



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Tarım Römorklarında İkaz İşaretlerinin Görünürlük ve Trafik Güvenliği Üzerine Etkileri: Aydın ili Örneği [†]

Cem DUYAR¹, Mehmet Fırat BARAN¹, Ali BOLAT^{*2}

¹Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, 56500, Siirt, Türkiye

²Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 02040, Adıyaman, Türkiye

*Sorumlu yazar e-posta : alibolat@adiyaman.edu.tr

Öz: Bu çalışma, Aydın ili İncirliova ve Koçarlı ilçeleri arasındaki karayolu üzerine yerleştirilen farklı ikaz işaretlerine sahip tarım römorklarının sürücüler üzerindeki farkındalık ve trafik güvenliği etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, üç farklı tipte römork kullanılmıştır: (1) İkazsız (ikaz işareti olmayan) römork, (2) TSE normlarına uygun işaretli römork ve (3) TSE normlarına ek işaretlemeler yapılmış römork. Deneyler, Jandarma kontrolü altında ve Karayolları Müdürlüğü'nden alınan izinle, yoğun trafik saatlerinde uygulanmıştır. Bu deneyler sırasında römorklar, yol trafiğini aksatmayacak şekilde konumlandırılmış ve sürücülerden anket yoluyla veri toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ikaz işareti olmayan römorklar sürücüler tarafından genellikle 0-100 metre mesafede (%69) fark edilmiştir. Bu durum, sürücülerin kazadan kaçınma veya fren yapma ihtimalini önemli ölçüde azaltmıştır. TSE normlarına uygun işaretli römorklar ise sürücüler tarafından %56 oranında 200-400 metre mesafede fark edilmiştir. Ancak bu römorklar, sürücülerin güvenlik algısını tamamen iyileştirememiştir. Ek işaretlemeler yapılan römorklar ise fark edilme mesafesini daha da artırmış ve sürücülerin %80'inden fazlası bu römorkları 400-1100 metre mesafede fark etmiştir. Bu römork tipi, sürücülerdeki tedirginlik seviyesini en düşük düzeye indirerek güvenlik algısını olumlu yönde etkilemiştir. Tedirginlik seviyesi açısından, ikaz işareti olmayan römorklar sürücülerde %26 oranında "aşırı tedirginlik" yaratırken, TSE normlarına uygun römorklarda bu oran %10'a, ek işaretlemeli römorklarda ise %2'ye düşmüştür.

Anahtar Kelimeler: İkaz işaretleri, Tarım makinaları kazaları, Tarım römorkları, Trafik güvenliği

Effects of Warning Signs on Visibility and Traffic Safety in Agricultural Trailers: The Case of Aydın Province

Abstract: This study aimed to examine the effects of agricultural trailers with different warning signs on driver awareness and traffic safety on the highway between İncirliova and Koçarlı districts of Aydın province. Three types of trailers were used in the research: (1) trailers without warning signs, (2) trailers with warning signs compliant with Turkish Standards Institute (TSE) norms, and (3) trailers with additional markings beyond TSE norms. The experiments were conducted under the supervision of the Gendarmerie and with permission from the Directorate of Highways during peak traffic hours. During these experiments, the trailers were positioned in a way that did not disrupt traffic flow, and data were collected via surveys from drivers. The results revealed that trailers without warning signs were generally detected by drivers at a distance of 0-100 meters (69%), significantly reducing the likelihood of avoiding accidents or braking in time. Trailers with TSE-compliant warning signs were detected by 56% of drivers at a distance of 200-400 meters. However, these trailers did not fully eliminate drivers' safety concerns. On the other hand, trailers with additional markings significantly increased detection distances, with over 80% of drivers noticing them at a range of 400-1100 meters. This type of trailer also minimized drivers' levels of uneasiness, positively influencing their perception of safety. In terms of uneasiness, trailers without warning signs caused "extreme uneasiness" in 26% of drivers, while this rate dropped to 10% for TSE-compliant trailers and to 2% for trailers with additional markings.

Keywords: Agricultural machinery accidents, Agricultural trailers, Traffic safety, Warning signs

[†] Bu çalışma, Cem Duyar'ın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Gönderilme Tarihi: 27.05.2025

Kabul Tarihi: 25.06.2025

Nasıl atıf yapılır: Duyar, C., Baran, M. F., & Bolat, A. (2025). Tarım römorklarında ikaz işaretlerinin görünürlük ve trafik güvenliği üzerine etkileri: Aydın ili örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 30(2), 839-847. <https://doi.org/10.53433/yyufbed.1707264>

1. Giriş

Aydın, Türkiye'nin önemli tarımsal üretim potansiyeline sahip bir ildir. Aydın ilinde 2020 yılında 599.957 ton meyve, 339.321 ton sebze ve 441.716 ton tarla bitkisi üretimi yapılmıştır. Aydın ilinde 2483 adet tarım işletme ve bu işletmelerde 30571 adet traktör bulunmaktadır (Anonim 2020). Ayrıca Türkiye genelinde alet ve makinelerinin miktarı bakımından traktör başına düşen en yüksek donanım 0,85 oranı ile römorktur (Anonim, 2022). Bu da traktör artışı ile beraber tarım römork sayısının da artıyor olduğunu göstermektedir.

Tarım işletmelerinin sahip olduğu traktör ve tarım makinaları karayollarında da seyahat etmekte ve bu ekipmanlar çeşitli nedenler ile kaza yapmaktadır. Bu kazalar daha çok bir enerji makinesi olarak traktör ve traktörle çalıştırılan hareketli araçlarda meydana gelmektedir (Akbolat ve ark., 2007). Özellikle römork sayısındaki artış ile karayolunda kazalarda da artışa yol açmaktadır. Römorklar, uzak tarlalara ulaşmak ve ürünleri pazara veya işleme tesislerine taşımak için halka açık yollarda hareket etmekte ve tüm yol kullanıcıları için tehlike oluşturmaktadır. Lorencowicz ve Uziak (2024), Polonya'da 2016-2022 arasında traktör ve bunlara takılı römorkların karıştığı yol kazalarının, tüm trafik kazalarının yaklaşık %0.5-0.8'ini oluşturduğunu belirtmiştir. Trafikte tarım römorkları ile oluşan kazalarda, tarım römorklarının boyutları, ağırlığı, sınırlı görüş mesafesi ve zayıf operatör becerileri kazanın oluşmasında önemli faktörlerdir. Bu kapsamda Öztekin ve ark. (2020), tarım makinaları kazalarının %30.8'sinin römork ile olduğunu ve tarım römorklarının daha sıkı bir denetim ile takip edilmesi gerektiğini bildirmiştir. Öz (2005), yaptığı çalışmada, Ege bölgesinde yaptığı araştırma bulgularında %22 çarpışma ve %26 oranında çarpma kazalarının olduğunu ve %33'ünün tarım arabası kazası olduğunu bildirilmiştir. Römorklarda insan taşıma işlemi yapılmakta, yetersiz aydınlatma ve uyarıcı işaretler kullanılmamaktadır. Bülbül (2006), Ankara ilinde yaptığı çalışmada tarım makineleri kazalarının %30'unun tarım römorklarında olduğunu ve kazaların %1'i trafik kazası, %68'i devrilme, şarampole yuvarlanma ve uçuş şeklinde gerçekleştiğini bildirilmiştir. Ahioğlu (2008), tarım makinaları çeşitli kazalara karışmasına rağmen, en çok birbirleri ile çarpışma, hareket halindeki römorka çarpma ve operatör dikkatsizliği ile römorkun altında ezilme gibi durumların sıklıkla yaşandığı belirtilmiştir. Alçayır (2018) ise, traktör ile gerçekleşen kazaların %20 den fazlasının tarım römorku ile gerçekleştiğini ve bu kazalarının büyük kısmının ölümle sonuçlandığını bildirmiştir. Kanvermez ve Sümer (2020) römorklar ile meydana gelen iş kazalarının genelde devrilme nedeni olduğu ve insan taşımacılığında kullanılması sonucu ölümlü kaza yaşandığını bildirmiş. Karayolları trafik sorumluluk alanlarında tarım römorkları ve tarım tankerleri, trafik içerisinde sıkça kullanılmaktadır. Karimi ve Faghri (2021), Birleşik devletlerde başta römork olmak üzere çiftlik araçlarının trafikteki yaralanma ve ölüm oranının ortalama trafik kazalarından daha yüksek olmaktadır. Bu kazaların sıklığının ve şiddetinin azaltılması için potansiyel güvenlik iyileştirme stratejileri olarak aydınlatma ve işaretlemede iyileştirmeler yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca çiftçilerin eğitilmesi ve yol iyileştirmeleri önerilmektedir. Türkiye'de de tarım römorklarının kullanım koşulları Kara Yolları Kanununa ve Tarım ve Orman Araçlarının Tip Onayı ve Piyasa Gözetimi ve Denetimi Hakkında Yönetmelik'e (AB/167/2013) göre belirlenmiş olmasına rağmen, yeterli önem gösterilmemektedir (Anonim, 2013). Buradan anlaşılacağı üzere, tarımsal faaliyetlerde yoğun olarak kullanılan römorkların yük taşımada kanuni zorunluklara uyulması ve bu konuda denetim faaliyetlerinin daha iyi uygulanması gereklidir. Tarım arabaları ile tarım işçilerinin ulaşımında meydana gelen kazalar zaman zaman can kaybı ve ağır yaralanmalar ile sonuçlanabilmektedir. Bu nedenle tarım römorklarında reflektör gibi uyarıcı işaretlerin ve aydınlatmaların eksiksiz olması, insan taşımacılığında kullanılmaması oldukça önemlidir (Eminoğlu ve ark., 2022).

Bu çalışma, Aydın ili İncirliova ve Koçarlı ilçeleri arasında karayolu üzerine yerleştirilen farklı ikaz işaretlerine sahip tarım römorklarının sürücüler üzerindeki farkındalık ve güvenlik etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada, Aydın ili İncirliova ilçesi ile Koçarlı ilçesi karayolundan geçen sürücülere tarım römorku farkındalık anketi yapılmıştır. Anket uygulaması için karayoluna sırasıyla 3 farklı tip deney römorku kullanılmıştır.

2.1. Materyal

Araştırmada tarım römorklarının farkındalıklarının belirlenmesi amacıyla bölgede yaygın kullanılan ve pamuk römorku olarak adlandırılan 8 metre uzunluğunda 2.5 metre genişliğinde, 4.10 metre yüksekliğindeki römorkta 3 farklı tip ikaz ve uyarı işaretine sahip römork kullanılmıştır. Bunlar; (1) İkazsız (ikaz işaretleri olmayan) römork, (2) TSE normlarına uygun işaretli römork, (3) TSE normlarına ek işaretli römorktan oluşmuştur (Şekil 1). Birinci römork üzerinde ikaz işareti bulunmamaktadır. İkinci tip römork TSE (Türk Standartları Enstitüsü) normlarına uygun, karayolu trafik izni almış ve hazırda yeni satışa uygun özelliktedir. İkinci tip römorklarda, geri vites lambaları (Opsiyonel), arka sinyal lambaları, tehlike ikaz sinyali, stop lambaları, ön konum lambaları, arka konum lambaları, arka sis lambaları (Opsiyonel), park lambaları (Opsiyonel), uç hat işaret lambaları, üçgen olmayan yan geri yansıtıcılar, arka tescil plakası lambaları, üçgen olmayan ön geri yansıtıcılar, yan işaret lambaları, dikkat işaretleri (Opsiyonel), üçgen arka geri yansıtıcılar bulunmaktadır (Anonim 2019). Üçüncü tip römorkta ise, TSE işaretlemelerine ek işaretlemelerde römorkta ek geri ve yönlendirici yansıtıcılar, yanlarda römork enini belirtmesi için takoz lambalar, yine yanlarda ve arkalarda karanlıkta yol koşullarında sürücülerin farlarından gelen ışık ile yansıtıcılara yönlendirecek ek aydınlatma tertibatları bulunmaktadır.



Şekil 1. (1) İkazsız (ikaz işaretleri olmayan) römork, (2) TSE normlarına uygun işaretli römork, (3) TSE normlarına ek işaretli römork.

2.2. Yöntem

Aydın ili İncirliova ilçesi ile Koçarlı ilçesi birbirine bağlayan kodlu kara yolunda (09.53 ile 09.51 kodlu), deney römorkunun yanından geçen ve araç sürücülerine anket şeklinde römork farkındalık deneyleri uygulanmıştır. Bu yolun seçilmesinin nedeni, yol yoğunluğunun fazla, yolun düz olması ve bu nedenle çıkılabilecek süratin fazla olmasıdır. Ayrıca bu bölgede, yoğun tarımsal faaliyet olması ve buna bağlı tarım araç sayısının yüksek olmasıdır. Römork farkındalık deneyine yönelik anket çalışmasında römorklar yol trafiğini aksatmayacak şekilde Jandarma kontrolünde yola yerleştirilmiştir. Römork deneyleri Aydın Koçarlı Jandarma Komutanlığı gözetiminde ve Karayolları 2. Bölge Müdürlüğünden alınan izin günleri içerisinde yola yerleştirilmiş ve deneyler 3 gün olarak uygulanmıştır. Deneylerde kullanılan römorklar, karayolun şerit çizgisinden 75 cm yolun dışına doğru olacak şekilde park edilmiştir. Deneylerin uygulandığı günlerde gün batımı 18: 45 saatinde olup, deney saatleri olarak günün en yoğun trafik hareketliliği olan saat 16.00 ile 20.00 saatleri arasında uygulanmıştır. Deney sonuçlarının etkisini belirlemek için sürücülere anket yapılmıştır. Anketler, tesadüfen yoldan geçen sürücülerin römork konumundan habersiz yanından geçtikten sonra çevirme alanında durdurulup uygulanmıştır. Sürücülerin çevirme alanına alınması polis eşliğinde yapılmıştır.

Anketlerde, sürücülerin yaş, gözlük kullanma, araç modeli, römorklardan korku ve kaçınma durumu ve römorku ne zaman fark ettiği, daha önceden tarım römorku veya tankeri ile trafikte kazaya karışma durumu soruları sorulmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. İkaz işaretlemeleri olmayan (ikazsız) römork ile yapılan anket sonuçları

Yaş gruplarına göre İkaz işaretlemeleri olmayan (ikazsız) römorku fark etme mesafeleri Çizelge 1’ de verilmiştir. Buna göre, yaş aralığının düşmesiyle orantılı olarak daha yakında farkına varmanın arttığı görülmektedir.

Çizelge 1. İkazsız römork görme mesafesi-yaş dağılımı

Yaş aralığı	Römorka olan uzaklık (metre)				
	0-100	100-200	200-400	400-750	750-1100
18-34	25	15	10	9	2
35-44	22	6	9	8	6
45-59	12	14	10	5	1
60-74	10	2	2	3	1
75-89	0	0	0	0	0
Toplam	69	37	31	25	10

Çizelge 2’de ankete katılan sürücülerin farkına varma mesafesinde gözlük kullanan ve kullanmayan sürücülerde ki dağılım verilmiştir.

Çizelge 2. İkazsız römork görme mesafesi-sürücü gözlük ilişkisi

Sürücü Gözlük Kullanım Durumu	Römorka olan uzaklık (metre)				
	0-100	100-200	200-400	400-750	750-1100
Gözlük kullanıyor	6	7	3	3	2
Gözlük kullanmıyor	63	30	28	22	8

Çizelge 2, ikazsız römorkların sürücüler tarafından fark edilme mesafesini, sürücülerin gözlük kullanma durumuna göre incelemektedir. Bulgular, gözlük kullanan ve kullanmayan sürücüler arasında önemli farklar olduğunu göstermektedir. Gözlük kullanmayan sürücüler, römorku genellikle daha kısa mesafelerde (%41.72 oranında 0-100 metre) fark etmişlerdir. Bu durum, bu sürücülerin son anda fren yapma veya kazadan kaçınma ihtimallerinin düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer yandan, gözlük kullanan sürücüler arasında römorku erken fark etme oranı daha yüksektir; %33.33’ü 200-400 metre mesafede fark ederek kazadan kaçınma şansını artırmaktadır. Aynı römorkta Çizelge 3’ de görüleceği üzere, Çizelge 3 sonuçlarına göre, araç tipleri arasında hususi oto kullanımının daha yaygın olduğu tespit edilmiştir. Ancak, sürücünün oturduğu yerin yüksekliği, römorkun etkin bir şekilde fark edilmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle yüksek oturma pozisyonuna sahip araç kullanıcılarının, römorku daha geç fark ettiği gözlemlenmiştir. Deney römorkunun yerleştirildiği noktada, araç tipi fark etmeksizin sürekli bir kazaya açık durum olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. İkazsız römork görme mesafesi-arac tipi dağılımı

Araç tipleri	Römorka olan uzaklık (metre)				
	0-100	100-200	200-400	400-750	750-1100
Motosiklet	1	0	0	0	0
Hususi Oto	48	21	19	22	9
Panelvan	9	14	5	0	0
Kamyonet	7	1	3	1	1
Minibüs	4	1	4	2	0
Kamyon	0	0	0	0	0

3.2. TSE işaretlemelerine uygun römork ile yapılan anket sonuçları

TSE işaretlemelerine uygun ikaz etikleri donatılmış bu römorkta deneyinde sürücüler, römorku çarpmadan önce önlem alabilecekleri mesafeden fark etmişlerdir. Bu römorkun azami derecede görüldüğünü 100-200 metre arası ve 200-400 metre mesafede farkına varılması hız sınırı kurallarına uygun gidildiğinde güvenli bir ikaz oluşturduğu anlaşılmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. TSE'ye uygun römork görme mesafesi-yaş dağılımı

Yaş aralığı	Römorka olan uzaklık (metre)				
	0-100	100-200	200-400	400-750	750-1100
18-34	11	17	23	17	9
35-44	6	17	18	10	4
45-59	8	12	8	14	2
60-74	2	5	7	5	0
75-89	2	0	0	0	0
Toplam	29	51	56	46	15

Çizelge 5'de TSE'ye uygun römorku görme mesafesi-sürücü gözlük dağılımı bakımından römorku fark etme mesafesinde gözlük kullanılmamasının bu römorklarda farkındalığı sağlamada daha iyi olduğu görülmektedir.

Çizelge 5. TSE'ye uygun römork görme mesafesi-sürücü gözlük dağılımı

Sürücü Gözlük Kullanım Durumu	Römorka olan uzaklık (metre)				
	0-100	100-200	200-400	400-750	750-1100
Gözlük kullanıyor	3	8	9	6	2
Gözlük kullanmıyor	26	43	47	40	13

Aynı römorkta Hususi otolar, tüm mesafelerde en yüksek römork görme oranına sahip araç tipi olurken, panelvan, kamyonet ve minibüs gibi araçlar ise orta ve düşük seviyelerde römork görme oranları sergilemiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. TSE'ye uygun römork görme mesafesi-arac tipi dağılımı

Araç tipleri	Römorka olan uzaklık (metre)				
	0-100	100-200	200-400	400-750	750-1100
Motosiklet	0	0	0	0	0
Hususi Oto	19	31	41	31	9
Panelvan	5	12	9	8	3
Kamyonet	2	2	2	4	2
Minibüs	3	6	4	3	1
Kamyon	0	0	0	0	0

3.3. TSE işaretlemelerine ek işaretlemeli römork ile yapılan anket sonuçları

TSE'ye ek işaretlemeli römorklar, görme mesafesi ve yaş dağılımı açısından incelendiğinde, ek işaretlemelerin römorku daha belirgin hale getirdiği tespit edilmiştir (Çizelge 7). Bu römork ile sürücülerin %80'inden fazlasının römorku 400 ila 1100 metre mesafede fark ettiği, böylece römorkun güvenli mesafeye girmeden önce görülebildiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 7. TSE'ye ek işaretlemeli römork görme mesafesi-yaş dağılımı

Yaş aralığı	Römorka olan uzaklık (metre)				
	0-100	100-200	200-400	400-750	750-1100
18-34	3	3	13	22	20
35-44	1	2	10	16	17
45-59	2	1	5	12	15
60-74	2	3	2	2	10
75-89	0	0	0	0	1
Toplam	8	9	30	52	63

Bu römork için de benzer şekilde gözlüklü sürücülerde de aynı yüksek etkinin olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 8).

Çizelge 8. TSE'ye ek işaretlemeli römork görme mesafesi-sürücü gözlük kullanım

Sürücü Gözlük Kullanım Durumu	Römorka olan uzaklık (metre)				
	0-100	100-200	200-400	400-750	750-1100
Gözlük kullanıyor	1	2	6	11	5
Gözlük kullanmıyor	7	7	24	41	58

Bu römork tipinde TSE'ye ek işaretlemeli römorklar en uzak mesafeden (750-1100 metre) en çok hususi otomobil ve panelvan sürücüleri tarafından fark edilmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 9. TSE'ye ek işaretlemeli römork görme mesafesi-araç tipi dağılımı

Araç tipleri	Römorka olan uzaklık (metre)				
	0-100	100-200	200-400	400-750	750-1100
Motosiklet	0	0	0	0	0
Hususi Oto	5	6	18	39	43
Panelvan	2	1	10	9	11
Kamyonet	1	1	1	1	3
Minibüs	0	0	1	3	6
Kamyon	0	1	0	0	0

3.4. Deney römorklarının karşılaştırılması

Araştırmada kullanılan her üç römorktan elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde, ikaz işaretlemelerinin ve ek aydınlatmaların hem römorkların fark edilme mesafesi hem de sürücülerin tedirginlik seviyeleri üzerine değerlendirmeler yapılmıştır (Çizelge 10, Çizelge 11 ve Çizelge 12).

Çizelge 10'da araştırmada kullanılan farklı römork tiplerinin sürücüler tarafından fark edilme mesafeleri karşılaştırılmıştır.

Çizelge 10. Test römorkları arasında görülme mesafeleri

Görülme Mesafesi	Test Römorku		
	İkazsız Römork	TSE Standartlı Römork	TSE'ye Ek İkazlı Römork
0-100 m	69	29	8
100-200 m	37	51	9
200-400 m	31	56	30
400-750 m	25	46	52
750 - 1100 m	10	15	63

Çizelge 10'da görüleceği üzere, farklı römork tiplerinin sürücüler tarafından fark edilme mesafelerini karşılaştırmaktadır. İkazsız römorklar en kısa mesafede fark edilirken (0-100 metre), TSE standartlarına uygun römorklar orta mesafelerde (200-400 metre) daha fazla fark edilmiş, ek işaretlemeli römorklar ise en uzun mesafelerde (400-750 metre ve 750-1100 metre) en yüksek görünürlüğü sağlamıştır. [Mohankumar ve ark. \(2022\)](#), benzer şekilde, tarım araçlarının sinyalizasyon eksikliği nedeniyle kazalara neden olduğunu ek işaretlemelerin ve aydınlatmaların römorkların fark edilme mesafesini önemli ölçüde artırdığını vurgulamıştır. Çizelge 11' de farklı römork tiplerinin sürücülerde yarattığı tedirginlik seviyelerine ait ölçümler karşılaştırılmıştır.

Çizelge 11. Test römorkları arasında tedirginlik ölçüsü (%)

Tedirginlik Ölçüsü	Test Römorku		
	İkazsız Römork	TSE Standartlı Römork	TSE'ye Ek İkazlı Römork
Hiç tedirgin olmadım	14	16	69
Çok çok az tedirgin oldum	15	22	32
Çok az tedirgin oldum	22	31	21
Biraz tedirgin oldum	14	34	19
Tedirgin oldum	15	20	11
Biraz fazla tedirgin oldum	17	26	4
Çok tedirgin oldum	15	14	2
Çok çok tedirgin oldum	20	15	2
Aşırı tedirginlik yarattı	14	9	0
Tedirginlik ve korku yaşattı	26	10	2

Çizelge 11 incelendiğinde, ikazsız römorklar, sürücülerde en yüksek tedirginlik seviyelerini oluşturmuş ve %14 oranında "aşırı tedirginlik" yaratmıştır. Ayrıca, bu römorkların %26 oranında "tedirginlik ile korku" yaşattığı görülmektedir. TSE standartlarına uygun römorklarda ise tedirginlik seviyeleri belirgin şekilde azalmış, "aşırı tedirginlik" oranı %0'a düşmüştür. Ek işaretlemeler yapılan römorklarda ise tedirginlik seviyeleri en düşük düzeye inmiş, sürücülerin %66'sı "hiç tedirgin olmadım" ve %32'si "çok az tedirgin oldum" yanıtını vermiştir. [Karimi ve Faghri \(2021\)](#), tarım araçlarının düşük görünürlüğü nedeniyle sürücülerde korku ve güvensizlik ortaya çıkardığı sonucuna ulaşmışlardır. Böylece her iki çalışma da görünürlük ve güvenlik arasındaki ilişki benzer olarak vurgulanmıştır.

Çizelge 12 incelendiğinde sürücülerin geçmişte tarım römorkları veya tankerlerle yaşadıkları trafik sorunlarının, farklı römork tiplerine karşı tedirginlik düzeylerini nasıl etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 12. Test römorkları tedirginlik ölçüsünün geçmiş trafik sorunu ilişkisi (%)

Tedirginlik Ölçüsü	Geçmiş Trafik Sorunu Durumu					
	İkazsız Römork		TSE Standartlı Römork		TSE'ye Ek İkazlı Römork	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
Hiç tedirgin olmadım	1	13	0	16	14	55
Çok çok az tedirgin oldum	3	12	5	17	9	23
Çok az tedirgin oldum	7	15	7	24	7	14
Biraz tedirgin oldum	4	10	10	24	9	10
Tedirgin oldum	3	12	7	13	5	6
Biraz fazla tedirgin oldum	4	13	11	15	3	1
Çok tedirgin oldum	4	11	3	11	2	0
Çok çok tedirgin oldum	7	13	7	8	2	0
Aşırı tedirginlik yarattı	6	8	2	7	0	0
Tedirginlik ve korku yaşattı	12	14	6	4	0	2

Çizelge 12 incelendiğinde ikazsız römorklar, geçmişte trafik sorunu yaşamış sürücülerde en yüksek tedirginlik seviyelerini oluşturmuş ve bu grup içinde "aşırı tedirginlik" oranı %68 olarak tespit edilmiştir. TSE standartlarına uygun römorklarda bu oran %13'e düşerken, ek işaretlemeli römorklarda "aşırı tedirginlik" oranı tamamen ortadan kalkmıştır (%0). Ayrıca, geçmişte trafik sorunu yaşamış sürücülerin %55'i ek işaretlemeli römorklar için "hiç tedirgin olmadım" yanıtını vermiştir.

4. Sonuç ve Öneriler

Elde edilen sonuçlara göre, tarım römorklarında kullanılan ikaz işaretleri ve aydınlatmaların trafik güvenliği üzerindeki kritik etkisini ortaya koymuştur. İkazsız römorklar, sürücüler tarafından genellikle 0-100 metre mesafede fark edilmiş ve bu durum kazadan kaçınma ihtimalini önemli ölçüde azaltmıştır. İkazsız römorkların %90 oranında tedirginlik, %50 oranında kaygı ve %14.28 oranında korku yarattığı tespit edilmiştir. Özellikle genç yaş grubu, korkuyu en yoğun yaşayan grup olarak öne çıkmıştır. TSE standartlarına uygun yansıtıcı ve aydınlatma kullanılan römorklarda, fark edilme mesafesi 200-750 metre aralığında değişmiştir. Ancak, sürücülerin çoğu römorkun varlığını 200 metre mesafeden daha yakında fark etmiştir. Bu durum, tedirginlik seviyesini azaltmakla birlikte tamamen ortadan kaldıramamıştır. TSE standartlarına ek olarak kullanılan yansıtıcı ve aydınlatmalar, sürücüler üzerinde en olumlu etkiyi yaratmıştır. Deneye katılan sürücülerin %40'ı hiçbir tedirginlik yaşamazken, %55'i düşük seviyede tedirginlik yaşamıştır. Ek işaretlemelerin, sürücülerdeki korku ve kaygıyı neredeyse tamamen ortadan kaldırdığı gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, tarım römorklarına yönelik yasal düzenlemelerin sıkılaştırılması, TSE standartlarının geliştirilmesi ve ek yansıtıcı ile aydınlatmaların zorunlu hale getirilmesi önerilmektedir. Ayrıca, sürücülerin tarım römorklarıyla ilgili geçmiş deneyimlerinden kaynaklanan tedirginliklerinin azaltılması için farkındalık kampanyaları ve eğitim programları düzenlenmelidir.

Kaynakça

- Ahioğlu, S. S. (2008). Tarım sektöründe iş sağlığı ve güvenliği ve risk değerlendirmesi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 9(41), 10-15.
- Akbolat, D., Evren, N., & Yılmaz, Ş. (2007). Isparta il sınırları içinde 1995-2003 yılları arasında meydana gelen traktör ve tarım iş makineleri kazalarının değerlendirilmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 7-14.
- Alçayır, A. (2018). *Konya ili Çumra ilçesi tarım işletmelerinde meydana gelen traktör ve tarım makineleri kaynaklı iş kazalarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Anonim. (2013). Tarım ve orman araçlarının tip onayı ve piyasa gözetimi ve denetimi hakkında yönetmelik (AB/167/2013). *Resmi Gazete*, 29088. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/04/20200416.pdf>
- Anonim. (2019). *TSE ulaşım ve lojistik sistemleri merkezi başkanlığı tarım römorkları inceleme raporu*. Türk Standartları Enstitüsü. <https://www.tse.org.tr/tarim-romorku-islemleri/>
- Anonim. (2020). *Tarımsal üretim istatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=110&locale=tr>
- Anonim. (2022). *Tarım alet ve makine istatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=134&locale=tr>
- Bülbül, H. (2006). *Ankara'nın bazı ilçelerinde tarım alet ve makinaları ile çalışmada gerçekleşen iş kazalarının incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Ankara.
- Eminoğlu, M. B., Yegül, U., & Şen, B. (2022). Tarım arabaları ile güvenli işçi taşınması amacıyla tasarlanan yuvarlanmaya karşı koruyucu yapının bilgisayar ortamında analizi. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 10(1), 21-27. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v10i1.21-27.4705>
- Kanvermez, Ç., & Sümer, S. K. (2020). Makinalı tarımsal faaliyetlerde tehlike ve risklerin iş güvenliği açısından değerlendirilmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 16(1), 40-49.

- Karimi, K., & Faghri, A. (2021). Farm vehicle crashes on US public roads: A review paper. *Open Journal of Safety Science and Technology*, 11(2), 34-54.
<https://doi.org/10.4236/ojsst.2021.112004>
- Lorencowicz, E., & Uziak, J. (2024). Threats to road safety by agricultural tractors. In *International symposium on farm machinery and processes management in sustainable agriculture* (pp. 262-269). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Mohankumar, A. P., Kailashkumar, B., Suthakar, B., & Thiyagarajan, R. (2022). Development and evaluation of wireless turning indicator for agricultural tractor-trailer system to ensure road safety. *The Pharma Innovation Journal*, 11(2), 1772-1778.
- Öz, E. (2005). Ege Bölgesi'nde meydana gelen traktör kazalarının tarımsal iş güvenliği açısından değerlendirilmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(2), 191-202.
- Öztekin, Y. B., Engin Kayhan, İ., & Baran, M. F. (2020). Tarım makinalarının kullanımında meydana gelen iş kazalarının tespiti ve değerlendirilmesi (Kırklareli ili örneği). *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 15(1), 19-34.