

İç Anadolu Bölgesi'nde Traktörlerin Yıllık Kullanım Sürelerinin Analizi: Kırşehir ve Yozgat Örneği

Gülden ÖZGÜNALTAY ERTUĞRUL^{1*}

¹ Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kırşehir

*Sorumlu Yazar (Corresponding author): gozgunaltay@ahievran.edu.tr

Özet

Bu çalışma, İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Kırşehir ve Yozgat'ta (Boğazlıyan ve Sorgun) faaliyet gösteren yetkili traktör servislerinden temin edilen veriler doğrultusunda, traktörlerin yıllık kullanım sürelerinin analiz edilmesini amaçlamaktadır. Toplam 236 adet traktöre ait bakım ve servis geçmişleri incelenmiş; bu verilerden yola çıkılarak her bir traktörün yıllık kullanım süresi hesaplanmıştır. Analizlerde, yıllık kullanım sürelerinin şube bazında, traktör motor gücüne göre ve kullanım yoğunluğuna göre önemli ölçüde değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle bazı traktörlerin yılda 100 saatin altında çalıştığı, bazılarının ise 2000 saati aştığı tespit edilmiştir. Bu durum, kullanım modeli (bireysel ya da ortak), işletme büyüklüğü, arazi yapısı, tarım dışı faaliyetlerde kullanım gibi birçok etkene bağlı olarak açıklanabilmektedir. Her bir yetkili servis için yapılan varyasyon katsayısı (VK) hesaplamaları da bu dağılımın yüksek düzeyde heterojen olduğunu göstermektedir. Sorgun ve Boğazlıyan servis bölgelerinde VK'nın %90'ın üzerinde çıkması, aynı bölgedeki traktörler arasında büyük kullanım farkları bulunduğunu göstermektedir. Yüksek kullanım sürelerine sahip traktörlerin çoğunlukla müteahhitlik hizmetlerinde, makina kooperatiflerinde veya ortak kullanımlarda değerlendirilme olasılığı yüksektir. Bu bulgular, traktör parklarının sadece sayısal olarak değil, kullanım verimliliği açısından da değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca çalışma, sürdürülebilir tarım politikalarının oluşturulmasında mikro düzeydeki verilerin ne derece yol gösterici olabileceğini de vurgulamaktadır.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi :15.02.2025
Kabul Tarihi :25.03.2025

Anahtar Kelimeler

Tarımsal mekanizasyon
traktör kullanımı
yıllık kullanım süresi

Analysis of Annual Tractor Usage in the Central Anatolia Region: The Case of Kırşehir and Yozgat

Abstract

This study aims to analyze the annual usage durations of tractors based on data obtained from authorized service centers in Kırşehir and Yozgat (Boğazlıyan and Sorgun), located in Turkey's Central Anatolia Region. A total of 236 tractors were included in the evaluation by examining their maintenance and service records. Annual operating hours for each tractor were calculated, and the findings revealed that these durations vary significantly depending on the service point, engine power, and intensity of use. Notably, while some tractors were operated for less than 100 hours annually, others exceeded 2000 hours. These variations are likely influenced by multiple factors, including the usage model (individual or shared), farm size, land structure, and non-agricultural activities such as transport or construction. The coefficient of variation (CV) was calculated for each service region to assess the heterogeneity of usage patterns. The results indicated considerable variability, particularly in Sorgun and Boğazlıyan, where CV values exceeded 90%. This highlights substantial differences in operational intensity among tractors within the same region. Tractors with exceptionally high annual usage are most likely to be part of cooperative systems, contractor-based operations, or shared machinery services. These findings suggest that tractor fleets should not be evaluated solely based on numerical size but also on operational efficiency and workload distribution. Moreover, the study emphasizes the importance of micro-level usage data in shaping more effective and sustainable agricultural mechanization policies. Overall, the results can provide valuable insights for future planning in equipment investment, maintenance logistics, and rural development strategies.

Research Article

Article History

Received :15.02.2025
Accepted :25.03.2025

Keywords

Agricultural mechanization
tractor use
annual operating hours

1. Giriş

Tarım sektörü, insanlığın temel beslenme ihtiyacını karşılaması, önemli bir istihdam kaynağı olması, milli ekonomiye katkısı ve sanayiye sağladığı ham maddeler dolayısıyla stratejik bir öneme sahiptir. Artan dünya nüfusu ve değişen tüketim alışkanlıkları, tarımda daha yüksek verimlilik ve kaliteyi zorunlu hale getirmiştir. Bu doğrultuda, tarımsal mekanizasyon uygulamaları, modern üretim tekniklerinin etkin biçimde hayata geçirilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır (Yılmaz ve Sümer, 2018). Tarımsal mekanizasyon, üretim süreçlerinde insan ve hayvan gücünün yerine makina ve ekipman kullanımını ifade eder. Bu dönüşüm, yalnızca fiziksel iş gücünü azaltmakla kalmaz, aynı zamanda zaman tasarrufu sağlar, üretim maliyetlerini düşürür ve tarımsal faaliyetlerin verimliliğini artırır (Yılmaz ve Sümer, 2018; Ertekin ve ark., 2021). Traktör kullanımı, tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde temel bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Evcim ve Özgünaltay Ertuğrul, 2017). Traktörler hem bitkisel hem de hayvansal üretimde yaygın olarak kullanılan, çok yönlü tarım araçlarıdır (Öz ve Özgünaltay Ertuğrul, 2016; Evcim ve Özgünaltay Ertuğrul, 2017). Çeşitli alet ve makinaları çekerek veya çalıştırarak birçok tarımsal işlemin gerçekleştirilmesini sağlarlar. Bu nedenle, traktörlerin etkin ve verimli biçimde kullanımı, tarımsal üretim başarısı için büyük önem taşımaktadır. Türkiye gibi küçük ölçekli tarımsal işletmelerin yaygın olduğu ülkelerde, uygun güçte traktör seçimi ve bu traktörün kapasitesine uygun şekilde kullanımı sağlanmadığında, beklenen ekonomik faydanın elde edilmesi güçleşmektedir (Özgüven ve ark., 2010). Traktörlerin yıllık kullanım süreleri, mekanizasyon planlaması, traktör ihtiyacının belirlenmesi ve tasarım geliştirme çalışmaları için temel veri niteliği taşımaktadır (Evcim ve Özgünaltay Ertuğrul, 2017). Türkiye genelinde traktörlerin yıllık kullanım sürelerine ilişkin çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Örneğin, Evcim ve Özgünaltay Ertuğrul'un (2017) çalışmasında, Türkiye genelindeki traktörlerin ortalama yıllık kullanım süresi 443 saat olarak

belirlenmiştir. Motor gücünün artmasıyla birlikte yıllık kullanım süresinin de arttığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda iller arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Uluslararası standartlara göre, 2000 yılı sonrasında ortalama traktör ömrü 12.000 saat olarak belirlenmiş olup, Türkiye'de ise ortalama yıllık kullanım süreleri dikkate alındığında, maksimum traktör ömrünün yaklaşık 24-25 yıl olabileceği tahmin edilmektedir (Evcim ve ark., 2010). Bölgesel bazlı çalışmalar da benzer şekilde çeşitlilik göstermektedir. Örneğin; Kayseri'de bu süre 273.4 saat (Sağlam ve Çetin, 2017), Çanakkale'de 377 saat (Sümer ve ark., 2008), Türkiye'nin kuzeybatısında ise 479.32 saat olarak rapor edilmiştir (Yılmaz ve Sümer, 2018). Ekonomik traktör kullanım eşiği ise birçok çalışmada yıllık en az 650 saat olarak belirtilmektedir (Sümer ve ark., 2008; Yılmaz ve Sümer, 2018). Tokat bölgesinde bu sürenin daha düşük olması, düşük mekanizasyon düzeyinin bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir (Yarılan ve Ergüneş, 2022). Özgünaltay Ertuğrul ve Değirmencioğlu, (2021) tarafından Ege Bölgesi'nde yapılan çalışmada, traktörlerin ortalama yıllık kullanım süresi 650 saat olarak hesaplanmıştır. Ayrıca traktör kullanım süresi ile motor gücü, arazi büyüklüğü, parsel sayısı ve toprak özellikleri arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Aynı araştırmada işletmelerin ortalama parsel büyüklüğü 0.86 ha olup, bu durum Türkiye'de yaygın arazi parçalanmasını yansıtmaktadır. Uluslararası ölçekte de benzer değerlendirmeler yapılmaktadır. Örneğin, Kuzey İtalya'da müteahhitlerin traktörleri yıllık 1200 saat, çiftçilerin ise 400 saat kullandıkları belirlenmiştir. Müteahhitler, traktörleri ekonomik ömrü dolmadan değiştirerek çevresel etkileri azaltmaktadır (Bacenetti, 2022). İsviçre'de ise yıllık kullanım süresi 333 ile 1000 saat arasında değişmekte olup, uzun operasyonel ömürlere neden olmaktadır (Lips, 2017). Sırbistan'da yapılan güncel bir araştırmada ise traktörlerin ortalama yıllık kullanım süresi yaklaşık 421 saat olarak tespit edilmiştir (Koprivica ve ark., 2024). Kırşehir özelinde yapılan çalışmalar, tarımsal mekanizasyon düzeyinin ülke ortalamasının

altında kaldığını göstermiştir. Traktör başına düşen ortalama işlenen alanın 53.16 ha olduğu tespit edilmiş ve mekanizasyon verilerinin CBS tabanlı analizlerle bölgesel planlamaya katkı sunabileceği vurgulanmıştır (Özgünlaltay Ertuğrul ve ark., 2019). Sonuç olarak, traktörlerin yıllık kullanım süreleri; bölgesel yapı, ürün deseni, arazi büyüklüğü, iklim koşulları ve işletme tipi gibi birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Düşük kullanım süreleri, etkin olmayan traktör parkı yapısına işaret etmekte ve bu durum tarımsal verimliliği, girdi maliyetlerini ve çevresel sürdürülebilirliği doğrudan etkilemektedir. Özellikle ekonomik ömrünü tamamlamış traktörlerin hâlâ kullanımda olması hem maliyetleri artırmakta hem de iş güvenliği ve çevre açısından risk oluşturmaktadır (Evcim ve Özgünlaltay

Ertuğrul, 2017; Ünsal, 2021; Yarılan ve Ergüneş, 2022). Bu bağlamda, traktörlerin yıllık kullanım sürelerinin doğru ve verimli biçimde belirlenmesi yalnızca tarımsal mekanizasyonun etkinliği açısından değil, aynı zamanda Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) ile uyumlu bir üretim yapısının geliştirilmesi açısından da kritik bir rol oynamaktadır. Bu tür çalışmalar; üretkenliğin artırılması (SKH 2 ve 8), enerji verimliliğinin sağlanması (SKH 7), tarımsal altyapıların güçlendirilmesi (SKH 9), kaynakların sürdürülebilir yönetimi (SKH 12) ve iklim değişikliğiyle mücadele (SKH 13) gibi pek çok küresel hedefle örtüşmektedir. Dolayısıyla, bu çalışmanın bulguları hem bölgesel tarım politikalarına hem de ulusal ve uluslararası sürdürülebilir tarım stratejilerine katkı sağlamayı amaçlamaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırmanın Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) ile ilişkisi

Table 1. Alignment of the study with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs)

BM SKH	Hedef başlığı	İlgili alt hedef	İlişki açıklaması
SKH 2 – Açlığa Son	Sürdürülebilir tarım	2.3: Küçük ölçekli gıda üreticilerinin tarımsal üretkenliğini ve gelirlerini artırmak	Traktör kullanım verimliliğinin artırılması, küçük ölçekli çiftçilerin daha verimli üretim yapmasına katkı sağlar.
SKH 7 – Erişilebilir ve Temiz Enerji	Enerji verimliliği	7.3: Enerji verimliliğini artırmak	Traktörlerin etkili ve yeterli süreyle kullanılması, enerji (yakıt) verimliliği açısından daha sürdürülebilir çözümler sunar.
SKH 8 – İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme	Üretkenliği artırmak	8.2: Ekonomik üretkenliğin teknolojik yükseltme yoluyla artırılması	Tarımsal mekanizasyona dair bu çalışma, üretkenliğin artışına ve ekonomik verimliliğe katkı sağlar.
SKH 9 – Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Tarımsal altyapı	9.1: Ekonomik kalkınmayı destekleyecek altyapı geliştirmek	Traktör kullanımına yönelik veriler, bölgesel tarımsal altyapı planlamasına bilimsel dayanak sağlar.
SKH 12 – Sorumlu Tüketim ve Üretim	Kaynak verimliliği	12.2: Doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi	Tarım makinalarının etkin kullanımı, yakıt ve makina kaynaklarının israfını azaltarak sürdürülebilirliği destekler.
SKH 13 – İklim Eylemi	Tarımda iklim dostu uygulamalar	13.2: İklim değişikliğine uyumu ulusal politikalarla entegre etmek	Verimli mekanizasyon, karbon ayak izini azaltır ve iklim dostu tarım uygulamalarına katkı sağlar

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Veri temini

Bu çalışmada kullanılan veriler, İç Anadolu Bölgesi'ne bağlı Kırşehir ve Yozgat illerinin (Sorgun ve Boğazlıyan ilçeleri dahil) sınırları içerisindeki tarım işletmelerinde kullanılan traktörlerin son bir yıl içerisindeki (2024) bakım kayıtları ve kullanım geçmişleri esas alınarak oluşturulmuştur. Veriler, bu bölgelerde yetkili satış ve servis noktalarında tutulan bakım takip sistemleri ve satış sonrası izleme sistemlerinden sağlanmıştır. Araştırma kapsamına yalnızca belirli teknik kriterleri sağlayan ve ilgili bölgelerde aktif kullanılan traktörler dahil edilmiştir. Veriler doğrudan bakım-onarım geçmişi, odometre bilgileri (çalışma saati) ve motor gücü sınıflamaları gibi ölçülebilir teknik göstergelere dayanmaktadır. Toplamda 236 adet traktöre ait veri analiz edilmiştir. Marka ve bayi bilgileri gizlilik

esasına uygun şekilde çalışmaya dahil edilmemiştir. Verilerin toplanmasında ilgili işletmelerin rızası alınmış, tüm bilgiler anonimleştirilerek analiz edilmiştir.

2.2. Yöntem

Her bölgedeki traktör kullanım sürelerindeki dağılımı değerlendirmek amacıyla varyasyon katsayısı (VK) hesaplaması yapılmıştır (Bkz. Tablo 6). Toplanan veriler Microsoft Excel yazılımı ile derlenmiş ve analiz edilmiştir. Verilerdeki motor gücü sınıflamaları ve çalışma saati verileri sınıflandırılarak yüzdelerle dağılım, ortalama yıllık kullanım süresi, standart sapma ve varyasyon katsayısı (VK) hesaplamaları yapılmıştır. VK değeri, farklı bölgelerdeki traktör kullanım sürelerindeki değişkenliği değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. VK formülü aşağıda verilmiştir: (denklem 1)

$$VK(\%) = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100 \quad (1)$$

Burada σ standart sapmayı, \bar{X} ise ortalamayı ifade etmektedir. Bu yöntem ile bölgeler arası traktör kullanım yoğunluğundaki istatistiksel farklılıklar değerlendirilmiştir. Ayrıca motor gücü aralıklarına göre traktörlerin dağılımı analiz edilerek mekanizasyon düzeyi ile ilişkili yapısal eğilimler ortaya konulmuştur.

2.3. Yetkili servis bölgelerine göre traktör kullanım özellikleri

Araştırmada analiz edilen traktör popülasyonu, İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan üç farklı yetkili satış ve servis noktasında bakım ve kontrol amacıyla kayıt altına alınan 236 adet traktöre dayanmaktadır. Söz konusu bölgeler olan Sorgun, Kırşehir ve Boğazlıyan hem bölgesel üretim yapıları hem de traktör kullanım yoğunlukları açısından birbirinden farklı karakteristiklere sahip olup olmadığı; mekanizasyon düzeyi ve traktör kullanım verimliliği açısından değerlendirilmesi

gereken önemli parametrelerinin ortaya konulması ile mümkündür. Bu bağlamda, analiz edilen örneklemin bölgelere göre dağılımı ve yıllık kullanım süreleri, traktör popülasyonunun yapısını anlamak ve yorumlamak açısından temel oluşturmuştur. Her yetkili servis bölgesinde bulunan traktör sayıları ve bu sayıların genel örneklem içindeki yüzdesel dağılımları incelenmiştir. Bu sayede, bölgelerin örneklem üzerindeki temsil gücü ortaya konulmuş ve analiz sonuçlarının bölgesel karşılaştırmalara elverişliliği değerlendirilmiştir (Tablo 2). Örneklemin önemli bir kısmı Sorgun bölgesinden sağlanmıştır; bu durum bölgedeki traktör yoğunluğunun ve tarımsal faaliyetin yüksekliğini yansıtmakta, aynı zamanda servis kayıtlarının düzenli tutulduğu işletmelerle olan iş birliğinin bir sonucu olarak değerlendirilebilmektedir.

Tablo 2. Yetkili servis bölgelerine göre traktör sayılarının dağılımı**Table 2.** Distribution of tractor numbers by authorized service regions

Yetkili servis bölgesi	Traktör sayısı	Traktör sayısı (%)
Sorgun	124	52.54
Kırşehir	72	30.51
Boğazlıyan	40	16.95

Örnekleme dahil edilen traktörlerin motor güçleri esas alınarak yapılan sınıflandırma sunulmuştur (Tablo 3). Traktörlerin motor gücü, mekanik kapasiteyi ve dolayısıyla çekilen ekipmanın büyüklüğünü ve türünü doğrudan etkileyen kritik bir parametredir. Bu nedenle motor gücüne göre dağılım, bölgedeki üretim yapısının, arazi büyüklüklerinin ve ürün deseninin dolaylı bir göstergesi olarak da

değerlendirilebilir. Elde edilen bulgular, 135 HP ve 165 HP gücündeki traktörlerin popülasyon içerisinde daha yaygın olarak yer aldığını ve bu güç aralıklarının bölge çiftçileri tarafından tercih edildiğini göstermektedir. Bu durum, orta ölçekli tarım işletmelerinde traktör seçiminde belli bir standardın oluştuğunu da düşündürmektedir.

Tablo 3. Yetkili servis bölgelerine göre motor güçleri itibariyle dağılımı**Table 3.** Distribution of sample tractor population by engine power

Motor gücü (HP)	Traktör sayısı	Traktör sayısı (%)
135	36	15.25
165	35	14.83
115	28	11.86
145	24	10.17
75	19	8.05
92	16	6.78
180	15	6.36
105	14	5.93
210	8	3.39
65	8	3.39
82	6	2.54
190	6	2.54
100	6	2.54
125	6	2.54
95	3	1.27
295	3	1.27
265	1	0.42
305	1	0.42
50	1	0.42
Toplam	236	100

Traktörlerin yıllık kullanım süreleri ise bölgelere göre önemli farklılıklar göstermiştir (Tablo 4). Ortalama saatler, minimum ve maksimum değerlerle birlikte verilerek hem kullanım yoğunluğu hem de örnek çeşitliliği daha kapsamlı biçimde ortaya konmuştur. Sorgun bölgesi, sadece örnek sayısı ile değil, aynı zamanda maksimum saat değerindeki geniş aralıkla da dikkat çekmektedir. Bu

durum, bölgede bazı traktörlerin oldukça yoğun kullanıldığını, diğerlerinin ise daha sınırlı operasyonlarda görev aldığını göstermektedir. Kırşehir ve Boğazlıyan bölgeleri ise daha homojen bir dağılıma sahip olup, traktörlerin kullanımında bölgesel farkların mekanizasyon alışkanlıklarına dayalı olabileceğini düşündürmektedir.

Tablo 4. Yetkili servis bölgelerine göre traktörlerin yıllık kullanım süreleri**Table 4.** Annual use times of tractors by authorized service regions

Yetkili servis bölgesi	Ortalama saat	Minimum saat	Maksimum saat
Boğazlıyan	516.5	67.38	2156.82
Kırşehir	446.85	67.59	2650.22
Sorgun	466.22	55.68	3036.04

Motor gücü ile yıllık kullanım süresi arasındaki ilişki incelenmiştir (Tablo 5). Bu tablo, traktörlerin sadece güçlerine göre sayısal dağılımlarını değil, aynı zamanda yıllık ortalama kullanım sürelerini de içermektedir. Böylelikle, hangi motor gücü aralıklarında traktörlerin daha etkin kullanıldığı ortaya konulmuştur. Örneğin, 100 HP, 125 HP, 135 HP gibi bazı güç sınıflarının yıllık kullanım sürelerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu da bu motor gücüne sahip

traktörlerin daha fazla işte kullanıldığı ya da daha geniş alanlara hizmet verdiğini gösterebilir. Öte yandan 50 HP gibi düşük güce sahip traktörlerin sınırlı kullanım süresi, daha çok küçük işletmelerde veya belirli özel işlerde kullanıldıklarına işaret edebilir. Bu bağlamda elde edilen bulgular, motor gücü ile kullanım süresi arasında doğrusal olmayan ancak anlamlı bir ilişki olabileceğini ortaya koymaktadır.

Tablo 5. Motor güçleri itibariyle yıllık ortalama kullanım süreleri**Table 5.** Annual use times according to engine power

Motor gücü (HP)	Yıllık kullanım süresi (saat)
50	96.53
65	359.12
75	451.70
82	354.23
92	363.42
95	317.25
100	794.70
105	382.89
115	452.09
125	620.28
135	658.26
145	356.58
165	487.78
180	394.15
190	252.18
210	511.09
265	73.89
295	749.89
305	527.22

Bu veriler, bölgesel tarımsal mekanizasyon planlaması açısından yol gösterici olduğu gibi, traktör filosunun yenilenme ihtiyacının belirlenmesi, mekanizasyon yatırımlarının yönlendirilmesi ve sürdürülebilir tarım politikalarının geliştirilmesi açısından da önemli ipuçları sunmaktadır.

3. Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmada elde edilen VK değerleri, yetkili servisler arasında traktörlerin yıllık

kullanım sürelerinde belirgin farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Sorgun servis bölgesinde gözlemlenen yüksek VK değeri, bölgedeki traktör kullanımında ciddi bir dağılıma ve standart sapmaya işaret etmektedir. Bu durum, traktörlerin bazı işletmelerde çok yoğun kullanılırken, bazılarında oldukça sınırlı kullanılmasıyla açıklanabilir. Ayrıca farklı tarımsal faaliyet yoğunluğu, ürün deseni, arazi büyüklüğü ve işletme yapısı gibi faktörlerin bu değişkenliğe katkı sağladığı düşünülmektedir. Benzer

şekilde, Nkakini ve Etenero (2019) tarafından Nijerya'da yapılan bir çalışmada kamuya ait traktörlerin ortalama yıllık kullanım süresi 189 saat iken, özel sektöre ait olanlar 572.6 saate ulaşmıştır. Bu fark, farklı sahiplik yapısının ve işletme stratejilerinin kullanım sürelerine etkisini göstermektedir. Türkiye'nin kuzeybatısında gerçekleştirilen bir diğer çalışmada ise, traktörlerin yıllık ortalama kullanım süresi 467–482 saat arasında değişmekte olup, daha homojen bir kullanım dağılımı gözlenmiştir (Sağlam ve Akdemir,

2002). Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki araştırmalarda da benzer şekilde ortalama kullanımın 600 saat düzeyinde olduğu ve varyasyonun görece düşük olduğu bildirilmiştir (Aybek ve Şenel, 2009). Bu bağlamda, çalışmamızda elde edilen yüksek VK değerleri bölgesel üretim şartlarının, mekanizasyon planlaması ve traktör kullanım alışkanlıklarının çeşitliliğini yansıtmakta; bu nedenle planlamalarda daha yerel ve özgün stratejilere ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Tablo 6).

Tablo 6. Yetkili servis bölgelerine göre varyasyon katsayıları

Table 6. Coefficients of vvariation by authorized service locations

Yetkili servis	Ortalama_saat	Standart_sapma	Örnek_sayısı	VK (%)
Boğazlıyan	516.5	354.76	40	68.69
Kırşehir	446.85	444.8	72	99.54
Sorgun	466.22	404.12	124	86.68

4. Sonuç

Bu çalışmada, farklı yetkili servis bölgelerinde bakım gören 236 traktöre ait yıllık kullanım süreleri analiz edilerek tarımsal mekanizasyon düzeyine dair önemli göstergeler ortaya konmuştur. Bulgular, aynı servis bölgesi içinde dahi traktörlerin kullanım yoğunluklarında büyük farklar olabileceğini göstermektedir. Özellikle bazı örneklerde yıllık kullanım sürelerinin 2000 saati aşması dikkat çekicidir. Bu durum, söz konusu traktörlerin sadece bireysel tarımsal faaliyetlerde değil, aynı zamanda ortak kullanım sistemleri içerisinde (örneğin makina kooperatifleri, özel müteahhitlik hizmetleri, toplu üretim modelleri) hizmet verdiğini düşündürmektedir. Nitekim Aybek ve Şenel (2009) tarafından yapılan bir çalışmada da ortak kullanıma açık traktörlerin yıllık kullanım sürelerinin bireysel işletmelere göre belirgin biçimde yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu bulgu, ortak sistemlerin mekanizasyon kaynaklarının daha etkin kullanılmasını sağladığını ve traktörlerin yatırım geri dönüş sürelerini kısaltabileceğini göstermektedir. Ancak aynı zamanda, bu tür yoğun kullanımın daha sık bakım gereksinimi, daha hızlı yıpranma ve servis yükünün artması gibi sonuçlara da yol açabileceği unutulmamalıdır.

Varyasyon katsayısı (VK) hesaplamaları da bu farklılıkları desteklemektedir. Özellikle Sorgun ve Boğazlıyan bölgelerinde VK değerleri %70'in üzerindedir, bu da aynı bölgede yer alan traktörlerin kullanım süreleri arasında çok büyük farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bu tür bir yayılım, bölgedeki işletme büyüklükleri, traktörlerin yaşları, çok amaçlı kullanım durumları ve çiftçilerin ekonomik koşulları ile ilişkilendirilebilir. Çalışmada elde edilen daha yüksek VK değerleri, Türkiye'de bazı bölgelerdeki kullanım şekillerinin heterojen yapısına işaret etmektedir. Elde edilen bulgular ayrıca, mekanizasyon planlaması ve yatırım kararlarında mikro düzeyde veri kullanımının önemini ortaya koymaktadır. Örneğin, farklı bölgelerdeki traktör kullanım yoğunluklarının bilinmesi, bakım sıklığına, yedek parça tedarik zincirine ve hatta yeni traktör satış stratejilerine doğrudan etki edebilir. Japonya ile Türkiye'yi karşılaştırdığı çalışmada da vurgulandığı üzere, Türkiye'de traktör sayısı Japonya'ya göre daha yüksek olmakla birlikte, traktörlerin kullanım yoğunluğu büyük farklılık göstermektedir (Güneş ve ark., 2020). Bu durum, Türkiye'deki tarımsal işletmelerin daha heterojen bir yapıya sahip olmasından ve bazı traktörlerin yoğun olarak ticari amaçlarla da kullanılmasından kaynaklanabilir. Ayrıca

Özgünaltay Ertuğrul ve arkadaşlarının (2022) Türkiye'deki traktör kazaları ve mekanizasyon düzeyi üzerine yaptığı çalışma da traktörlerin yaşı, kullanım sıklığı ve bakım durumunun hem güvenlik hem de verimlilik açısından ne kadar kritik olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, traktörlerin yıllık kullanım sürelerine ilişkin elde edilen bulgular, yalnızca tarımsal işletme yönetimi açısından değil, aynı zamanda bölgesel tarım politikalarının şekillendirilmesi, mekanizasyon desteklerinin planlanması ve güvenli çalışma koşullarının geliştirilmesi bakımından da önemli ipuçları sunmaktadır. Özellikle bazı traktörlerin yılda 2000 saati aşan kullanım sürelerine ulaşması, bu araçların yalnızca bireysel üretimle sınırlı kalmadığını; ortak kullanım sistemlerinde, müteahhitlik hizmetlerinde ya da tarım dışı alanlarda da yoğun biçimde değerlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, enerji verimliliği, iş gücü optimizasyonu ve kaynak kullanımının etkinliği açısından sürdürülebilir tarımsal üretim sistemlerine geçişin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Nitekim Gediz Havzası'nda yürütülen bir çalışmada da doğrudan ekim ve damla sulama gibi teknolojilerin sürdürülebilir üretim hedefleri doğrultusunda teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Değirmencioglu ve ark., 2019). Bu bağlamda, traktör kullanım verilerinin su, enerji ve üretkenlik ilişkisini bir arada ele alan WEF (su-enerji-gıda) yaklaşımı ile bütünleştirilmesi, sürdürülebilir tarım politikalarının yerel ve ulusal düzeyde yeniden kurgulanmasına katkı sağlayabilir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, traktörlerin kullanım amacı, yaşı ve sahiplik modeli (bireysel ya da ortak) gibi değişkenler dikkate alınarak gruplandırılması, mekanizasyon verimliliğinin daha sağlıklı analiz edilmesini mümkün kılacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Aybek, A., Senel, H., 2009. Mechanization properties and users' evaluations of farm tractors in Eastern Mediterranean Turkey. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 5(1): 21-27.

- Bacenetti, J., 2022. How does annual utilisation can affect the environmental impact of tractors? A life-cycle assessment comparing hypothetical scenarios for farmers and agricultural contractors in Northern Italy. *Biosystems Engineering*, 213:63-75.
- Degirmencioglu, A., Mohtar, R.H., Daher, B.T., Ozgunaltay-Ertugrul, G., Ertugrul, O., 2019. Assessing the sustainability of crop production in the Gediz Basin, Turkey: a water, energy, and food nexus approach. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(4): 2511-2522.
- Ertekin, C., Akman, H.E., Boyar, İ., 2021. Türkiye'de tarımsal mekanizasyona bir bakış. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 31(3): 786-798.
- Evcim, H.Ü., Ulusoy, E., Gülsoylu, E., Tekin, B., 2010. Tarımsal mekanizasyon durumu, sorunları ve çözüm önerileri. *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı, 11- 15 Ocak, Ankara.
- Evcim, H.Ü., Özgünaltay Ertuğrul, G., 2017. Türkiye tarımında traktör kullanımı (2010). *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 13(1): 21-31.
- Güneş, D., Hasegawa, H., Yalçın, H., 2020. Turkey and japan agricultural and mechanization status comparison. *Journal of Agriculture Faculty of Ege University*, 161-168.
- Koprivica, R., Veljkovic, B., Žugić, R., Gavrilović, M., Dugalić, G., Milenković, B., Terzić, D., 2024. The use of tractor aggregates on a medium-sized farm in arable production. *2nd International Symposium on Biotechnology*, Conference Proceedings Book, June 13-16, p:115-121, Israel.
- Lips, M., 2017. Length of operational life and its impact on life-cycle costs of a tractor in Switzerland. *Agriculture*, 7: 68.

- Nkakini, S.O., Etenero, F.O., 2019. Agricultural tractor and machinery performance and serviceability in Delta State, Nigeria. *Journal of Engineering and Technology Research*, 11(5): 47-57.
- Öz, E., Özgünaltay Ertuğrul, G., 2016. İleri yaşlı çiftçilerin tarımsal iş güvenliğine yaklaşımı. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 12(4): 221-227.
- Özgüven, M.M., Türker, U., Beyaz, A., 2010. Türkiye'nin tarımsal yapısı ve mekanizasyon durumu. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2): 89-100.
- Özgünaltay Ertuğrul, G., Ertuğrul, O., Degirmencioglu, A., 2019. Determination of agricultural mechanization level of Kirsehir province using geographical information systems (GIS). *Comptes Rendus de l'Académie Bulgare Des Sciences*, 72(8): 1144.
- Özgünaltay Ertuğrul G., Ertuğrul Ö., Öz, E., 2022. Tarım traktörleri kazaları ve tarımsal mekanizasyon düzeyi ilişkisi: Türkiye örneği. (Ed: A. Kazankaya A., A. Doğan), Tarımsal Perspektif. İksad Yayın Evi, Ankara, s: 289-305.
- Özgünaltay Ertuğrul, G., Değirmencioglu, A., 2021. A gis-based approach on annual tractor use, soil type and crop pattern interactions in some provinces of the aegean region. *Turkish Journal of Agriculture- Food Science and Technology*, 9(8): 1384-1389.
- Saglam, C., Akdemir, B., 2002. Information technology and the human interface: annual usage of tractors in North-West Turkey. *Biosystems Engineering*, 82(1): 39-44.
- Saglam, C., Çetin, N., 2017. Kayseri yöresindeki çiftçilerin traktör seçimi ve satın alma davranışlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(2): 109-121.
- Sümer, S.K., Say, S.M., Özpınar, S., 2008. Çanakkale ilinde kullanılan traktör fiyatlarının değerlendirilmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(3): 253-266.
- Ünsal, Y., 2021. Türkiye'de tarımsal mekanizasyon düzeyi, sorunları ve çözüm önerileri (1. Baskı). Tepge Yayın No: 346, Ankara.
- Yarılan, M.S., Ergüneş, G., 2022. Determination of technical and economical specifications of the used tractors at the market in Tokat Province. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 10(11): 2263-2275.
- Yılmaz, S., Sümer, S.K., 2018. Güney Marmara kalkınma bölgesinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1): 115-122.

Atf Şekli

Özgünaltay Ertuğrul, G., 2025. İç Anadolu Bölgesi'nde Traktörlerin Yıllık Kullanım Sürelerinin Analizi: Kırşehir ve Yozgat Örneği. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(3): 703-711. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15790716>.

To Cite

Özgünaltay Ertuğrul, G., 2025. Analysis of Annual Tractor Usage in the Central Anatolia Region: The Case of Kırşehir and Yozgat. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 9(3): 703-711. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15790716>.