

İş Sağlığı ve Güvenliğinde Güncel Araştırmalar

Editör

Gülden ÖZGÜNALAY ERTUĞRUL



© Copyright 2023

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi AŞ'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kâğıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-399-416-7	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
İş Sağlığı ve Güvenliğinde Güncel Araştırmalar	47518
Editörler	Baskı ve Cilt
Güliden ÖZGÜNALAY ERTUĞRUL ORCID iD: 0000-0002-8433-1872	Vadi Matbaacılık
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin DİLMEN	MED061000
	DOI
	10.37609/akya.2826

Kütüphane Kimlik Kartı

İş Sağlığı ve Güvenliğinde Güncel Araştırmalar / editör : Güliden Özgünaltay Ertuğrul
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2023.
127 s. : resim, çizelge, şekil, tablo. ; 160x235 mm.
Kaynakça var.
ISBN 9786253994167

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi AŞ

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖN SÖZ

Akademisyen Yayınevi yöneticileri, yaklaşık 30 yıllık yayın tecrübesini, kendi tüzel kişiliklerine aktararak uzun zamandan beri, ticarî faaliyetlerini sürdürmektedir. Anılan süre içinde, başta sağlık ve sosyal bilimler, kültürel ve sanatsal konular dahil 2700’ü aşkın kitabı yayımlamanın gururu içindedir. Uluslararası yayınevi olmanın alt yapısını tamamlayan Akademisyen, Türkçe ve yabancı dillerde yayın yapmanın yanında, küresel bir marka yaratmanın peşindedir.

Bilimsel ve düşünsel çalışmaların kalıcı belgeleri sayılan kitaplar, bilgi kayıt ortamı olarak yüzlerce yılın tanıklarındır. Matbaanın icadıyla varoluşunu sağlam temellere oturtan kitabın geleceği, her ne kadar yeni buluşların yörüngesine taşınmış olsa da, daha uzun süre hayatımızda yer edineceği muhakkaktır.

Akademisyen Yayınevi, kendi adını taşıyan **“Bilimsel Araştırmalar Kitabı”** serisiyle Türkçe ve İngilizce olarak, uluslararası nitelik ve nicelikte, kitap yayımlama sürecini başlatmış bulunmaktadır. Her yıl mart ve eylül aylarında gerçekleşecek olan yayımlama süreci, tematik alt başlıklarla devam edecektir. Bu süreci destekleyen tüm hocalarımıza ve arka planda yer alan herkese teşekkür borçluyuz.

Akademisyen Yayınevi A.Ş.

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Tarımsal Alanlarda Toz..... 1 <i>Fazilet Nezahat ALAYUNT</i> <i>Cemal TEKİN</i>
Bölüm 2	Tarım Sektöründe Tarım Makinaları Kullanımından Kaynaklanan Tehlikeler ve Risk Etmenleri 29 <i>Yaşar Serhat SAYGILI</i> <i>Bülent ÇAKMAK</i>
Bölüm 3	İç Ortam Hava Kalitesi ve Özellikleri 47 <i>Hatice ÖĞÜTCÜ</i> <i>Funda ÇANKAYA</i>
Bölüm 4	Rüzgâr Enerji Santrallerinde İş Sağlığı ve Güvenliği..... 57 <i>Çağrı CANÖZ</i> <i>Makbule ERDOĞDU</i> <i>Güliden ÖZGÜNALTAY ERTUĞRUL</i>
Bölüm 5	Tarım Makinaları İmalatında İş Sağlığı ve Güvenliği 71 <i>Damla ATEŞ</i> <i>Anıl ÇAY</i>
Bölüm 6	Tarım Çalışanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Sorunları..... 79 <i>Ülken Tunga BABAOĞLU</i>
Bölüm 7	Medyada Yayınlanan Traktör Kaza Haber İçeriklerinin Resmi İstatistiklere Uyumunun Değerlendirilmesi 89 <i>Erdal ÖZ</i> <i>Güliden ÖZGÜNALTAY ERTUĞRUL</i> <i>Hülya ÖZ</i>
Bölüm 8	Türkiye’de Kadın İş Güvenliği Uzmanlarının Çalışma Ortamlarında Karşılaştıkları Engellerin Çok Kriterli Karar Verme ile Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri 105 <i>Serap TEPE</i>

YAZARLAR

Prof. Dr. Fazilet Nezahat ALAYUNT

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım
Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü

Damla ATEŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Makineleri
ve Teknolojileri Mühendisliği AD

Doç. Dr. Ülken Tunga BABAOĞLU

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Halk Sağlığı AD

Yüksek Lisans Öğrencisi Çağrı CANÖZ

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri
Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği AD

Prof. Dr. Bülent ÇAKMAK

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım
Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü

Funda ÇANKAYA

Sağlık Bakanlığı, Kırşehir İl Sağlık Müdürlüğü,
Evde Sağlık Hizmetleri Birimi

Doç. Dr. Anıl ÇAY

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat
Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri
Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Makbule ERDOĞDU

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat
Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Prof. Dr. Hatice ÖĞÜTCÜ

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat
Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Erdal ÖZ

Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu,
Tarım Makinaları Programı

Doç. Dr. Hülya ÖZ

Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu,
Tarım Makinaları Programı

**Dr. Öğr. Üyesi Gülden ÖZGÜNTAY
ERTUĞRUL**

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat
Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Arş. Gör. Yaşar Serhat SAYGILI

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Ayhan
Şahenk Tarım Bilimleri ve Teknolojileri
Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Serap TEPE

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İş Sağlığı ve
Güvenliği Bölümü, Hamidiye Sağlık Bilimleri
Fakültesi

Yüksek Lisans Öğrencisi Cemal TEKİN

Ege Üniversitesi

Bölüm 1

TARIMSAL ALANLARDA TOZ

Fazilet Nezahat ALAYUNT ¹

Cemal TEKİN²

GİRİŞ

Artan dünya nüfusu ve buna yetecek gıda gereksinimini karşılamak üzere yapılan tarımsal faaliyetler önemini her zaman korumaktadır. Bitkisel, hayvansal üretim içerisinde bu uğraşlar açık, kapalı ya da yarı açık alanlarda sürdürülmektedir. Kapalı alanlardaki faaliyetler ise tarım ve tarıma dayalı sanayii de içermektedir.

Tarımsal faaliyetler tehlike sınıfları içerisinde çok tehlikeli, tehlikeli ve az tehlikeli olmak üzere tüm tehlike sınıflarını içerisinde bulundurmaktadır. Tüm iş kolları içerisinde tarımsal faaliyetler NACE kodlarına göre ayrı ayrı incelendiğinde, kullanılan materyalden, çevre koşullarından kaynaklanan etkenler yönü ile de kendi içerisinde gizli kalmış birçok tehlikeyi barındırdığı anlaşılmaktadır.

İster açık alanlarda olsun ister kapalı alanda olsun tarımsal faaliyetin yapıldığı her alanda toz ve bu etmenin oluşturabileceği riskler ciddi sorunlara yol açmaktadır.

Tarımsal faaliyetleri zorlaştıran unsurların başında da zamanlama gelmektedir. Yaklaşık bir yıla yakın süreçte, üretimin her aşamasında değişen doğa koşullarına uyumun sağlanması, gerekli önlemlerin alınması önem taşımaktadır. Bu nedenledir ki kayıpların azaltılması ve emeğin boşa gitmesini engellemek için çalışmaların tam zamanında yapılması gerekmektedir. İşlemler için uygun zamanı kaçırmamak için acele ile yapılan işlerde iş güvenliğinin temelinde yer alan koruma, önleme faaliyetleri gereği gibi yapılamamaktadır. Bilgi eksikliği, umursamazlık, ihmal gibi nedenler de düşünüldüğünde, tarımda iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kazalar, yaralanmaların ne derece ciddi boyutlarda olduğu çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur. Tarımda 100 000 işçi başına ölüm/ağır yaralanma oranlarını HSE Büyük Britanya 'da (4.1%) olarak (1), UMASH ABD'de

¹ Prof. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, fazilet.alayunt@ege.edu.tr, 0000-0002-2990-7664

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Ege Üniversitesi, cmltkn@gmail.com, 0009-0002-6072-9947

oluşturmak amacı ile ortamdaki ve kişilerdeki statik elektrik yüklenmesini engelleyecek statik elektriğin boşalmasını sağlayacak kişisel koruyucular, topraklamaya yönelik önlemler alınması, sigara içilmesinin yasaklanması gibi önlemlerin alınması gerekir.

KAYNAKÇA

1. Agriculture, forestry and fishing statistics in Great Britain, 2022. 2022;
2. Umash. National Farm Safety and Health Week 2023 - Upper Midwest Agricultural Safety and Health Center [Internet]. 2023 [a.yer 13 Ağustos 2023]. Erişim adresi: <https://umash.umn.edu/national-farm-safety-and-health-week-2023/>
3. Key work health and safety statistics Australia 2022 | Safe Work Australia [Internet]. [a.yer 13 Ağustos 2023]. Erişim adresi: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/key-work-health-and-safety-statistics-australia-2022>
4. Uğurçekiç, Ü. K. Tarım İşletmelerinde Tozla Mücadele Rehberi. Ankara: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü; 2016. 56 s.
5. Karabulut, M. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı (İS-GÜM) [Internet]. 2011 [a.yer 13 Ağustos 2023]. Erişim adresi: <https://www.csgeb.gov.tr/media/80072/toz-sunumu-17haziran.pdf>
6. Permissible Exposure Limits – Important Note Regarding the ACGIH TLV | Occupational Safety and Health Administration [Internet]. [a.yer 13 Ağustos 2023]. Erişim adresi: <https://www.osha.gov/annotated-pels/note>
7. Criteria Air Pollutants. America's Children and the Environment. Ocak 2018;(3. Edition).
8. Aslan S, Aybek A. Tarımda Partikül Madde Maruziyetinin Sağlık Üzerine Etkileri, Araştırma Konuları ve Politikalar. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science). Aralık 2016;177-89.
9. Küpeli E, Karnak D. Hipersensitivite pnömonisi. Tüberküloz ve Toraks Dergisi. 2011;2(59):194-204.
10. Bhavesh, R, Pandya, J. Agricultural medicine: a practical guide. New York: Springer; 2006. 541 s. (Agricultural Respiratory Diseases).
11. Archer JD, Cooper GS, Reist PC, Storm JF, Nylander-French LA. Exposure to respirable crystalline silica in eastern North Carolina farm workers. AIHA J (Fairfax, Va). 2002;63(6):750-5.
12. Arslan C, Hamarta E, Uslu M. The relationship between conflict communication, self-esteem and life satisfaction in university students.
13. Kirkhorn SR, Garry VF. Agricultural Lung Diseases. Environmental Health Perspectives. Ağustos 2000;108:705.
14. Ye TT, Huang JX, Shen YE, Lu PL, Christiani DC. Respiratory Symptoms and Pulmonary Function among Chinese Rice-granary Workers. International Journal of Occupational and Environmental Health. 01 Temmuz 1998;4(3):155-9.
15. AŞIRI DUYARLILIK ZATÜRRESİ [Internet]. 2018 [a.yer 15 Ağustos 2023]. Erişim adresi: <https://toraks.org.tr/site/news/4692>

16. Kimbell-Dunn MR, Fishwick RD, Bradshaw L, Erkinjuntti-Pekkanen R, Pearce N. Work-related respiratory symptoms in New Zealand farmers. *Am J Ind Med*. Mart 2001;39(3):292-300.
17. Control of substances hazardous to health regulations 2002 (as amended in 2004) - General enforcement guidance and advice - OC 273/20 [İnternet]. [a.yer 13 Ağustos 2023]. Erişim adresi: https://www.hse.gov.uk/foi/internalops/ocs/200-299/273_20/
18. Aybek A, Arslan S. The Effect of PM10 and PM2.5 Pollution on Feed Mill Workers. 2009;
19. Abbasi T, Abbasi SA. Dust explosions–Cases, causes, consequences, and control. *Journal of Hazardous Materials*. Şubat 2007;140(1-2):7-44.
20. Taveau J, Lemkowitz S, Hochgreb S, Roekaerts D. Dust Explosion Propagation in Small Diameter Pipes. *Proc Safety Prog* [İnternet]. Eylül 2019 [a.yer 05 Ağustos 2023];38(3). Erişim adresi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/prs.12033>
21. H. Beck, N. Glienke, C. Möhlmann. Combustion and explosion characteristics of dusts.pdf. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften — HVBG; 2021.
22. Amyotte PR, Eckhoff RK. Dust explosion causation, prevention and mitigation: An overview. *J Chem Health Saf*. 01 Ocak 2010;17(1):15-28.
23. Combustible Dust in Industry: Preventing and Mitigating the Effects of Fire and Explosions. [a.yer 05 Ağustos 2023]; Erişim adresi: <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/shib073105.pdf>
24. Combustible Dust Hazard: Protecting Workers from Combustible Dust with FR Clothing. [a.yer 05 Ağustos 2023];(522). Erişim adresi: <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA3878.pdf>
25. Toz Patlaması Olur mu? - Türktest [İnternet]. 2016 [a.yer 15 Ağustos 2023]. Erişim adresi: <https://www.turktest.com.tr/isg-makaleler/mustafa-keskin/toz-patlami-olur-mu.html>
26. Eckhoff RK, Li G. Industrial Dust Explosions. A Brief Review. *Applied Sciences*. 12 Şubat 2021;11(4):1669.
27. Amyotte PR, Pegg MJ, Khan FI. Application of inherent safety principles to dust explosion prevention and mitigation. *Process Safety and Environmental Protection*. Ocak 2009;87(1):35-9.
28. Safety and Health in Agriculture. International Labour Office - Geneva: ILO, 2011.; 328 s.
29. Chang SC, Cheng YC, Zhang XH, Shu CM. Effects of moisture content on explosion characteristics of incense dust in incense factory. *J Therm Anal Calorim*. Şubat 2022;147(4):2885-92.
30. Semawi NH, Sulaiman SZ, Gimbin J, Md Kasmani R, Abdul Mudalip SK, Che Man R, vd. Preliminary study on food-based dust explosion: Effect of physicochemical properties & thermal behaviour. *Materials Today: Proceedings* [İnternet]. 17 Mayıs 2023 [a.yer 05 Haziran 2023]; Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785323026081>
31. Taveau J. Application of Dust Explosion Protection Systems. *Procedia Engineering*. 2014;84:297-305.
32. Snoeys J, Going JE, Taveau JR. Advances in Dust Explosion Protection Techniques: Flameless Venting. *Procedia Engineering*. 2012;45:403-13.

33. Taveau J. Dust explosion propagation and isolation. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. Temmuz 2017;48:320-30.
34. OSHA Technical Manual - Section IV, Chapter 6, Combustible Dusts.
35. Zhang P, Xu H, Hu Z, Chen Y, Cao M, Yu Z, vd. Characteristics of Agricultural Dust Emissions from Harvesting Operations: Case Study of a Whole-Feed Peanut Combine. Agriculture. 29 Ekim 2021;11(11):1068.

Bölüm 2

TARIM SEKTÖRÜNDE TARIM MAKİNALARI KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN TEHLİKELER VE RİSK ETMENLERİ

**Yaşar Serhat SAYGILI¹
Bülent ÇAKMAK²**

GİRİŞ

Tarım sektörü, istihdam sayısı bakımından ülkemizde ve dünyada ilk sıralarda yer almaktadır. Artan dünya nüfusunun besin ihtiyacının ana kaynağı tarım sektöründe üretilen ürünler ve diğer yan ürünlerdir. Bu durum, tarımın stratejik önemini her geçen gün arttırmaktadır (1,2,3). İstihdam edilen çalışan sayısı tarım sektörünün kolay ulaşılabilir ve mesleki olarak bir yetkinlik gerektirmeden yaygın uygulanması, farklı birçok tehlikeyi ve risk etmenlerini de beraberinde getirmektedir. Bu durum tarım işlerinin tehlikeli ve çok tehlikeli iş grupları arasında yer almasına neden olmaktadır (1-5). Tarımsal işletmelerde istihdam edilen çalışanların çoğunluğunun yaşam ve iş alanları iç içedir. Bu durum kaza oluşumu ve meslek hastalıklarına yakalanma olasılıklarının artmasına neden olmaktadır. Tarımsal üretim sektörü risk sınıflandırmalarında “Çok Tehlikeli” ve “Tehlikeli” sınıfa girmektedir. Böylesi tehlikeli ve zor bir sektörde istihdam sağlayan işveren; mühendis, teknik eleman ve işçilerin iş kazasına ve meslek hastalıklarına maruz kalmaması için temel bazı konular hakkında gerekli ve zorunlu bilgelere sahip olmalıdır (1,2,4,5,11,38,44,46).

Tarım sektörü, istihdam sayısı ve istihdam yöntemleri açısından incelendiğinde genellikle küçük ölçekli işletmeler ve çoğunlukla aile işletmelerinden oluştukları görülmektedir (3,5,6,11). Özellikle aile işletmeleri kendi nam ve hesapları için çalıştıklarından kayıt dışı ve sigortasız çalışma koşullarının oluşmasına yol açmaktadır. Kayıt dışı ve sigortasız çalışmanın yoğun olması diğer sektörlerle göre denetlenebilirliğin zorlaşmasına yol açmaktadır. Diğer yandan güvenilir ve doğru

¹ Arş. Gör., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Ayhan Şahenk Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, serhatsaygili@ohu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6974-3820

² Prof. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, bulent.cakmak@ege.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-3587-0933

sonucunda işverenler, öncelikle tehlikeyi ortadan kaldırmalı veya tehlikeli olmayan ya da daha az tehlikeli olan yöntemleri uygulamalıdır. Ergonomik açıdan tehlikeli olan makine ve ekipmanların gerekli bakım ve onarımları zamanında ve uygun şekilde yapılmalı, yeterli dinlenme süreleri ve gerekli iş değişiklikleri ile çalışanların maruziyet süreleri azaltılmalıdır. Son çare olarak çalışanlara uygun KKD'lerle korumalıdır.

Tarımsal üretimde kullanılan makineler genellikle çalışanın kendini kendi gücüyle makineden kurtaramayacağı kadar güçlüdür. Bu makinelerin kullanımları sırasında oluşabilecek fiziksel risklerle karşılaşmamak için çalışanların emniyetli çalışma mesafelerinde bulunmaları gerekmektedir. Ayrıca işverenler makinelerin riskleri hakkında çalışanlarına yeterli eğitimi vermelidir. Makinelerin uygun olan şekilde koruyucu ekipmanlarla donatılmasını sağlamalıdır. Makinelerde oluşan arızalar için yapılacak olan onarım ve bakım faaliyetleri sırasında makinelerin tamamen durmuş olduğundan emin olunmalı ve müdahale sırasında makinenin çalışmaması için gerekli tedbirler alınması sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

1. Saygılı YS, Çakmak B. Occupational Health and Safety in Agricultural Production. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*. 2021; 9(sp): 2418-2426. doi: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v9isp.2418-2426.4813>
2. ÇSGB. *Tarımda İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi*. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü Politika ve Strateji Daire Başkanlığı. Ankara. (25/07/2023 tarihinde <https://www.csgb.gov.tr/medias/4604/rehber27.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
3. Keskin T. Ankara İli Polatlı İlçesi Mevsimlik Tarım İşçilerinin Çalışma Koşullarının İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi. 2020. Çankaya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
4. Temel U, Öztekin YB. Bitki Koruma Makineleri Kullanımının Tarımda İş Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci*. 2020; 35: 67-76. doi: 10.7161/omuanajas.627038
5. Kanvermez Ç, Sümer SK. Türkiye'de Tarım Sektöründe Çalışanların İş Sağlığı Ve Güvenliğinin Kanun Ve İş Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*. 2021; 76(2): 575-595. doi: 10.33630/ausbf.821707
6. Yeşilbaş İ. Kırklareli İlinde Tarım Sektörünün İş Sağlığı Ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. 2021. Kırklareli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
7. ÇSGB. *Açık Tarım Alanlarında İş Sağlığı Ve Güvenliği Rehberi*. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü Politika ve Strateji Daire Başkanlığı. Ankara. (25/07/2023 tarihinde <https://kahramanmaraş.tarimorman.gov.tr/Belgeler/%C4%B0SG-G%C4%B1da%20Tar%C4%B1m%20ve%20Hayvanc%C4%B1l%C4%B1k%20Rehberleri/1-A-C3%A7%C4%B1k%20Tar%C4%B1m%20Alanlar%C4%B1nda%20%C4%B0C5%9-F%20Sa%C4%9Fl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20ve%20G%C3%BCvenli%C4%9Fi%20Rehberi.pdf> adresinden ulaşılmıştır).

8. Kanvermez Ç, Sümer SK. Makinalı Tarımsal Faaliyetlerde Tehlike ve Risklerin İş Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*. 2020; 16(1): 40-49.
9. Kanvermez Ç. Tarım Makinelerinin Kullanımında Tehlike Ve Risklerin İş Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. 2018. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
10. Alapala Demirhan S, Çelen B, Çelen MF, Şahinler N. Hayvancılıkta İş Sağlığı ve Güvenliği. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2016: TARGİD Özel Sayı:303-314. doi: 10.17100/nevbittek.211015
11. Gügercin Ö, Baytorun N, Koç DL. Ziraat Mühendislerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Konusundaki Görüş Ve Yeterlilikleri Üzerine Bir Araştırma (Adana Örneği). *Çukurova Tarım Gıda Bil. Der.* 2016;31;37-48.
12. EÜ TMTM. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Fiziki Olanaklarımız. İzmir. (26/07/2023 tarihinde https://makina-agr.ege.edu.tr/tr-4246/fiziki_olanaklarimiz.html adresinden ulaşılmıştır.)
13. Saygılı, Y.S. 2023. Orijinal fotoğraf.
14. Gökdoğan, O. Hakkâri İlinin Tarımsal Mekanizasyon durumu. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 2013; 1(1):98-101.
15. ÇSGB. *Tarımda Ergonomik Riskler*. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü Politika ve Strateji Daire Başkanlığı. Ankara. (27/07/2023 tarihinde <https://www.csgeb.gov.tr/media/9471/tarimdaergonomikriskler.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
16. Yaşar M, Saraçoğlu T. Balıkesir İlinde Tarım Makinaları Sanayi Çalışanlarının İş Güvenliği ve Ergonomi Algılarının Değerlendirilmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*. 2021; 17(1): 1-13.
17. İltar MR, Onat A. Kendinden Tahrirli Yükseltilebilen Seyyar İş Platformlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Analizi. *Int. J. Adv. Eng. Pure Sci*. 2021; 33(2): 233-242.
18. Gönültaş T, Aytaç N, Akbaba M. Mevsimlik Tarım İşçilerinin İş Kazası ve İşle İlgili Hastalık Geçirme Durumlarının Araştırılması. *Sakarya Tıp Dergisi*. 2018; 8(1): 117-126.
19. Kayhan İE, Baran MF, Öztekin YB. Tarım Makinalarının Kullanımında Meydana Gelen İş Kazalarının Tespiti ve Değerlendirilmesi (Kırklareli İli Örneği). *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science)*. 2019; 15(1): 19-33.
20. Aydın F, Çidem Ç, Kahya E. Kabin Üretimi Yapan Bir İşletmenin Kaynak Atölyesinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi. *Ergonomi*. 2018; 1(3): 137 – 147.
21. Akpınar T, Özyıldırım K. Trakya Bölgesi'nde Tarımsal Faaliyette Bulunan Çiftçilerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. *Çalışma ve Toplum*. 2016; 3:1231-1270.
22. Okşak İ, Gökyay O. İş Yerlerinde Ergonomik Koşulların İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Aydınlatma Özelinde Değerlendirilmesi. *Int. J. Adv. Eng. Pure Sci*. 2020; 32(4): 488-493. DOI: 10.7240/jeps.735574
23. Özkan A, Dilay Y. Tarım Kesiminde Meydana Gelen Bazı Kazaların İş Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. *8th International Vocational Schools Symposium UM-YOS'19 SİNOP*. 11-13 JUNE 2019. Cilt 3:40-44. ISBN: 978-605-80320-3-3.
24. Doğan M, Bayraktar M, Akbaba M. Yerleşik Tarım Çalışanlarının Zirai İlaçlama ve İş Kazaları ile İlgili Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Değerlendirilmesi. *Sakarya Tıp Dergisi*. 2019; 9(4):632-638.

25. Gizlenci İ, Aybek A. Doğu Akdeniz Bölgesi Tarım İşletmelerinde Oluşan İş Kazaları ve Etkili Faktörler. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg.* 2021; 24 (5): 1068-1083. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.801602.
26. Öz E, Özgünlaltay Ertuğrul G. İleri Yaşlı Çiftçilerin Tarımsal İş Güvenliğine Yaklaşımı. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science)*. 2016; 12 (4): 221-227.
27. Taş B. Ülkemiz Tarım Sektöründe Karşılaşılan Bazı İş Güvenliği Sorunları. *Uluslararası İnsan ve Sanat Araştırmaları Dergisi.* 2021; 6(4): 481-489.
28. Çamurcu S, Seyhan TG. Tarım Sektöründe İş Sağlığı Ve Güvenliği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi.* 2015; 3(3,ÖS:Ergonomi2015): 549-552.
29. Aksüt G, Eren T, Tüfekçi E. Ergonomik Risk Faktörlerinin Sınıflandırılması: Bir Literatür Taraması. *Ergonomi.* 2020; 3(3): 169 – 192.
30. Ahioğlu SS. Tarımda İş Sağlığı ve Güvenliği. *İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi.* 2009; 41: 10-15.
31. Temel U, Öztekin TB. Tokat İlinde Kullanılan Bitki Koruma Makinelerinin Ürün Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi JOTAF.* 2020; 17(3): 276-284. Doi: 10.33462-jotaf.639208-842163.
32. Saltuk B, Atılğan A. Seralarda İş Sağlığı ve Güvenliği: Siirt İli Örneği. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi.* 2020; 19(Ağustos): 881-890. DOI: 10.31590/ejosat.755009.
33. Aygüneş HT. Tarım İşçilerinin Tarımsal Faaliyetleri Esnasında Karşılaştıkları Tehlike Ve Risklerin İş Sağlığı Ve Güvenliği Açısından İncelenmesi. 2022. KTO Karatay Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Fakültesi. Yüksek Lisans Tezi.
34. TARMAKBİR. TARMAKBİR : “Geleceğin stratejik konusu tarımdır”. (27/07/2023 tarihinde <https://www.moment-expo.com/tr/dergiler/35/mssp-focus/tarmakbir-gelecegin-stratejik-konusu-tarimdir> adresinden ulaşılmıştır).
35. Ekran görüntüsü. (27/07/2023 tarihinde <https://www.wallpaperbetter.com/tr/hd-wallpaper-zdqhv> adresinden ulaşılmıştır).
36. Anadolu Ajansı. (27/07/2023 tarihinde <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/kavurucu-sicak-altinda-tarlada-ekmek-mucadelesi/843380> adresinden ulaşılmıştır).
37. Harran Zootečni. (27/07/2023 tarihinde <http://www.harranzootečni.com/2015/10/zoonoz-hastalklar.html> adresinden ulaşılmıştır).
38. Yurtlu YB, Demiryürek K, Bozoğlu M, Ceyhan V. Çiftçilerin Tarım Makineleri Kullanımına İlişkin Risk Algıları. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 2012; 49 (1): 93-101.
39. Yücel SM, Terzi Ö. “Pat Pat” Tarım Aracıyla Oluşan Damar Yaralanmasının Eşlik Ettiği İş Kazalarının Değerlendirilmesi. *Anatolian J Emerg Med.* 2023; 6(2):47-52. <https://doi.org/10.54996/anatolianjem.1122349>
40. Güğercin Ö, Baytorun AN. Tarımda İş Kazaları ve Gerekli Önlemler. *Çukurova Tarım Gıda Bil. Der.* 2018; 33(2): 157-168.
41. Ünal HG, Yaman K, Gök A. Analysis of Agricultural Accidents in Turkey. *Tarım Bilimleri Dergisi.* 2008; 14(1): 38-45.
42. AÇSHB. *Pestisit İle Çalışmalarda Kişisel Koruyucu Donanım Seçimi.* İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. Ankara. (01/08/2023 tarihinde <https://guvenlitarim.csgb.gov.tr/media/sqjb2m3y/pestisit12.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
43. ÇSHB. *Tarım İşletmelerinde Tozla Mücadele Rehberi.* Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. Bakanlık Yayın No: 59. 2016.

- (01/08/2023 tarihinde <https://guvenlitarim.csgb.gov.tr/media/xj5buwrq/tar%C4%B1m-i%C5%9Fletmelerinde-tozla-m%C3%BCadele-rehberi.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
44. Çakmak B, Öz E, Alayunt FN. Tarım İş Güvenliğinin Neresinde? - Tarımda İş Güvenliği Kavramının Değerlendirilmesi. 20. Ulusal Ergonomi Kongresi. 26-28 Eylül 2014. Ankara.
 45. Salihoğlu A. CE İşaretlemesi ve Tarım Makineleri. 2009. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
 46. Şensöğüt C. İş Güvenliği Kültürü ve Üniversiteler. MCBÜ Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi. 2018; 25(I): 9-15.

Bölüm 3

İÇ ORTAM HAVA KALİTESİ VE ÖZELLİKLERİ

Hatice ÖĞÜTCÜ¹
Funda ÇANKAYA²

1. İÇ ORTAM HAVA KALİTESİ

Havada bol miktarda bulunan mikrobiyal kirletici ajanlar kapalı ortamlardaki havanın kirlenmesine neden olmakta ve bu durum ise doğada yer alan bütün canlıları özellikle de insanları olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuz etkiler arasında; astım hastalığı, alerjik rahatsızlıklar, üst ve alt solunum yolları hastalıkları, nefes darlığı, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), cilt tahribatları olarak sayılabilir (1).

Tıp ve teknoloji alanında 1960 yılından sonraki gelişmeler, tarımsal üretimdeki endüstrileşme, güvenli ve yeterli miktarda su kaynağının bulunması, eğitim düzeyi yüksekliği ve bireylerin ekonomik bağımsızlık düzeylerinin artması sonucunda insan popülasyonu hızla artmıştır. Tüm dünyayı etkisi altına alan petrol krizi sonucunda binaların havalandırmaları azaltılarak enerji tasarrufu amaçlanmıştır. Bu bağlamda , binaların ısı izolasyonunu sağlamak amacıyla hava geçirmez özellikte tasarlanması, havalandırma ve klima gibi sistemlerin yaklaşık % 50'lik verimle kullanılması gibi nedenlerden dolayı insanlarda çok çeşitli sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Tüm bunlara ilaveten; toksik özellikteki boyalar ve temizlik amacıyla kullanılan kimyasal içerikli malzemelerinde bu sorunlara katkı sağladığı bilinmektedir. Doğal lifler, mermerler ve ahşap ürünlerin yerine plastikler ve sentetik liflerin kullanıldığı belirtilmekte olup petrol hidrokarbonlarının sonuncu ürünü olarak ta bilinen bu materyallerin kapalı alanlarda hava ortamına dağılmak suretiyle birikebilmektedirler (1).

Halk sağlığı açısından bakıldığında, kapalı ortam hava kalitesinin önemli olması insanların vakitlerinin büyük bölümünü (%80'den daha çoğunu) iç ortamlarda

¹ Prof. Dr. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir, hogutcu@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-7100-9318

² Sağlık Bakanlığı, Kırşehir İl Sağlık Müdürlüğü, Evde Sağlık Hizmetleri Birimi, ela_gs_2000@hotmail.com ORCID iD: xxxx

olayın sebeplerinin ise; daha büyük partiküllerin (0.001µm partiküllerin) çökme hızının 6.75E-09m/s olması, daha küçük partiküllere oranla daha hızlı bir şekilde çökme eğilimine sahip olması, 10 µm partiküllerin 3.06E-03m/s ve 100µm'ye yerleşebilmesi olarak bildirilmiştir. “Temiz” bir ortamda hava yoluyla taşınma özeliğindeki partiküllerin, havada yer alan diğer partiküllere yapışmak suretiyle daha fazla büyüme eğiliminde olan kirli ortamlardaki partiküllere nazaran küçük ve solunabilir kalabilmesinin daha olası olabileceği değerlendirilmektedir (25,28).

KAYNAKLAR

1. Aghlara E. İç ve Dış Ortamlarda Biyoaerosol Seviyeleri ve Kaynaklarının Tespiti. *Doktora Tezi*. Hacettepe Üniversitesi; 2017.
2. Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB)., *Hava Kirliliği Raporu*. Çevre Mühendisleri Odası; 2017.
3. World Health Organization. Ambient (Outdoor) Air Quality And Health, World Health Organization: [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health), [Ziyaret Tarihi: 2 May 2018].
4. Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB). *Dünya Çevre Günü Türkiye Raporu*. Çevre Mühendisleri Odası; 2019.
5. İktisadi İş birliği ve Gelişme Teşkilatı (OECD). *OECD Çevresel Performans İncelemeleri*, Türkiye; 2019.
6. Atımtay A, Bayram H, Can A, et al. Türkiye'nin Hava Kirliliği ve İklim Değişikliği Sorunlarına Sağlık Açısından Yaklaşım. *Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Türkiye Kronik Hava Yolu Hastalıklarını Önleme ve Kontrol Programı Raporu*, Ankara; 2010.
7. Akal D. İç Ortam Hava Kirliliği ve Çalışanlara Olumsuz Etkileri. *ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi*; 2013;1(1):113.
8. Dönmez O. İç Hava Kalitesi, *Yükseklisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü; 2002.
9. Güllü G. İlköğretim Okullarında İç Ortam Hava Kalitesi ve Sağlık Etkileşimi. *Tesisat Mühendisliği*; 2016;152: 31-42.
10. Soyuer F, Per M. Çocuklarda Astım ve Egzersiz. *Van Tıp Dergisi*; 2013; 20(4): 281-287.
11. Pastuszka JS, Paw UKT, Lis DO, et al. Bacterial and Fungal Aerosol in Indoor Environment in Upper Silesia, Poland. *Atmospheric Environment*; 2000; 34(22): 3833-3842.
12. Kalogerakis N, Paschali D, Lekaditis V. Indoor Air Quality-Bioaerosol Measurements in Domestic and Office Premises. *Journal of Aerosol Science*; 2005; 36:751-761.
13. Ökten S. Edirne Devlet Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Servisinin ve Polikliniğinin İç ve Dış Ortamında Havayla Taşınan Fungal ve Bakteriler. *Doktora Tezi*. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü; 2008.
14. Dassonville C, Demattei C, Detaint B, et al. Assessment and Predictors Determination of Indoor Airborne Fungal Concentrations in Paris Newborn Babies' Homes. *Environmental Research*; 2008;108(1): 80-85.
15. Yılmaz Ö. Edirne İlindeki Huzurevinin Farklı Bölümlerindeki İç Ortam Havası Fungal Flora ve Bakteri Konsantrasyonunun Belirlenmesi, *Yükseklisans Tezi*, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü; 2010.

16. Önoğlu N, Güngör G. Fatih Bölgesi Kreşlerinde İç Ortam Havaasının Mikrobiyolojik Açıdan Değerlendirilmesi. *12. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi*, 2007.
17. Atik S. Eskişehir Merkez İlçesinde Mikrobiyal Hava Kirliliği. *Yüksek Lisans Tezi*, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 1993.
18. CDC. Anthrax Symptoms. *Centers for Disease Control and Prevention*; 2015.
19. Ergon MC. Hastanelerde İnşaat ve Tesisat Sistemi Kaynaklı Enfeksiyon Etkenleri. In *VIII. National Installation Engineering Congress*, 2007, (pp 453-464).
20. Menteşe S, Arisoy M, Rad AY, et al. Bacteria and Fungi Levels in Various Indoor and Outdoor Environments in Ankara, Turkey. *Clean- Soil, Air, Water*; 2009;37(6): 487-493.
21. Ünlüer N, Güvenmez HK. Hastane Ortamında Aerob Bakteri ve Küflerin İzolasyonu ve Tanılanması. *Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*; 2016;34(6): 90-99.
22. Beaumont F, Kauffman HF, Sluiter HJ, et al. A Volumetric-Aerobiologic Study of Seasonal Fungus Prevalence Inside and Outside Dwellings of Asthmatic Patients Living in Northeast Netherlands. *Annals of Allergy*; 1984; 53(6): 486-492.
23. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices for 1989-1990. *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*; 1989.
24. Siersted H C, Gravesen S. Extrinsic Allergic Alveolitis After Exposure to the Yeast *Rhodotorula rubra*. *Allergy*; 1993; 48(4): 298-299.
25. Piecková E. *Indoor Microbial Aerosol and Its Health Effects: Microbial Exposure in Public Buildings–Viruses, Bacteria, and Fungi*, In *Exposure to Microbiological Agents in Indoor and Occupational Environments*. Springer International Publishing AG; 2017.
26. Aydogdu H, Asan A, Otkun MT. Indoor and Outdoor Airborne Bacteria in Child Day-Care Centers in Edirne City (Turkey), Seasonal Distribution and Influence of Meteorological Factors. *Environmental Monitoring and Assessment*; 2010;164: 53-66.
27. Verreault D, Moineau S, Duchaine C. Methods for Sampling of Airborne Viruses. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*; 2008;72(3):413-444.

Bölüm 4

RÜZGÂR ENERJİ SANTRALLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Çağrı CANÖZ¹

Makbule ERDOĞDU²

Gülden ÖZGÜNALAY ERTUĞRUL³

GİRİŞ

Hızla artan nüfus ve yaşanan teknolojik gelişmeler enerji üretim tüketim dengesini giderek olumsuz yönde etkilemektedir. Nüfus artışı ile paralel olarak artış gösteren küresel enerji tüketiminin, 1998'e göre, 2035 yılına gelindiğinde iki kat, 2055 yılında ise üç kat artacağı tahmin edilmektedir.

Diğer taraftan, fosil (petrol, kömür, doğal gaz vs.) ve madensel (uranyum, toryum vs.) yakıtlardan elde edilen yenilenmeyen enerji kaynaklarının çevre, iklim ve insan sağlığı üzerinde oluşturduğu tehdit giderek artmaktadır. Son dönemde gerçekleşen sıra dışı kabul edilebilecek gelişmeler göstermiştir ki, geleneksel enerji kaynaklarının yaygın kullanımı durumu daha da karmaşık bir hale getirmektedir. Bu nedenle, dünyanın her bölgesinde “sürdürülebilir” özellikte yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşması yönünde çalışmalar giderek artmaktadır (1, 2).

Yenilenebilir enerji kaynağı “Doğal düzenin içerisinde bir sonraki gün aynen var olabilen enerji kaynağı” olarak tanımlanmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının, daha temiz, ithalat bağımlılığını azaltabilen, yeni iş alanları açan, kaynak çeşitliliğini artıran, enerji talebini karşılayacak potansiyele sahip, kırsal ve dağınık yerleşim yerlerinin enerji talebine uygun şekilde kurulabilmesi önemli avantajlardır. Çoğu ülke 1980’li yılların sonlarından itibaren yenilenebilir enerji üretimini desteklemiştir (3).

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, canozcagrir@gmail.com, ORCID iD:0000-0001-8284-6023

² Prof. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, merdogdu@ahievran.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-8255-2041

³ Dr. Öğr Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, gozgunaltay@ahievran.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8433-1872

Genel olarak, rüzgâr enerjisi santrallerinde iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarına gereken hassasiyetin sağlanmasının, çalışanları korumak, sürdürülebilirliği teşvik etmek ve rüzgâr enerjisi endüstrisinin uzun vadeli başarısını sağlamak için önemli olduğu açıktır.

KAYNAKÇA

1. Öztürk HH. 2021. *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. İstanbul: Birsen Yayınevi;
2. Özgüven, MM. 2018. *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. Ankara: Akfon Yayınevi.
3. Çağlar M. 2006. Dünyada ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları. EİE, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü.
4. 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 Environ. Bull.*, 4, 2511–2522.
5. Ertugrul, O., Ozgunaltay-Ertugrul, G., Degirmencioglu, A., 2022. Su, Enerji ve Gıda Kaynaklarının İlişkisi ve Sürdürülebilir Tarımdaki Yeri. *Ziraat ve Su Ürünlerinde Kavramsal ve Olgusal Yaklaşımlar*. Akademisyen Yayınevi. 171-177.
6. Yılmaz M. 2021. Türkiye’nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*; 2012; 4(2): 33–54.
7. Öztürk E, Şimşek H, Altuntaş Ş. 2021. Rüzgâr Enerjisi Santrallerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Bakımından Değerlendirilmesi. *İSG Akademik*; 2021; 3(1): 127–144.
8. Albostan A, Çekiç Y, Eren L. Rüzgâr Enerjisinin Türkiye’nin Arz Güvenliğine Etkisi. *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi*; 2009; 24(4): 641–649.
9. Koç E, Kaya K. Enerji Kaynakları–Yenilenebilir Enerji Durumu. *Mühendis ve Makine*; 2015; 56(668): 36–47.
10. T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Rüzgâr. 2022. <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-ruzgar#:~:text=R%C3%9CZGAR%20ENERJ%C4%B0S%-C4%B0NE%20DAYALI%20KURULU%20G%C3%9C%C3%87,oran%C4%B1%20a%C5%9Fa%C4%9F%C4%B1daki%20grafiklerde%20yer%20almaktad%C4%B1r> Erişim tarihi: 10.04.2023.
11. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. Türkiye Rüzgâr Atlası. <https://www.mgm.gov.tr/genel/ruzgar-atlasi.aspx> Erişim tarihi: 10.04.2023.
12. Şenel MC, Koç E. 2015. Dünyada ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirme. *Mühendis ve Makine*. 2015; 56(663): 46–56.
13. Çelik Ö. 2015. Rüzgâr Enerji Santrali Risk Analizi ve Değerlendirmesi. İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı. Yüksek Lisans Tezi.
14. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmî Gazete (Sayı:28339) (30.06.2012), Kanun no:6331.
15. Çelik Ö, Utlu Z. Rüzgâr Enerji Santrallerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları. İstanbul Aydın Üniversite Dergisi; 2013; 57–64.
16. Albrechtsen E. 2012. Occupational safety management in the offshore wind industry. *Energy Procedia*; 2012; 24: 313–321.

17. Irish Wind Energy Association, Health and Safety Guidelines for The Onshore Wind Industry on The Island of Ireland. [http://www.iwea.com/contentfiles/ Onshore%20 Wind%20Guidelines.pdf](http://www.iwea.com/contentfiles/Onshore%20Wind%20Guidelines.pdf) Erişim tarihi: 10.04.2023.
18. Muratdağı T. 2015. Rüzgâr Türbinlerinin Kurulum ve Bakım Süreçlerindeki Risklerin Tespiti, Değerlendirilmesi ve Çözüm Önerilerinin Sunulması, , İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.
19. Anonim, 2023. Rüzgâr türbini kanat taşıma. https://www.youtube.com/watch?v=4r_6T7sNlGw Erişim tarihi: 10.04.2023.
20. Beyazgazete, 2023. Rüzgar Tribününün Kanadı Otobüsün İçine Girdi. <https://beyazgazete.com/video/webtv/kazalar-42/ruzgar-tribununun-kanadi-otobusun-icine-girdi-417221.html> Erişim tarihi: 14.04.2023.
21. Kısar A, Hassan G. 2001. Rüzgâr Santrallerinde İşletme ve Bakım. Rüzgar Enerjisi Sempozyumu; 2001; 135–139.
22. Gao L, Tao T, Liu Y, Hu H. A field study of ice accretion and its effects on the power production of utility-scale wind turbines. Renewable Energy; 2021; 167: 917–928
23. Anonim, 2023. Rüzgâr Türbin Buzlanması Güç Üretimini %80 Düşürüyor. <https://muhendistan.com/ruzgar-turbin-buzlanmasi-guc-uretimini-dusuruyor/> Erişim tarihi: 14.04.2023.
24. Anonim. 2023, <https://www.isgtabelam.com/ruzgar-turbini-guvenli-mesafeyi-koru-kompozit-25x35> Erişim tarihi: 14.04.2023.
25. Anonim. 2023, <https://pixabay.com/photos/windmill-wind-energy-warning-sign-3979966/> Erişim tarihi: 14.04.2023.

Bölüm 5

TARIM MAKİNALARI İMALATINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Damla ATEŞ¹

Anıl ÇAY²

GİRİŞ

İnsanlık tarihinin başlangıcından beri süre gelen tarım, gerek önemli bir geçim kaynağı olması, gerek endüstri sektörüne hammadde sağlaması nedeniyle insanlık için çok büyük önem taşımaktadır (1, 2). Yüzyıllardır süregelen insan ve hayvanların kas gücüne dayalı tarımsal üretim, 18. yüzyılın sonlarına gelindiğinde traktör ve çeşitli tarım alet ve makinaların geliştirilmesi ve kullanıma kazandırılması ile farklı bir mertebeye geçmiştir (3, 4).

Sanayileşme ile birlikte makineleşme başlamış ve tarımda önemli bir rol oynamıştır. Amaç insan gücüne bağımlılığı azaltmak ve minimum zamanda maksimum verim almaktır (5, 6). Ancak sanayileşme ve teknolojik gelişmelerle paralel olarak iş yerlerinde insanların güvenliği ile ilgili sorunlar da artmaktadır (7). Bu sorunlar karşısından çok sayıda ölümlü korkunç kazalar, yaralanmalar ve hastalıklarla karşı karşıya kalınmıştır (8, 9).

Tarım makinaları imalatı yapan iş yerlerinde, çalışma ortam ve koşullarında kullanılan tezgâh ve makineler ile çeşitli ekipmanlar yanında, gürültü, hijyen, yetersiz havalandırma, yetersiz veya aşırı aydınlatma, tehlikeli yöntem ve işlemlerden veya kimyasal maddelerden kaynaklanabilecek çeşitli, riskleri barındırmaktadır. Bu riskler sonucunda oluşabilecek iş kazaları ve meslek hastalıkları, alet ve makinaların hasar görmesi ve malzeme kayıpları gibi olumsuz durumlarla karşılaşılmasında için çalışanların sağlıklı ve güvenli çalışma ortam koşullarını sağlayan iş sağlığı ve güvenliğinin kavramına verilen önem her geçen gün artmaktadır. (10).

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı, Çanakkale, Türkiye, E-mail: damlates19@gmail.com
ORCID iD: 0000-0002-1183-046X

² Doç. Dr. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Çanakkale, Türkiye. E-mail: anilcay@comu.edu.tr ORCID iD: 0000-0002-2570-8051.

9. Birinci basamak sağlık hizmeti veren aile ve toplum sağlığı merkezleri çalışanlarının verilecek düzenli eğitim, uygulama ve kurslarla iş sağlığı ve güvenliği konusunda bilgi ve farkındalık düzeyleri mutlaka arttırılmalıdır (23). Bu anlamda, genellikle 2. Veya 3. Basamak sağlık kuruluşlarından önce ani müdahalelerin can kayıplarını azaltabileceği göz ardı edilmemelidir.
10. Çalışanların işe başlarken kişisel koruyucu donanımlarını eksiksiz bir şekilde kullanmayı alışkanlık haline getirmelidirler. Yine işveren ya da iş güvenliği sorumlusu tarafından bu durumun kontrol edilmesi ve denetlenmesi aksatılmadan gerçekleştirilmelidir (31).
11. Makine, ekipman ve aletlerin en iyi güvenlik koşullarında kurulmasını ve muhafaza edilmesini sağlanmalıdır (30).
12. Fabrika alanlarında makineler çalışırken tüm koruyucu donanımlar devrede olmalıdır (19).
13. Fabrika alanındaki tüm elektrik panoları kapalı olmalı ve bu panolar sadece yetkili personel tarafından kullanılmalıdır (19).
14. Engebeli zeminlerde malzeme taşınmamalı ve çalışma yapılmamalıdır. Eğer böyle alanlar varsa bir an önce düzenlenmelidir (19).
15. Periyodik olarak gürültü ölçümleri yapılarak gürültü kontrolü sağlanmalıdır. Gürültü kirliliğinin önlenmesi ve kişisel koruyucu ekipmanların kullanıldığı yerler belirlenmelidir (32).
16. İşletmelerde yeterli sayıda aydınlatma tercihi ve makineler ve tezgâhların çalışanların verimini daha fazla arttırabileceği bir yere konumlandırılmalıdır.
17. Çalışma yerlerinin daima temiz ve konforlu olmalıdır (30).

Maddeler halinde belirtilen sonuçlar, çalışanların çevre ile etkileşimini arttıracak, şirketin günlük işlerini yerine getirirken maruz kalabilecekleri riskleri en aza indirilmesi amaçlanmaktadır.

KAYNAKÇA

1. Yıldız, İ. 2017. Samsun ilinde kullanılan tek akslı traktör-tarım arabası kombinasyonlarının iş güvenliği açısından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.
2. 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. *Fresen Environ Bull*, 28(4), 2511-2522.
3. Öz, E., ve Çakmak, B. 2017. Tarım Makineleri Üreten Bir İşletmede İş Akışının Ergonomi Ve İş Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*. 5(ÖS: Ergonomi2016), 275-282.

4. Ozgunaltay-Ertugrul, G., Ertugrul, 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).
5. Karakoç, EM. 2019. Design and analysis of a novel electrohydraulic draft control system in agricultural machinery. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
6. Evcim, H. Ü., Değirmencioglu, A., Özgünaltay Ertuğrul, G., & Aygün, İ. (2012). Advancements and transitions in technologies for sustainable agricultural production. *Economic and Environmental Studies*, 12(4), 459-466.
7. Tabak, M. 2012. Implementation of occupational health and safety management system in transformer manufacturing. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
8. Özgünaltay Ertuğrul, G., Öz, E., Ertuğrul, Ö. (2022). Tarım Traktörleri Kazaları ve Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi İlişkisi: Türkiye Örneği. *Tarımsal Perspektif*. Iksad Publications 289-305. Ankara.
9. Göçener, M. 2019. Occupational Health and Safety Policy Analysis: Turkey Case. Yüksek Lisans Tezi. University of Potsdam Faculty of Economic and Social Sciences, Germany.
10. Çetinkaya, M. 2019. Konya ilinde tarım makinaları imalatı yapılan orta ölçekli işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
11. Keitany, KK. 2014. Occupational Health And Safety Status in Kamukunji Jua Kali Micro And Small Sized Metal Enterprises. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Ankara.
12. Öz, E., Özgünaltay Ertuğrul, G. (2016). İleri Yaşlı Çiftçilerin Tarımsal İş Güvenliğine Yaklaşımı. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 12(4), 221-227.
13. Bochkovsky, A. 2020. Improvement of Risk Management Principles in Occupational Health and Safety. Odesa National Polytechnic University, Odesa, Ukraine. 94-104.
14. Kurt, D., Karataş, Y., Özgünaltay Ertuğrul, G. (2022). İş Sağlığı ve Güvenliği Bakımından Engelli Çalışanlar. *Sosyal ve Beşerî Bilimlerde Güncel Araştırmalar – II*. Gece Publishing. 341-350
15. Karstarlı Sevim, R. 2023. Relationship Between Lean Manufacturing And Occupational Health And Safety İn The Aerospace Industry in Turkey. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, İstanbul.
16. Seçkin, B. 2014. Occupational Health And Safety in Mining. Cambridge College Yurtdışı Enstitü.
17. Yalçın, S. 2014. Cost Comparison of Falling From Fragile Roof in Terms of Occupational Health And Safety. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
18. Kürkçü, EA. 2010. Examination of Lean Production With Regards To Occupational Health And Safety: A case study in an Automotive Plant. Yüksek Lisans Tezi. Orta

- Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışmaları Anabilim Dalı, Ankara.
19. Özbel, YC. 2017. Occupational Health And Safety Issues in Layout Design Problem Of A Marble Processing Plant. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, İzmir.
 20. Hasan, HAA. 2022. The effect of occupational health and safety management on the job performance: the case of Yemeni institutions in Turkey. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Eskişehir.
 21. Abdullah, AT. 2021. The Effect of Occupational Safety Practices on Job Satisfaction. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Elazığ.
 22. Shannon, Harry S. ve Norman, Geoffrey R., 2009, Deriving the factor structure of safety climate scales, Safety Science, Vol. 47, No. 3. P 327.
 23. Sert, Ö., ve Nazlıoğlu A., 2016. Tarımda İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi (Yayın No:44). ÇSGB, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, (Erişim tarihi:01.04.2023).
 24. Çelikkantar, D. 2015. Risk Management For The Occupational Health And Safety And The Risk Assessment of The Combine Cycle Power Plant. Yüksek Lisans Tezi. Fatih Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
 25. Alkan, B., Özgünaltay Ertuğrul, G. (2022). Tarımsal İnsansız Hava Araçları ile Pestisit Uygulamaları. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 232-238.
 26. Alkan, B., Özgünaltay Ertuğrul, G. (2022). Pestisit Uygulamalarında Kullanılan Tarım Makinalarında Oluşabilecek Tehlikeler ve Riskler. *Ziraat ve Su Ürünlerinde Kavramsal ve Olgusal Yaklaşımlar*. 161-170 Akademisyen Kitabevi A.Ş. Ankara.
 27. SGK, 2021. İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistikleri, <https://www.sgk.gov.tr/Istatis-tik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/> (Erişim Tarihi: 06.04.2023)
 28. Ayma, Ö. 2021. Makine imalat sanayi iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının analizi Sakarya makine imalatçıları örneği. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı, Sakarya.
 29. Şener, V. 2009. Occupational Safety & Health İmplications On Work Efficiency: A Case Study on «Gemi İnşaa San. A.Ş.». Yüksek Lisans Tezi. Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.
 30. Cingilloğlu, Ş. 2012. Health And Safety Cost Evaluation İn Construction Projects Case Study: Oman DMIA Project. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
 31. Göven, C. 2021. Aydın ili Söke ilçesindeki tarım alet makinaları imalat sektöründe meydana gelen iş kazalarının ve meslek hastalıklarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Aydın.
 32. Bozkurt, F. 2016. Application Of Environmental Management System And Occupational Health And Safety in an Electroplating and Painting Metal Industry. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
 33. Çiçek, G., and Sümer, S.K. Noise Exposure Levels in Black Tea Processing Factories and Its Effects on Employees. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 282-291.

Bölüm 6

TARIM ÇALIŞANLARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI

Ülken Tunga BABAOĞLU¹

GİRİŞ

Tarım alanında kaç kişinin istihdam edildiğini hesaplamak diğer sektörler göre daha zordur. Birçok tarım çalışanın, tarım sektöründe yarı zamanlı bir faaliyet olarak çalışması, özellikle küçük işletmelerin aile tarafından işletilmesi, bu nedenle kadın ve çocukların kayıt dışı çalışması, yılın farklı zamanlarında mevsimlik işçilerin çalışmasından dolayı net çalışan sayısı söylemekte zorlanılmaktadır (1). Gelişmiş ülkelerde mekanize olan tarım sektörü, gelişmekte olan ülkelerde ise insan gücü-emek yoğun olan bir sektördür. Gelişmekte olan ülkelerde çoğunlukla küçük işletmeler veya aile işletmeleri tarafından işletilirken, çalışanların ücreti de oldukça düşüktür (2). Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) 2021 verilerine göre, yaklaşık 1,1 milyar insan tarım işi ile uğraşmaktadır. Bu rapora göre, küçük ve büyük yetiştiriciler tarafından çok sayıda geçici işçi istihdam edildiği bildirilmektedir. Ayrıca, kayıt dışı tarım işçiliği veya küçük ölçekli aile çiftçiliğini desteklemek için aile üyeleri ücretsiz olarak tarım işçiliği yapmaktadır (3). Avrupa Birliği verilerine göre, Avrupa Birliği üye ülkelerinde 2020 yılında yaklaşık 8,7 milyon kişi tarımda çalışıyordu. Her 10 çalışandan 9'unun (%86.1) aile işletmesi olduğu belirtmiştir (1). Ülkemizde ise, TÜİK verilerine göre, 2021 yılında çalışanların %16.8'i tarım sektöründe çalışmaktadır (4).

Tarım sektörü, farklı risk ve tehlikeleri içermektedir. Tarım sektöründe çalışanların çeşitli kimyasallara, pestisitlere, partikül maddelere, zoonoz hastalıklara ve iş kazalarına maruz kalmalarından dolayı diğer iş sektörlerine oranla tarım sektöründe meslek hastalıkları ve iş kazaları daha fazla görülmektedir (5). Bu nedenle, Dünya genelinde en tehlikeli iş kolların biri olarak görülmektedir (6, 7). Ayrıca iş sağlığı ve güvenliği (İSG) hizmetleri ve sağlık hizmetlerinin

¹ Doç.Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, utbabaoglu@ahievran.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-0275-0537

Avrupa Birliği ülkeleri verilerine bakıldığında, 4.5 milyon geçici tarım işçisinin bulunmaktadır. Mevsimsel tarım işçilerinin, sağlık hizmetlerinden yararlanma durumları analiz edildiğinde temel sorunların, sağlık hizmetlerine ulaşım, hastalık izni yetersizlikleri, maaş veya iş kaybı korkusu, iletişim engelleri, sosyal güvenlik eksikliği, hastanedeki hizmet saatlerinin sınırlı olması gibi engellerle karşılaştıkları belirtilmiştir (26).

Tarım çalışanları, iş gereği uzun vardiyalar da açık havada çalışmaktadırlar. Bu nedenle güneş ışığına maruz kalmaları nedeniyle deri kanseri ve melanom görülme sıklığı da fazladır (2).

SONUÇ

Tarım sektöründe çalışanların birçok sağlık riskleri ile karşılaşmaktadırlar. Uluslar arası Çalışma Örgütü, 2010 yılında “Tarımda Güvenlik ve Sağlık Uygulama Kuralları” başlıklı rapor yayınlamıştır. Bu raporda tarım çalışanlarının karşılaştıkları durumlara göre neler yapılacağı ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır (2). Bunun yanında, ülkemizde Gıda, tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı arasında İş sağlığı ve Güvenliği protokolü yapılmıştır. Bu sayede, istihdamın düşük olduğu tarım sektörlerinde de İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamına girmesi sağlanmıştır. Bu protokol sayesinde özellikle kayıt dışı çalışanlara yönelik mücadele edileceği, aile işletmesi gibi küçük işletmelerde özellikle kadın çalışanların iş sağlığı ve güvenliğinin iyileştirilmesi, çalışanlara ulaşma imkânı bulunan birinci basamak sağlık hizmetlerini oluşturan aile sağlığı merkezleri ve toplum sağlığı merkezlerinde görevli hekim ve sağlık personellerinin iş sağlığı ve güvenliği konusunda bilgi ve farkındalık düzeyleri artırılmalıdır. Tarım çalışanlarında güvenlik kültürü kazanmalarını sağlayacak eğitim modülleri ve yöntemleri geliştirilmesi gibi hedefleri bulunmaktadır (38).

KAYNAKÇA

1. Eurostat Statistics Explained. *Farmers and The Agricultural Labour Force - Statistics 2022* [Online] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farmers_and_the_agricultural_labour_force_-_statistics#Agriculture_remains_a_big_employer_in_the_EU.3B_about_8.7_million_people_work_in_agriculture. [Accessed: 16th March 2023]
2. Bilir N. *İş Sağlığı ve Güvenliği*. Ankara: Güneş Tıp Kitapevi; 2019.
3. International Labour Organization (ILO). *Agriculture; plantations; other rural sectors* [Online] <https://www.ilo.org/global/industries-and-sectors/agriculture-plantations-other-rural-sectors/lang--en/index.htm>. [Accessed: 17th March 2023]
4. TÜİK. *İşgücü İstatistikleri 2021-2022* [Online] <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=İsgucu-İstatistikleri-Aralık-2021-45642>. [Accessed: 16th March 2023]

5. Molina-Guzmán LP, Ríos-Osorio LA. Occupational health and safety in agriculture. A systematic review. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2020;68(4):625-38.
6. Reed DB, Wachs JE. The risky business of production agriculture: Health and safety for farm workers. *Aaohn Journal*. 2004;52(9):401-9.
7. Kanvermez Ç, Sümer SK. Türkiye’de Tarım Sektöründe Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliğinin Kanun ve İş Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*. 2021;76(2):575-96.
8. Akpınar T, Özyıldırım K. Trakya Bölgesi’nde tarımsal faaliyette bulunan çiftçilerin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi. *Çalışma ve Toplum*. 2016;3(50):1231-70.
9. Health and Safety Executive. *Fatal injuries in agriculture, forestry and fishing in Great Britain 2021* [Online] <https://www.hse.gov.uk/agriculture/pdf/agriculture-fatal-injuries-2022.pdf>. [Accessed: 18th March 2023]
10. Bailey J, Dutton T, Payne K, Wilson R, Brew BK. Farm safety practices and farm size in New South Wales. *Journal of agromedicine*. 2017;22(3):229-34.
11. SGK. *İstatistikler 2020* [Online] <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e-59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>. [Accessed: 17th March 2023]
12. Yıldırım C, Altuntaş E. Tokat ilinde traktör ve tarım makinaları kullanımından kaynaklanan iş kazalarının iş güvenliği açısından değerlendirilmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2015;32(1):77-90.
13. Coman MA, Marcu A, Chereches RM, Leppälä J, Van Den Broucke S. Educational interventions to improve safety and health literacy among agricultural workers: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(3):1114.
14. Güğercin Ö, Baytorun AN. Tarımda İş Kazaları ve Gerekli Önlemler. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 2018;33(2):157-68.
15. Lebov JF, Engel LS, Richardson D, Hogan SL, Hoppin JA, Sandler DP. Pesticide use and risk of end-stage renal disease among licensed pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Occupational and environmental medicine*. 2016;73(1):3-12.
16. Dhananjayan V, Ravichandran B. Occupational health risk of farmers exposed to pesticides in agricultural activities. *Current Opinion in Environmental Science & Health*. 2018;4:31-7.
17. Nassar AM, Salim YM, Malhat FM. Assessment of pesticide residues in human blood and effects of occupational exposure on hematological and hormonal qualities. *Pakistan Journal of Biological Sciences: PJBS*. 2016;19(3):95-105.
18. Boccolini PdMM, Boccolini CS, Chrisman JdR, Koifman RJ, Meyer A. Non-Hodgkin lymphoma among Brazilian agricultural workers: A death certificate case-control study. *Archives of environmental & occupational health*. 2017;72(3):139-44.
19. Zhang X, Wang Z, Li T. The current status of occupational health in China. *Environmental health and preventive medicine*. 2010;15:263-70.
20. Wang X, Wu S, Song Q, Tse L-A, Yu IT, Wong T-W, et al. Occupational health and safety challenges in China—focusing on township-village enterprises. *Archives of Environmental & Occupational Health*. 2011;66(1):3-11.
21. TÜİK. *Bitkisel Üretim İstatistikleri 2022* [Online] <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2022-45504>. [Accessed: 19th March 2023]
22. Delen N, Durmuşoğlu E, Günçan A, Güngör N, Turgut C, Burçak A. Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalinti ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği*. 2005;6:629-48.

23. Doğan FN, Karpuzcu ME. Türkiye’de tarım kaynaklı pestisit kirliliğinin durumu ve alternatif kontrol tedbirlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 2019;25(6):734-47.
24. Ecobichon DJ. Pesticide use in developing countries. *Toxicology*. 2001;160(1-3):27-33.
25. Damalas CA, Eleftherohorinos IG. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *International journal of environmental research and public health*. 2011;8(5):1402-19.
26. Aydın R, Ünal E, Metintaş S. Eskişehir Mevsimlik Tarım İşçileri ile Yerli Halkın Acil Servis Başvurularının Karşılaştırılması. *Journal of Harran University Medical Faculty*. 2016;13(1).
27. Villarejo D, Baron SL. The occupational health status of hired farm workers. *Occupational medicine*. 1999;14(3):613-35.
28. Altınpınar T, Gülçubuk B. Ankara İli Polatlı İlçesinde Gezici Kadın Tarım İşçilerinin Çalışma ve Yaşam Koşulları. *Journal of Agricultural Sciences*. 2004;10(01):59-66.
29. LeJeune J, Kersting A. Zoonoses: an occupational hazard for livestock workers and a public health concern for rural communities. *Journal of agricultural safety and health*. 2010;16(3):161-79.
30. Tabibi R, Baccalini R, Barassi A, Bonizzi L, Brambilla G, Consonni D, et al. Occupational exposure to zoonotic agents among agricultural workers in Lombardy Region, northern Italy. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2013;20(4).
31. Bakanlık S. *Türkiye Zoonotik Hastalıklar Eylem Planı (2019-2023)* [Online] https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/zoonotik-vektorel-hastaliklar-db/daire-baskanligi/eylem_plani/Zoonotik_Hastaliklar_Eylem_Pani.pdf. [Accessed: 18th March 2023]
32. Bairwa RC, Meena M, Dangayach G, Jain R. Prevalence of Musculoskeletal Disorders Among the Agricultural Workers: A Review. *Ergonomics for Design and Innovation: Humanizing Work and Work Environment: Proceedings of HWWE 2021*. 2022;439-46.
33. McCurdy SA, Samuels SJ, Carroll DJ, Beaumont JJ, Morrin LA. Agricultural injury in California migrant Hispanic farm workers. *American journal of industrial medicine*. 2003;44(3):225-35.
34. Osorio AM, Beckman J, Geiser C, Husting E, Inai A, Summerill K. California farm survey of occupational injuries and hazards. *Journal of agricultural safety and health*. 1998;4(5):99.
35. Kang M-Y, Lee M-J, Chung H, Shin D-H, Youn K-W, Im S-H, et al. Musculoskeletal disorders and agricultural risk factors among Korean farmers. *Journal of agromedicine*. 2016;21(4):353-63.
36. Momeni Z, Choobineh A, Razeghi M, Ghaem H, Azadian F, Daneshmandi H. Work-Related musculoskeletal symptoms among agricultural workers: a cross-sectional study in Iran. *Journal of agromedicine*. 2020;25(3):339-48.
37. Genton A. Promoting a comprehensive approach in the agriculture sector and by agriculture stakeholders towards the elimination of hazardous work and child labour. *Safety and Health at Work*. 2022:S70-S.
38. Bakanlık ÇvSG. *Tarımda İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi* [Online] <https://www.csgb.gov.tr/medias/4604/rehber27.pdf>. [Accessed: 18th March 2023]

Bölüm 7

MEDYADA YAYINLANAN TRAKTÖR KAZA HABER İÇERİKLERİNİN RESMİ İSTATİSTİKLERE UYUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Erdal ÖZ¹

Gülden ÖZGÜNALAY ERTUĞRUL²

Hülya ÖZ³

1. GİRİŞ

Traktörler tarımsal alanlarda yaşanan kazaların nedenleri arasında ilk sırada yer almaktadır. Yıllar boyunca teknoloji, konfor ve güvenlik açısından üstün özellikler kazanmalarına rağmen kazaların önüne geçilememekte, gerek ülkemizde gerek diğer ülkelerde her yıl çok sayıda insan kazalardan etkilenmektedir. Traktör kazalarının azaltılması yönünde gereken önlemlerin alınması, eylem planlarının oluşturulması ve politikalar geliştirilmesi açısından istatistiksel verilerin büyük önemi vardır. Ne var ki, özellikle traktör kazaları ile sağlıklı istatistiksel verilere ulaşmakta ciddi güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bu güçlükler temelde derlenen verilerin birbirleri ile uyuşturulmasından kaynaklanmaktadır. Bunun yanı sıra sınıflandırma yöntemlerindeki ve verilerin sunuş şeklindeki farklılıklar değerlendirmelerin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak vermemektedir (1, 2).

Traktör kazaları birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de trafik kazaları kapsamında değerlendirilmektedir. Kazalarına ilişkin veriler Emniyet Genel Müdürlüğü (EGM) ve Jandarma Genel Komutanlığı (JGK) tarafından, ölüm ve yaralanmanın olmadığı, sadece maddi hasarın meydana geldiği kazalar için “Maddi Hasarlı Trafik Kazası Tespit Tutanağı”, ölüm ve yaralanmanın meydana geldiği kazalar için ise “Ölümlü/Yaralanmalı Trafik Kazası Tespit Tutanağı”

¹ Dr. Öğr Üyesi Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu, Tarım Makinaları Programı, erdaloz@ege.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6497-7329

² Dr. Öğr Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, gozgunalay@ahievran.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-8433-1872

³ Doç. Dr. Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu, Tarım Makinaları Programı, hulyaoz@ege.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-3884-6330

- sorunun özellikle sosyal boyutlarının gözden kaçmasına neden olmaktadır.
- b. Kazaların derlenmesinin farklı bir platformda yapılması. Bu kapsamda resmi istatistiklerin detaylı veri sunduğu gözlenmektedir. Ancak araç tipi ile ilişkilendirme yapılmadığından kazaların kök nedenleri belirlenememektedir. TÜİK interaktif platformunun bu amaçla kullanılabilecek en ideal platform olduğu düşünülmektedir. Ancak platformun mevcut hali bunu karşılamaktan uzak durumdadır (19)
 - c. Veri sunumunda eşgüdüm yaratılması. Kaza kayıtlarının farklı kuruluşlar tarafından farklı şekillerde sunulması değerlendirme yapmayı güçleştirmektedir. Bu amaçla standart bir sunum şekli oluşturulması önerilmektedir.
 - d. Konunun ülkesel düzeyde ele alınarak politika geliştirilmesi. Bu konuda kamu (bakanlıklar, müdürlükler, üniversiteler, vb.) ve diğer sivil toplum kuruluşlarının (meslek odaları, dernekler, vb.) uzman ekipler ve birimler oluşturularak çözüm önerileri oluşturulmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Rondelli, V., Casazza, C., Martelli, R. 2018. Tractor rollover fatalities, analyzing accident scenario. *Journal of Safety Research* 67 (2018) 99–106
2. Merisalu, E., Leppälä, J., Jakob, M. and Rautiainen, R.H., 2019. Variation in Eurostat and national statistics of accidents in agriculture, *Agronomy Research* 17(5), 1969–1983
3. Anonim, 2013. Trafik Kaza İstatistikleri, Karayolu, Emniyet Genel Müdürlüğü-Türkiye İstatistik Kurumu, 70s, ISBN 978-975-19-6244-7
4. Anonim, 2023a. İstatistikler, Emniyet Genel Müdürlüğü, Trafik Başkanlığı, Erişim: <http://trafik.gov.tr/istatistikler37>
5. Anonim, 2023b. İstatistikler, TC. İçişleri Bakanlığı, Jandarma Genel Komutanlığı, Erişim: <https://www.jandarma.gov.tr/veriler>
6. Anonim, 2023c. Trafik Kazaları Özeti, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü, Erişim: <https://www.kgm.gov.tr/sayfalar/kgm/sitetr/trafik/trafik-kazalariozeti.aspx>
7. İrvan, S. ve Çınarbaş, S. (2002). Türk Basınında Yer Alan Trafik Haberlerinin Analizi, Ankara: Emniyet Genel Müdürlüğü Yayınları, 10s.
8. Başköy, F., 2005. Medyadaki Trafik Konulu Haberlerin İçerik Analizi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 234s
9. Ekici, A., 2006. Trafik Kazası Haberlerinin Medyada Sunumunun Cumhuriyet, Hürriyet ve Zaman Gazetesi Örneklerinde İncelenmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 268s
10. Özsoy, A., Öztürk, E.A., 2018. Türk medyasında trafik ve yol güvenliği haberleri: karşılaştırmalı bir içerik analizi, *Etkileşim Üsküdar Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi*, Yıl 1 Sayı 2, s. 158-173, ISSN: 2636-7955

11. Özgünlaltay-Ertuğrul G, Ertuğrul O, Degirmencioglu A., 2019. Determination of agricultural mechanization levels in Kırşehir province using Geographical Information Systems (GIS). *CRAcad Bulg. Sci.* 72(8):1144-1152.
12. Özgünlaltay Ertuğrul, G., Öz, E., Ertuğrul, Ö. (2022). Tarım Traktörleri Kazaları ve Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi İlişkisi: Türkiye Örneği. *Tarımsal Perspektif*. Iksad Publications 289-305. Ankara.
13. Öz, E., Özgünlaltay-Ertuğrul, G., 2016. İleri Yaşlı Çiftçilerin Tarımsal İş Güvenliğine Yaklaşımı. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi* 2016, 12 (4), 221-227.
14. Aygün, İ. Urkan, E. Özgünlaltay-Ertuğrul, G. 2022. Tarımsal Üretimde Ergonomiye Bir Bakış. *Biyosistem Mühendisliği III*. Akademisyen Yayınevi A.Ş. 155-171.
15. Evcim, H. Ü., Özgünlaltay-Ertuğrul, G., 2017. Türkiye Tarımında Traktör Kullanımı (2010). *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*. 2017, 13 (1), 21-31
16. Öz, E., 2014. Türkiyede Çocukların Karıştığı Tarımsal Kazalar ve Ailenin Rolü, Ulusal Aile Çiftçiliği Sempozyumu, Türkiye, Ankara, Sözlü Sunum, Tam Metin Bildiri, s 39-44
17. Ünal, G., Yaman, K. ve Gök, A., 2008. Analysis of Agricultural Accidents in Turkey, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (1) 38-45
18. Anonim, 2020. “2019 yılındaki trafik kazalarının sadece ekonomik maliyeti 55.5 milyar TL”, Sözcü Gazetesi, Yayın Tarihi: 2 Mayıs 2020, Erişim: <https://www.sozcu.com.tr/2020/gundem/2019-yilindaki-trafik-kazalarinin-sadece-ekonomik-maliyeti-55-5-milyar-tl-5789307/>
19. Öz, E., 2022. Traktör kazalarına ilişkin veri kaynaklarının işlevsellik açısından değerlendirilmesi, Güvenli Trafik, Güvenli Tarım Sempozyumu, 13-14 Aralık 2022, Ankara (Basımda)
20. Anonim, 2023d. Trafik Kaza İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr

Bölüm 8

TÜRKİYE’DE KADIN İŞ GÜVENLİĞİ UZMANLARININ ÇALIŞMA ORTAMLARINDA KARŞILAŞTIKLARI ENGELLERİN ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME İLE BELİRLENMESİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Serap TEPE¹

GİRİŞ

Kadın, tarihin tüm çağlarında tüm medeniyetlerde doğurganlığın, bereketin ve verimliliğin sembolü olarak tanımlanmaktadır. Neslin devamını sağlama gibi bir misyon onu özel ve ayrıcalıklı kılarken; kadının savaşçı ruhu, tutucu zihniyetler, geleneksel bakışlar, biçilmiş roller, mesleki zorbalıklar ve daha birçok faktörle baş etme durumunda kalmaktadır.

Kadın çalışanın iş hayatında türlü zorluklara rağmen etkin bir şekilde yer aldığı günümüz dünyasında belki de var olmasının en zor olduğu alanlardan biri olan iş güvenliği alanı taşıdığı hassasiyetler ve kompleks yapısı nedeniyle kadın iş güvenliği uzmanları için önem arz etmektedir. Çalışanların sağlıklarını koruma, çalışma alanlarını iyileştirme ve iş kazaları & meslek hastalıklarının önüne geçme adına çalışmalar yürüten iş güvenliği alanı, farklı sektörler için farklı hazır bulunuşluluklar ve farklı deneyimler gerektirmektedir. İş güvenliği ayrıca hem sağlık hem teknik hem de sosyal yönleri nedeniyle geniş bir yelpazede çalışanlara hizmet vermektedir. Ülkemiz mevzuatlarına göre iş sağlığı ve güvenliği uzmanı olabilmek için farklı yollar mevcuttur. İş güvenliği uzmanlığına ulaşmak isteyen bireyler, bu farklı eğitim yollarından birini tercih edebilirler. Meslek Yüksek Okulları’ndaki iki yıllık iş sağlığı ve güvenliği programını başarıyla tamamladıktan sonra 180 saatlik özel eğitim programını tamamlayarak ve merkezi bir sınavı geçerek uzmanlık unvanı elde etme hakkına sahip olabilirler. Ayrıca, dört yıllık fakülte programlarından iş sağlığı ve güvenliği alanında mezun olanlar da merkezi sınavı başarıyla geçerek uzmanlık unvanına sahip olabilirler. Bunun yanı sıra, dört yıllık teknik fakülte mezunları, 180 saatlik eğitim programını başarıyla

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi serap.tepe@sbu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-9723-6049

Bu problemlerin çözümü ulaşabilmesi adına atılacak adımlar çok önemlidir ve toplumun farklı kesimlerinden katılım gerektirir. Cinsiyet eşitliği hakkında yapılacak eğitimler toplumda farkındalığı artırabilir. Eğitim kurumlarında, işyerlerinde ve medyada cinsiyet eşitliği konusunda farkındalığı artırmak için kampanyalar ve eğitim programları düzenlenmelidir. Cinsiyet eşitliği konusundaki olumsuz tutumları değiştirmek için organizasyonlar gerçekleştirilmelidir. Bu organizasyonlar sosyal medya aracılığıyla yapılabilir. Cinsiyet ayrımcılığını yasaklayan ve cinsiyet eşitliğini teşvik eden kanunlar oluşturulmalı, bu yönde politik adımlar atılmalıdır. Düzenlenen kanunlar, aynı işe aynı ücret, ebeveynlik izinleri, yönetici olabilme gibi alanlarda fırsat eşitliğini sağlamalıdır. Kadınların iş güvenliği alanında istihdam edilmelerini teşvik eden politikalar oluşturulmalıdır. Bu alanda kadın liderlerin ve rol modellerin sayısını artırmak, genç nesillere ilham kaynağı olabilir. Cinsiyet eşitliği konusunda çalışan sivil toplum kuruluşları, hükümetleri ve uluslararası kuruluşları bilinçlendirmeli, politika değişiklikleri için gerekli çalışmaları yapmalıdır.

Ülkemizde çalışan kadın iş güvenliği uzmanlarının çalışma ortamlarında karşılaştıkları en önemli problemlerden olan cinsiyet ayrımcılığı ve fırsat eşitsizliğini sonlandırmak meseleye tam bir inanç, uzun vadeli bir çaba ve yoğun bir emek gerektirmektedir. Toplumun tüm paydaşlarının öncelikle bu konuya inanması, kalıcı çözümler bulmak için bir araya gelmesi ve ancak iş birliği yapması ile bu sorunların çözümü kavuşacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Çırakoğlu, S., Taşçı, H. ve Saklangıç, U. (2020). “Kadın” İş Güvenliği Uzmanı Olmak. In-ternational World Women Conference, Ankara, Turkey, 7-8 Mart 2020.
- Dincer, H., Yüksel, S., Eti, S and Tula, A. (2019) Effects of Demographic Characteristics on Business Success: An Evidence From Turkish Banking Sector, Handbook of Research on Business Models in Modern Competitive Scenarios, IGI Global.
- Yılmaz, F. (2010). Türkiye’de Kadın Çalışanların Mesleki Sağlık ve Güvenlik Koşulları. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3(13), 268-284.
- Hasanhanoglu, C. (2020). Türkiye’de Kadın İş Güvenliği Uzmanlarının Mesleki ve Cinsiyet Ayrımcılığına Yönelik Yaklaşımları, Görevsel Performansları ve Sorunları. Uluslararası Sosyal Bilimler Akademik Araştırmalar Dergisi, 4 (1), 1-15.
- Özdemir, S. (2021). Kadın İş Güvenliği Uzmanlarının Sorunları, Yüksek Lisans Tezi: Kırklareli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Saaty, T.L. (1986). Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process, Management Science, 32 (7), 841-855.
- Sivrikaya, O. (2016). Türkiye’de Yükseköğretim Kurumlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitiminde Güncel Durum, Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 6 (2), 151-162.

- Tepe, S. (2021). Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Akademisyen Yayınevi, Ankara.
- Tepe, S. ve Görener, A. (2014). Analitik Hiyerarşi Süreci ve Moora Yöntemlerinin Personel Seçiminde Uygulanması, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 13(25), 1-14.
- Yu, P.L. (1985). Multiple Criteria Decision Making Concepts, Techniques and Extensions, Mathematical Concepts and Methods in Science and Engineering.