



DETERMINATION AND ACCOUNTING OF CARBON COSTS IN AGRICULTURAL PRODUCTION AREAS

DOI: 10.17261/Pressacademia.2023.1659

PAP- V.16-2023(5)-p.22-25

Mehmet Tursun

Adiyaman University, Kâhta Vocational School, Adiyaman, Türkiye.

tursun@adiyaman.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9731-2198

To cite this document

Tursun, M., (2023). Determination and accounting of carbon costs in agricultural production areas. PressAcademia Procedia (PAP), 16, 22-25.

Permanent link to this document: <http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2023.1659>

Copyright: Published by PressAcademia and limited licensed re-use rights only.

ABSTRACT

Purpose- This study aims to determine and account for the carbon change as a result of agricultural activities in agricultural production areas within the framework of environmental benefits and environmental costs.

Methodology- In the study, carbon costs in agricultural production areas were examined with the "Case Study" method. In this context, the data used in the study were taken from the research conducted by She et al. (2017). The total carbon sink and carbon resources of a product group consisting of wheat, corn, potato and cotton produced by XYZ enterprise in a region have been calculated and accounted for within the framework of environmental benefits and environmental costs.

Findings- The carbon amounts determined in the production area were evaluated according to the London Stock Exchange. According to the valuation, it was determined that wheat provided 62,042.75 TL, corn 74,921.00 TL and potato 84,931.00 TL per hectare, while cotton created 10,221.75 TL environmental cost.

Conclusion- The study reveals that the benefit and cost of carbon exchange in agricultural production areas can be measured and associated with the product. In this respect, it is thought that the study can help the investment decisions of agricultural enterprises and can be a guide for similar studies.

Keywords: Agribusiness, carbon accounting, environmental benefit and cost

JEL Codes: M11, M41, M48

TARIMSAL ÜRETİM ALANLARINDA KARBON MALİYETİNİN BELİRLENMESİ VE MUHASEBELEŞTİRİLMESİ

ÖZET

Amaç- Bu çalışma, tarımsal üretim alanlarında tarımsal faaliyetler sonucundaki karbon değişiminin çevresel fayda ve çevresel maliyet çerçevesinde belirlenmesi ve muhasebeleştirilmesini amaçlamaktadır.

Yöntem- Çalışmada, tarımsal üretim alanlarındaki karbon maliyetleri "Örnek Olay" yöntemiyle incelenmiştir. Bu kapsamda çalışmada kullanılan veriler, She vd. (2017) tarafından yapılan araştırmadan alınmıştır. XYZ işletmesinin bir bölgede ürettiği buğday, mısır, patates ve pamuktan oluşan bir ürün grubunun oluşturduğu toplam karbon yutağı ve karbon kaynakları çevresel fayda ve çevresel maliyet çerçevesinde hesaplanarak muhasebeleştirilmiştir.

Bulgular- Üretim bölgesinde belirlenen karbon miktarlarının Londra Borsasına göre değerlendirilmesi yapılmıştır. Yapılan değerlemeye göre hektar başına buğdayın 62.042,75 TL, mısırın 74.921,00 TL ve patatesin 84.931,00 TL değerinde çevresel fayda sağladığı, pamuğun ise 10.221,75 TL değerinde çevresel maliyet oluşturduğu belirlenmiştir.

Sonuç- Çalışmada, tarımsal üretim alanlarındaki karbon değişimine ait fayda ve maliyetin ölçülerek ürünle ilişkilendirilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu yönüyle çalışmanın tarım işletmelerinin yatırım kararlarına yardımcı olabileceği ve benzer araştırmalar için kılavuz olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarım işletmeleri, karbon muhasebesi, çevresel fayda ve maliyet

JEL Kodları: M11, M41, M48

1. GİRİŞ

Çevre sorunları bütün ülkelerin önemli problemlerinden biri olup, özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren küresel ölçekte tartışılmaya başlanmıştır. İklim değişikliğinin sebep olduğu çevresel sorunların ülke sınırlarını aşarak dünyanın tamamını etkilemesi, küresel ısınmayı uluslararası bir çevre problemi konumuna getirmiştir. Bu durumda küresel ısınmaya karşı alınacak olan önlemlerin de tüm ülkelerin katılımıyla ve küresel ölçekte gerçekleşmesi önem arz etmektedir. 1992 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, atmosferdeki

sera gazı salınımlarını kabul edilebilir düzeye indirebilmek amacıyla hazırlanarak imzalanmıştır. Bu sözleşmedeki taraf ülkeler 1997 yılında Kyoto Protokolü'ne imza atmış, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin getirdiği yükümlülükleri paylaşmayı amaçlayan ve hukuki bağlayıcılığa sahip olan protokol 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye ise 2009 yılında Kyoto Protokolü'ne taraf olmuştur (Altınbay ve Golagan, 2016).

Kyoto Protokolü ile karbon emisyonunun azaltılması için birçok mekanizma geliştirilmiş, ancak protokol hükümleri, taraf ülkelerce tam olarak yerine getirilememiştir (Anonim, 2022). Bununla beraber küresel ısınma ve karbon salınımı ile ilgili farkındalığın giderek arttığı düşünülmektedir. Birçok işletme iklim değişikliği ile mücadeleyi, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından önemli olarak görüp benimseyerek faaliyet göstermeye çabalamaktadır. Bu durumun işletmelerin kalite, yönetim ve marka değeri açısından da önem taşıyacağı bilinmektedir. Kurumsallığın geliştiği işletmelerde karbon ayak izini küçültmeye yönelik sosyal sorumluluk faaliyetleri, işletmeler açısından ek maliyetler getirmekle beraber bir kalite göstergesi olarak da nitelendirilebilmektedir. Bu çerçevede, karbon salınımlarının çeşitli maliyetlerinin işletmeler tarafından muhasebeleştirilmesi önemli görülmektedir (Güleç ve Bektaş, 2019).

Tarım arazilerinin ulusal bir zenginlik olduğu dikkate alındığında, sadece işletmelerin ekonomik faaliyetleri açısından değil, aynı zamanda toplumsal ve çevresel açıdan sosyal etkilerinin de dikkate alınması önemli olarak görülmektedir. Bununla beraber işletmelerin sosyal sorumluluk ilkesine bağlı olarak faaliyet göstermeleri beklenmektedir. Tüm bu değerlendirmeler neticesinde; tarım arazilerinin çevresel sosyal sorumluluk çerçevesinde maksimum değeri ve etkin ve verimli kullanımı için tarımsal faaliyetlerin sebep olduğu karbon salınımının ve karbon tutulumunun da dikkate alınması ve muhasebeleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmada, tarımsal üretim alanlarında üretime bağlı karbon değişiminin ürünle ilişkilendirilerek hesaplanması ve muhasebeleştirilmesi yapılmıştır. Çalışmada, çevreye faydalı ve karbon yutağı olan ürünlerin oluşturdukları fayda tutarının hesaplanarak devlet desteğiyle veya çeşitli kuruluşlar tarafından sertifikalandırılmasının muhasebeleştirilmesi yapılmıştır. Ayrıca, çevreye zararlı ve karbon salınımına neden olan ürünlerin oluşturdukları zarar tutarının vergilendirilmesi veya ürün maliyetine eklenmesinin muhasebeleştirilmesi yapılmıştır.

2. KARBON MALİYETLERİ VE KARBON MUHASEBESİ

Küresel ısınmanın ana nedenlerinden biri olan karbon salınımının kontrol altına alınabilmesi için salınım miktarının hesaplanması gerekmektedir. İşletmelerde çevresel faaliyetlerin muhasebe bilgi sistemine dâhil edilmesi ve raporlanması sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşmada önemli bir adım olarak görülmektedir. Çevre muhasebesi "çevresel kaynakların oluşumunu, bu kaynakların kullanım biçimini, işletmelerin faaliyetleri sonucunda bu kaynaklarda meydana gelen artış ve azalışları ve işletmelerin çevresel açıdan durumunu açıklayan, bilgileri üreten ve bunları ilgili kişi ve kuruluşlara ileten bir sistemdir" (Stechemesser ve Guenther, 2012; Özbireckli, 2002). Çevre muhasebesinin bir alt dalı olarak ortaya çıkan karbon muhasebesi; karbon salınımının hesaplanmasını, sınıflandırılmasını ve ortaya çıkan sayısal değeri karbondioksit değerine dönüştürülmesi sürecidir (Uyar ve Cengiz, 2011; Demircioğlu ve Ever, 2020).

Karbon emisyon veya tutulum miktarının ve maliyetinin hesaplanması, sonrasında raporlanması karbon muhasebesinin kapsamında yer almaktadır. Karbon muhasebesi, tüm sera gazlarını kapsamaktadır (Gürkan ve Akbulut, 2015). Sera gazı (karbon) salınımına neden olan gazlar "Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik"de tanımlanmış olup, bunlar; Karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄), Nitroz Oksit (N₂O), Hidrofluoro karbonlar (HFC), Perfluoro karbonlar (PFC) ve Kükürt heksaflorür (SF₆) gazlarından oluşmaktadır. Bu doğrultuda tebliğde sera gazı olarak belirlenen gazların ölçümlerinin yapılması gerekmektedir (Vargün vd., 2015).

İşletmelerin belirli dönemler itibarıyla kullandıkları toplam enerji miktarı ve bu enerjinin kaynakları bellidir. Dolayısıyla tüketilen enerji kaynağı, belirlenen katsayı ile çarpılarak karbon ayak izi hesaplanabilmektedir. Çevreye zarar vermeyen alternatif enerji kaynakları kullanılarak yeni bir karbon ayak izi hesaplamak mümkündür (Duman vd., 2012). Karbon maliyetleri genel olarak önleme, kullanma ve başarısızlık maliyetleri şeklinde sınıflandırılabilir. Önleme maliyetleri; işletmelerin çevreye verecek zararı minimize etmek amacıyla yaptığı faaliyetlerden kaynaklanan maliyetlerdir. Kullanma maliyetleri; işletmenin doğal kaynakları (enerji vb.) kullanmasından kaynaklanan maliyetlerdir. Başarısızlık maliyetleri; işletmenin faaliyetleri sonucunda oluşan çevresel zararlardır. (Küçükler, 2017).

3. VERİ VE YÖNTEM

Çalışmada, tarımsal üretim alanlarındaki karbon maliyetleri "Örnek Olay" yöntemiyle incelenmiştir. Bu kapsamda çalışmada kullanılan veriler, She vd. (2017) tarafından yapılan araştırmadan alınmıştır. She vd. (2017), çalışmalarında Çin'deki temel mahsullerin karbon maliyeti verilerini elde ederek analiz etmiş ve tarımsal üretim alanlarındaki karbon yutağını ve karbon kaynaklarını tahmin etmişlerdir. Çalışmada, ikincil veriler kullanılarak, XYZ işletmesinin bir bölgede ürettiği buğday, mısır, patates ve pamuktan oluşan bir ürün grubunun oluşturduğu toplam karbon yutağı ve karbon kaynakları çevresel fayda ve çevresel maliyet çerçevesinde hesaplanarak muhasebeleştirilmiştir.

4. BULGULAR

Tarımsal üretim alanlarındaki toprağın net karbon miktarı, belirli bir süre boyunca toprak organik karbon depolamasındaki değişimleri doğrudan hesaplayarak elde edilebilir (Ellert vd., 2008). İlk olarak, incelenecek toprağın organik karbon depolaması ölçülmektedir. Tarımsal uygulamalar birkaç yıl yapıldıktan sonra, aynı ölçüm tekrar yapılmaktadır. Bu iki ölçüm arasındaki farktan tarımsal üretim alanlarındaki organik karbon stok değişim miktarı tespit edilebilir. Bu işlem için kullanılan formül aşağıdaki gibidir (She vd., 2017):

$$SOC = SOC' * BD * H/10 \quad (1)$$

$$dSOC = (SOC_n - SOC_1)/n \quad (2)$$

Formüle; SOC , toprak organik karbon stokunu, SOC' , toprak organik karbon içeriğini, BD , toprak yığın yoğunluğunu, H , toprak kalınlığını, $dSOC$, n yıl boyunca toprak SOC stok değişimini göstermektedir.

Çalışmada yukarıda belirtilen yöntemle elde edilen bulgulara göre XYZ işletmesinin ürettiği ürünlere göre dekar (da) başına karbon miktarındaki net değişim aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Tablo 1: Ürün Çeşidine Göre Belirlenen Karbon Miktarı

Ürün Çeşidi	Net Karbon Miktarı (kgC/ha)	Çevresel Faydalar (TL)	Çevresel Maliyetler (TL)
Buğday	3223	62.042,75	0
Mısır	3892	74.921,00	0
Patates	4412	84.931,00	0
Pamuk	(531)	0	10.221,75
Toplam	10.996	221.894,75	10.221,75

Belirlenen karbon miktarları üretim bölgesinde buğday, mısır ve patatesin karbon yutağı olduğu ve çevresel fayda sağladığı görülmektedir. Aynı bölgede üretilen pakmuğun ise karbon kaynağı olduğu işletme için çevresel bir maliyet olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Belirlenen karbon miktarının piyasa değerinin belirlenmesi karbonun muhasebeleştirilmesi için gereklidir. Karbon piyasa değeri dünyada oluşmuş çeşitli karbon borsalarında belirlenmektedir.

Karbon piyasası, sera gazaları için oluşturulmuş emisyon izin haklarının alınıp satıldığı piyasadır. Her ülkenin emisyon azaltım maliyetleri birbirinden farklıdır. Kyoto Protokolü'ne göre bir ülke kendisine tahsis edilen emisyon izinlerini ihtiyacı olan diğer ülkelere satabilmektedir. Bu nedenle, emisyon ticaretine katılmak isteyen ülkeler kendi içinde emisyon takip ve dağıtım kontrol sistemi oluşturmalıdır (Gürbüz vd. 2019).

Tablo 1'de XYZ işletmesinin tarımsal üretim alanlarında üretilen ürüne göre belirlenen karbon miktarının Londra Borsası (London Stock Exchange)'na göre fayda ve maliyet tutarı belirlenmiştir. Londra Borsası'nda 1 ton karbonun piyasa değerinin 73,40 Euro olduğu ve aynı gün 1 Euro=19,25 TL olduğu belirlenmiştir (<https://tr.investing.com> E.T. 13.11.2022).

Karbon miktarının piyasa değeri hesaplandıktan sonra muhasebeleştirilme işlemleri yapılabilir. Karbon muhasebesinin temel amacı, işletmelerin sera gazı emisyonlarına yönelik miktar ve parasal hareketlerinin kaydedilmesi ve sonuçlarının raporlanmasıdır (Aliusta, 2014).

XYZ işletmesinin tarımsal uygulama alanlarında karbon miktarının azaltılması yoluyla elde ettiği fayda miktarı, Kyoto protokolü esneklik mekanizmaları yoluyla başka ülkelerdeki projelerle veya işletme bünyesinde ülke içinde emisyon azaltıcı projelerle sorumlu sertifikasyon kuruluşlarından emisyon sertifikası elde edebilmektedirler. Bu durumda XYZ işletmesinin tarımsal üretimden elde ettiği fayda ve maliyetler mahsup edildikten sonra (221.894,75-10.221,75) 211.673,00 TL değerinde net fayda olduğu görülmekte olup muhasebe kayıtları aşağıdaki şekilde yapılabilecektir.

260 HAKLAR HESABI 260.01 Emisyon Sertifikaları	211.673,00	
380 ERTELENEN GELİRLER		211.673,00

XYZ işletmesi tarafından üretilen ürünler ayrı ayrı muhasebeleştirilmesi durumunda aşağıdaki kayıtların yapılması gerekmektedir.

260 HAKLAR HESABI 260.01 Emisyon Sertifikaları	62.042,75	
380 ERTELENEN GELİRLER		62.042,75
Buğday üretimiyle elde edilen çevresel fayda		
260 HAKLAR HESABI 260.01 Emisyon Sertifikaları	74.921,00	
380 ERTELENEN GELİRLER		74.921,00
Mısır üretimiyle elde edilen çevresel fayda		
260 HAKLAR HESABI 260.01 Emisyon Sertifikaları	84.931,00	
380 ERTELENEN GELİRLER		84.931,00
Patates üretimiyle elde edilen çevresel fayda		

Yetkili kurumlar tarafında karbon salınımına neden olan faaliyetlerin çevresel maliyetler kapsamında vergilendirilmesi durumunda karbon kaynakları aşağıdaki şekilde muhasebeleştirilebilir.

730 GENEL ÜRETİM GİDERLERİ HS 730.01 Karbon Vergisi (Pamuk)	10.221,75	
100 KASA HS		10.221,75

5. SONUÇ

Karbon maliyetleri sosyo-ekonomik açıdan incelendiğinde önemli boyutlara ulaşabilmektedir. Küresel ölçekte karbon salınımını azaltabilmek için, karbon salınımına neden olan faaliyetlerin salınım miktarı göz önüne alınarak vergilendirilmesi veya karbon maliyetinin ilgili faaliyetle ilişkilendirilmesi gün geçtikçe bir zorunluluk haline gelmektedir. Karbon salınımına neden olan işletme faaliyetleri vergilendirilmediği takdirde, işletme bir nevi çevreye zarar vermek suretiyle gelir elde ederken, oluşturduğu zarar dünyanın tüm bileşenlerine kalmaktadır. Bu durum sürdürülebilirlikten uzak olduğu düşünülmektedir. Çevre duyarlılığının küresel ölçekte artması, işletmelerin kalite, yönetim ve marka değeri açısından çevre dostu projeleri önemsemesine neden olmuştur. Bu nedenle işletme yöneticilerinin çevresel maliyetleri göz önünde tutarak yatırım kararları almaları, sürdürülebilir projeleri hayata geçirmeleri açısından önem arz etmektedir. Tarımsal faaliyet gösteren işletmelerin çevreye zarar vermeden veya en az zararlarla hangi ürünü üreteceklerine karar vermeleri çevresel sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Daha da önemlisi, birçok tarımsal faaliyet çevreye zarar vermediği gibi, çevreye fayda sağlamaktadır. Yetkili kurumlar tarafından çevreye faydalı üretim faaliyetlerinin desteklenmesi, çevreye zararlı üretim faaliyetlerinin ise vergilendirilmesi durumunda çevreye faydalı tarımsal üretimin önem kazanacağı düşünülmektedir.

Çalışmada, tarımsal ürünlerin karbon tutulumu ve salınımının hesaplanabileceği, elde edilen faydanın ve maliyetin ekonomik değerinin tespit edilerek muhasebeleştirilebileceği ortaya konulmuştur. Dolayısıyla çalışma, tarımsal üretim alanlarındaki karbon değişimine ait fayda ve maliyetin ölçülerek ürünle ilişkilendirilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu yönüyle çalışmanın tarım işletmelerinin yatırım kararlarına yardımcı olabileceği ve benzer araştırmalar için kılavuz olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aliusta, H. (2014). Sürdürülebilir işletme açısından karbon muhasebesi ve bir uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Altınbay, A., Golagan, M. (2016). Küresel ısınma sorununa muhasebecilerin bakışı: karbon muhasebesi. *Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches*, 5(7), 232-241.
- Anonim, 2022. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Web Sitesi: <https://enerji.gov.tr/evced-cevre-ve-iklim-kyoto-protokolu>. Erişim Tarihi: 30.10.2022.
- Demircioğlu, E., Ever, D. (2020). Karbon maliyetlerinin belirlenmesine ilişkin demir çelik işletmesinde uygulama. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 649-662.
- Duman, H., Özpınır, R., Yücenurşen, M. & Bağcı, H. (2012). Karbon muhasebesi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12(24), 105-120.
- Ellert, B.H., Janzen, H.H., VandenBygaart, A.J., & Bremer, E., (2008). Measuring change in soil organic carbon storage. in: Carter, M.R., Gregorich, E.G. (Eds.), *Soil Sampling and Methods of Analysis*, second ed. CRC Press, Boca Raton, 25e38.
- Güleç, Ö. F., Bektaş, T. (2019, December). Karbon muhasebesi ve karbon maliyetlerinin incelenmesi. In XIII. IBANESS Congress Series on Economics, Business and Management.
- Gürbüz, C., Aracı, Ö. N. K., & Bekci, İ. (2019). Dünya’da ve Türkiye’de karbon ticareti ve karbon muhasebesi uygulamaları üzerine bir araştırma-a research on carbon trade and carbon accounting applications in the world and turkey. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(28), 424-438.
- Küçükler, H. (2017). Sürdürülebilir çevre açısından bir çevresel maliyet unsuru olan karbon maliyetlerinin incelenmesi: çanakçılar seramik fabrikası örneği (Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Özbirecikli, M. (2002). Çevre muhasebesi, Naturel Kitapevi, Ankara.
- She, W., Wu, Y., Huang, H., Chen, Z., Cui, G., Zheng, H., ... & Chen, F. (2017). Integrative analysis of carbon structure and carbon sink function for major crop production in China’s typical agriculture regions. *Journal of Cleaner Production*, 162, 702-708.
- Stechemesser, K., Guenther, E. (2012). Carbon accounting: a systematic literature review, *Journal of Cleaner Production*, 36, 17-38.
- Uyar, S., Cengiz, E. (2011). Karbon (sera gazı) muhasebesi, *Mali Çözüm Dergisi/Financial Analysis*, 106-121.
- Vargün, H., Gürkan, S. & Akbulut, H. (2015). Sürdürülebilir bir çevre için karbon muhasebesi ve faaliyet tabanlı maliyetleme sisteminin entegrasyonu, *Mali Çözüm Dergisi/Financial Analysis*, 25(1), 19-32.