkemiz insanı özelliklerine uygunluğu da bir başka tartışma konusudur.

Kaynaklar

- Anonymous. 1977. ISO 4253 Agricultural Tractors-Operator's seating accomodation-Dimensions.
- Anonim. 1980. TSE 3478 (ISO 4253) Tarım Traktörlerinde Sürücü Oturağı Boyutları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous. 1995. ISO 5353 Earth-Moving Machinery, and Tractors and Machinery For Agriculture and Forestry-Seat Index Point.
- Anonim. 1996. TS 10279 İnşaat ve kazı Makinaları Traktörler, Tarım ve Ormanlık Makinaları Koltuk Referans Noktası.
- Arai, S. and K. Nishizaki. 1976. Reserach on Human Engineering in Tractor. Journal of Agricultural Machinery, 36 (2), Japan.
- Coşkun, D. 2005. Ankara Kırsal Kesiminde Yaşayan Kadınların Antropometrik Ölçülerinin Sürücü Oturma Yerine Uygunluğunun Araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Ankara.
- Radke, A. O. 1973. International View of Tractor Seating. SAE 730794, New York N. Y.
- Sabancı, A. 1981. Tarım Traktörlerinin Ergonomik Nitelikleri Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Tarımsal Mekanizasyon Bölümü, Adana.
- Sabancı, A. 1999. Ergonomi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Tarım Makinaları Bölümü, Adana.
- Saral, A. ve A. Onurbaş Avcıoğlu, 2002. Motorlar ve Traktörler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın no: 1529, Ders kitabı:482, 294s, Ankara.
- Yadav, R. and V. K. Tewari. 1998. Tractor Operator Workplace Design-a Review. Journal of Terramechanics, India.
- Yisa, M. G. 2002. Ergonomics of tractors assembled in Nigeria. Silsoe Research Institute.

İletişim adresi:

Derya KOÇTÜRK

Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Makineleri Bölümü-Ankara

