

Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus*, L.) Üretiminde İşletme Büyüklük Gruplarına Göre Girdi Kullanım Etkinliğinin Analizi

Arif SEMERCİ^{1*}

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale

*Sorumlu Yazar: arifsemerci@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 25.03.2021 Düzeltme Geliş Tarihi: 05.02.2022 Kabul Tarihi: 08.02.2022

Öz

Bu araştırmanın amacı; Türkiye'nin Avrupa kıtasını oluşturan Trakya kesimindeki tarım işletmelerinde kuru şartlarda (rainfed conditions) yapılan yağlık ayçiçeği üretiminde işletme büyüklük gruplarına göre kullanılan fiziki üretim girdilerinin belirlenmesi, üretimde yer alan faktörlerin kaynak kullanım etkinliğinin tespit edilmesi ve ürün maliyetine etkisinin incelenmesidir. Araştırmada kullanılan veriler "Tabakalı Örneklem Yöntemi" ile belirlenen 53 yerleşim birimindeki 571 tarım işletmesinden anket yoluyla elde edilmiştir. Araştırmada yağlık ayçiçeği üretim alanına göre işletmeler küçük (>9.9 ha), orta (10-19.99 ha) ve büyük (>20 ha) olmak üzere 3 grupta değerlendirilmiştir. İncelenen işletmelerde yağlık ayçiçeği üretiminde ortalama 1772.87 kg ha⁻¹ verim elde edebilmek için; 3815 gr tohum, 196.43 kg kimyasal gübre, 1307.10 cc tarım ilacı, 49.46 saat işgücü, 98.12 lt mazot girdisine ihtiyaç duyulmuştur. Üretim fonksiyonu kullanılarak elde edilen yağlık ayçiçeği üretimine ilişkin denklemin belirlilik katsayısı (R²) 0.907 olup, yağlık ayçiçeği üretiminde ölçeğe azalan getiri söz konusudur ($\Sigma\beta$: 0.932). İşletme geneli dikkate alındığında marjinal etkinlik katsayılarına göre; yağlık ayçiçeği üretiminde tohum ve tarımsal mücadele ilacı girdilerinin (0.03) fazla kullanıldığı, gübre girdisinin optimum düzeyde (1.03), işgücü girdisinin ise optimuma yakın (0.86) düzeyde kullanıldığı anlaşılmıştır. İşletmelerin geneline göre yağlık ayçiçeği üretim maliyeti 873.29 USD ha⁻¹ olup, en düşük maliyet 866.20 USD ha⁻¹ ile büyük işletmelere, kg başına en düşük maliyet ise 0.48 USD ha⁻¹ ile orta büyüklükteki işletmelere aittir. İşletmelerin geneli bağlamında yağlık ayçiçeğinin üretim değeri 1134.64 USD ha⁻¹ olup, Brüt kar 559.74 USD ha⁻¹, Net Kar 261.35 USD/ha olarak hesaplanmıştır. Üretim değeri ortalaması (1163.08 USD/ha), Brüt Kar değeri ortalaması (580.89 USD ha⁻¹) ve Net Kar değeri ortalaması (289.42 USD ha⁻¹) en yüksek işletmeler orta büyüklükteki işletmelerdir. İşletmelerin ortalaması baz alındığında brüt kar değerinin üretim değerine oranı %49.33, Nispi Kar değeri ise 1.30 olarak hesaplanmıştır. Fayda/Masraf oranı en düşük olan değer 1.25 ile büyük işletmeler, en yüksek değer ise 1.33 ile orta büyüklükteki işletmelere aittir. Yapılan çalışma, incelenen işletmelerde girdi kullanımının etkin olmaması nedeniyle ürün maliyetinde artış, üretici gelirinde azalma olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: Yağlık Ayçiçeği, Girdi Kullanımı, Etkinlik, Üretim Maliyeti, Türkiye.

Analysis of Input Usage Efficiency According to Business Size Groups in Oily Sunflower (*Helianthus annuus*, L.) Production

Abstract

The purpose of this research is to determine the amount of physical input use in oily sunflower production by enterprise size groups, and to explain the resource use efficiency of the factors involved in production. The data used in the study were obtained through a questionnaire from 571 agricultural enterprises in 53 settlements determined by the "Stratified Sampling Method". In the research, the enterprises were evaluated in 3 groups as small (> 9.9 ha), medium (10-19.99 ha) and large (> 20 ha) according to the oily sunflower production area. In order to obtain an average yield of 1772.87 kg ha⁻¹ in oily sunflower production in the enterprises examined; 3815 grams of seeds, 196.43 kg of chemical fertilizers, 1307.10 cc of pesticides,

49.46 hours of labor, 98.12 liters of diesel input are needed. The coefficient of determination (R^2) of the equation for oily sunflower is 0.907, and there is a decreasing return to scale in oil sunflower production ($\sum\beta_i$: 0.932). Evaluating the farms in general, according to the marginal efficiency coefficients it is found that seeds and agricultural pesticides are used more (0.03), fertilizer input is used at the optimum level (1.03) and the labor input is used at a near-optimum level (0.86). In this study the production cost of oily sunflower is 873.29 USD ha⁻¹, the lowest cost is 866.20 USD ha⁻¹ for large enterprises, and the lowest cost per kg is 0.48 USD ha⁻¹ for medium-sized enterprises. The production value of oily sunflower in the context of the enterprises in general is 1134.64 USD ha⁻¹, and gross profit is calculated as 559.74 USD ha⁻¹ and net profit as 261.35 USD ha⁻¹. The enterprises with the highest production value average (1163.08 USD ha⁻¹), Gross Profit average (580.89 USD ha⁻¹) and Net Profit average (289.42 USD ha⁻¹) are medium-sized enterprises. The value with the lowest benefit / cost ratio belongs to large enterprises with 1.25 and the highest value belongs to medium-sized enterprises with 1.33. This study has revealed that there is an increase in the cost of the oily sunflower product and a decrease in the producers' revenue due to the ineffectiveness use of inputs in the enterprises examined.

Key words: Oily Sunflower, Input Use, Efficiency, Production Cost, Turkey.

Giriş

Dünya genelinde yağlı tohumlu bitkiler denildiğinde; soya fasulyesi, ayçiçeği, yerfıstığı, kolza, susam, aspir, zeytin, mısır, palmiye tohumu, hindistan cevizi, yağ keteni ve hint yağı bitkileri anlaşılmaktadır. Üretim miktarları dikkate alındığında ilk sıralarda soya, kolza, ayçiçeği, yerfıstığı, pamuk tohumu ve palm çekirdeği bitkileri yer almaktadır. Türkiye'de üretimi yapılan yağlı tohumlar grubuna giren ürünler ise ayçiçeği, çığıt, yerfıstığı, soya, haşhaş, aspir, susam ve kolzadır (Semerci ve Durmuş, 2020).

Dünya genelinde önemli yağ bitkilerinden biri olan ayçiçeği Türkiye'de de en fazla ekim alanına ve üretim miktarına sahip yağlı tohum bitkisi olup, ülke bitkisel yağ ihtiyacının yaklaşık %50'sini ayçiçeğinden elde etmektedir (Semerci, 2019a). Ayçiçeği, tohum içeriğindeki yüksek yağ miktarı (%22-50) nedeniyle bitkisel ham yağ üretimi bakımından önemli bir yağ bitkisidir. Ayçiçeği yağı besin değeri yüksek olan yağlardan biridir. 2018 yılı verilerine göre dünya bitkisel ham yağ üretiminin %9.52'si ayçiçeğinden karşılanmaktadır. Türkiye'de ise bitkisel ham yağ üretiminin %46.00'ü ayçiçeğinden karşılanmaktadır (USDA, 2020). Ayçiçeği yağı, içerdiği doymamış yağ yağ asitleri oranının yüksek (%69) olması açısından da beslenme değeri en yüksek bitkisel yağlardan birisidir. Yan ürün olarak %40-45 oranında elde edilen küspesi, %30-40 oranında protein içermekte olup, değerli bir yem olarak hayvan beslenmesinde de kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak ayçiçeği; yağ, sabun ve boya sanayinde değerlendirilmekte, sapları da yakacak olarak kullanılabilir. Yağlık ayçiçeği yağ, küspe ve biyodizel üretim amaçlı kullanılmaktadır. Dünyada üretilen ayçiçeği tohumunun yaklaşık %90'ı yağ için işlenmekte olup, dünya yağlı tohum üretiminde ayçiçeği 3. sırada yer almaktadır (TOB, 2020).

Türkiye, 2019 yılı verilerine göre dünya ayçiçeği ekim alanlarının %2.75'ini, üretim miktarının da %3.75'ini karşılamaktadır (FAO,2020). Bunun yanı sıra dünya ayçiçeği üretiminin %2.60'ı, Türkiye üretiminin de %7.66'sı çerezlik olarak tüketilmektedir (FAO, 2020). 2019 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye'de 676 bin ha alanda 1.95 milyon ton yağlık ayçiçeği üretimi gerçekleşmiştir. Araştırma alanı olarak belirlenen Trakya kesiminin Türkiye yağlık ayçiçeği üretim alanlarındaki payı %50.37, üretim miktarındaki payı ise %45.89'dur (TÜİK, 2020).

Tarımsal üretimde kaynakların etkin kullanımı ve verimlilik ülke ekonomisi ve üretici refahı açısından büyük öneme sahiptir. Üretimde kullanılan faktörlerin optimal kullanım düzeylerinin belirlenmesi ile üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve verimliliğin artması üretici gelirinde olumlu bir değişme sağlayabilir (Akçay ve Uzunöz, 1999) . Dünya genelinde yağlık ayçiçeği üretiminde girdi kullanımı ve kaynak etkinliğinin belirlenmesi üzerine çalışmalar yürütülmüştür (MousaviAvval ve ark., 2011; Irugu ve ark., 2017; Sonawane ve ark., 2019). Benzer şekilde Türkiye'de yağlık ayçiçeği üretiminde kaynak kullanım düzeyinin ve etkinliğinin incelenmesi konusunda bazı çalışmalar bulunmaktadır (Güngör ve Semerci, 1999; Oğuz ve Altıntaş, 2002; Semerci ve Süzer, 2006). Bununla birlikte yağlık ayçiçeğinde ürün maliyetine yönelik olarak yapılan araştırmalar da bulunmaktadır (Bayramoğlu ve ark., 2005; Uzundumlu ve Topçu, 2012; Alemdar ve ark., 2014; Unakitan ve Aydın, 2018; Dalchiavon ve ark., 2019; Yüksek, 2019; Dügmeçi ve Çelik, 2020; Nategh ve ark., 2020).

Yürütülen bu çalışmada Türkiye'nin Avrupa kıtasında kalan Trakya Bölgesi tarımında ve ekonomisinde önemli bir yere sahip olan yağlık ayçiçeği üretiminde kullanılan üretim faktörlerinin etkinlik düzeylerini tespit etmek amacıyla; girdilere ilişkin elastikiyet katsayısı, marjinal verim, marjinal verim değeri, etkinlik katsayısı değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca çalışmada işletme

büyükliklerine göre, yağlık ayçiçeği üretiminde girdi kullanım durumu yanında ürüne ilişkin üretim değeri, brüt kar, net kar ve nispi kar değerleri tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular konu ile ilgili yapılan diğer çalışma bulgularıyla karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Literatür Özeti

Gerek dünya genelinde gerekse Türkiye’de yağlık ayçiçeği üretiminin ekonomik analizi ve üretimde kullanılan girdilerin üretim miktarı üzerine etkisini ölçmek için yapılan fonksiyonel analiz çalışmalarına ilişkin yürütülen araştırmalara ait bilgiler özet olarak altta verilmiştir.

Güngör ve Semerci (1999) tarafından araştırma alanında yer alan Tekirdağ ilinde yürütülen araştırmada veriler 100 tarım işletmesinden elde edilmiştir. Araştırmada yağlık ayçiçeğinde girdi-çıktı analizi üretim fonksiyonu kullanılarak yapılmıştır. Yapılan verimlilik analizlerine esas oluşturulan denklemin çoklu belirleme (determinasyon) katsayısı (R^2) 0.94, DW: 2.12 olup, tahmin denkleminde yer alan 7 değişkenin elastikiyet katsayıları toplamının ($\Sigma\beta_i$: 1.03) ölçeğe sabit getiri sağladığı belirlenmiştir. Yağlık ayçiçeği üretim değeri üzerinde en fazla etkiye sahip faktörler ise tohum ve gübre bedeli olarak tespit edilmiştir.

Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü-TEAE- (2001) tarafından Türkiye’nin Trakya kesiminde yapılan çalışmada ayçiçeği maliyet unsurlarının %31.18’ini tarla kirası, %30.97’sini toprak hazırlama, %29.50’sini bakım işleri ve %8.35’ini de hasat ve harman giderlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir.

Oğuz ve Altıntaş (2002) tarafından Kırıkkale ilinde yapılan araştırmada yağlık ayçiçeği yetiştiriciliğinin ekonomik analizi yapılmıştır. Araştırmada verileri 95 tarım işletmesinden anket tekniği ile elde edilmiştir. Araştırmada brüt marj, net kar ve oransal kar değerleri hesaplanmış, Cobb-Douglas üretim fonksiyonu yardımıyla yağlık ayçiçeği üretiminde girdi-çıktı ilişkileri araştırılmış ve değişkenlere ait etkinlik katsayıları hesaplanmıştır. Çalışmada tahmin fonksiyonunun (R^2) değeri 0.88, DW: 1.43, elastikiyet katsayıları toplamı ($\Sigma\beta_i$) ise 1.15 olarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre; yağlık ayçiçeği yetiştiriciliğinde ekim alanı ve tohum masrafları yetersiz, toprak hazırlığı masrafları ise ekonomik seviyeden daha yüksek düzeyde bulunmuştur.

Bayramoğlu ve ark. (2005) tarafından yapılan araştırmada ayçiçeği üretiminde değişen masrafların payı %42.10 ve sabit masrafların payı ise %57.90 olarak hesaplanmıştır. Diğer bir çalışmada ise ayçiçeği üretiminde incelenen işletmelerde üretim masraflarının %51.70’ini

değişen masraflar, %48.30’unu ise sabit masrafların oluşturduğu hesaplanmıştır (Alemdar, 2014).

Semerci ve Süzer (2006) tarafından Trakya genelinde yürütülen araştırmada veriler 182 tarım işletmesinden elde edilmiştir. Araştırmada yağlık ayçiçeğinde girdi-çıktı analizi üretim fonksiyonu kullanılarak yapılmıştır. Yapılan verimlilik analizlerine esas oluşturulan denklemin çoklu belirleme (determinasyon) katsayısı (R^2) 0.918, DW: 1.66 olup, tahmin denkleminde yer alan 5 değişkenin elastikiyet katsayıları toplamının ($\Sigma\beta_i$: 0.989) sabite yakın ölçeğe getiri sağladığı belirlenmiştir. Yağlık ayçiçeği üretim değeri üzerinde en fazla etkiye sahip faktörler ise arazi kira değeri ve tohum bedeli olarak belirlenmiştir.

MousaviAvval ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada ayçiçeği üretiminde girdi maliyetleri ile verim arasındaki ilişki üretim fonksiyonu kullanılarak tespit edilmiştir. Araştırma alanında 1626.51 kg ha⁻¹ verim için; üretim değeri 927.11 USD ha⁻¹, ürün maliyeti 822.57 USD ha⁻¹, net kar 104.54 USD ha⁻¹ ve fayda / masraf oranı 1.98 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada işgücü ve makine girdilerinin maliyette en yüksek paya sahip olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmada tahmin denkleminde ait (R^2) değeri 0.95, DW: 1.56 olup, yağlık ayçiçeğinin fayda/maliyet oranı 1.13 ve verimlilik değeri (kg/USD) ise 1.98 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada ayçiçeği üretiminde sulama, makine masrafları ve gübre değişkenleri için marjinal verim değerleri sırasıyla 0.62, 0.28 ve 0.12 olarak belirlenmiştir.

Uzundumlu ve Topçu (2012) tarafından yürütülen diğer bir çalışmada ise çerezlik ayçiçeği değişen masrafların payı %73 olarak saptanmış olup, değişen faktörlerden en çok gübre, tohum ve sulama suyu kullanıldığı sonucuna varılmıştır

Irugu ve ark. (2017) tarafından yapılan araştırmada yağlık ayçiçeği üretimine ilişkin oluşturulan tahmin fonksiyonunun (R^2) değeri 0.65, elastikiyet katsayıları toplamı ($\Sigma\beta_i$) 2.12 olarak hesaplanmıştır. Tahmin denkleminde yer alan 7 değişken içinde elastikiyet katsayısı en yüksek üretim faktörü 1.16 ile tohum masrafı olarak tespit edilmiştir.

Unakıtan ve Aydın (2018) tarafından Tekirdağ ilinde yapılan çalışmada ayçiçeği üretiminde kullanılan girdilerin miktarı hesap edilerek ürünün ekonomik yönden değerlendirilmesi yapılmıştır.

Dalchiavon ve ark. (2019) tarafından Brezilya’da yapılan bir araştırmada 2018 yılı ürünü ayçiçeği maliyeti 1457.01 R\$/ha, girdilerin parasal değeri ise 1023.07 R\$ ha⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Semerci (2019a,b) tarafından yürütülen bir araştırmada yağlık ayçiçeğinde nispi kar Kırklareli ilinde 1.45 TL ve Tekirdağ ilinde 1.43 TL olarak

tespit edilmiştir. Yüksek ise (2019) aynı değeri 1.03 TL da⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Sonawane ve ark. (2019) tarafından Hindistan'da yapılan araştırmada veriler 450 ayçiçeği üreticisinden elde edilmiştir. Ayçiçeği üretiminde giri ve çıktı arasındaki ilişki ekonometrik analiz yapılarak belirlenmiştir. Elde edilen tahmin denkleminin (R²) değeri 0.61 olarak hesaplanmıştır. Denklemden işgücü, fosfor ve teknoloji benimseme endeksi %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Düğmeci ve Çelik (2020) tarafından Türkiye'de Konya ilinde yapılan çalışmada 2018-2019 döneminde 62 tarım işletmesinden elde edilen veriler kullanılarak yağlık ayçiçeği üretiminin ekonomik analizi yapılmıştır. Çalışmada 4502.1 kg ha⁻¹ verim için; üretim değeri 10745.00 TL ha⁻¹, 7655.40 TL ha⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Nategh ve ark. (2020) tarafından İran'da yapılan bir araştırmada 2114.30 kg ha⁻¹ verim için; toplam maliyeti 755.63 USD ha⁻¹, brüt değeri sırasıyla 958.04 USD ha⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Ürün maliyetinde sabit maliyetin %52, değişken maliyet unsurlarının da %48 oranında pay aldığı belirlenmiştir. Ayçiçeği üretimi için Fayda-Maliyet (Benefit/Cost) oranı 2.62, verimlilik (kg/USD) 3.28 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen araştırma bulguları; yağlık ayçiçeği üretiminde kullanılan girdilerin üretim miktarına etkisinin ölçülmesi ve üretim kaynaklarının etkin kullanım düzeylerinin işletme büyüklük grupları bazında ürünün geliri, brüt karı, net karı ve nispi karlılık oranı üzerine etkisinin incelenmesi olmak üzere iki konu bağlamında verilmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen veriler diğer araştırma bulgularıyla karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Materyal ve Metot

Bu araştırmada yağlık ayçiçeği üretimine ait veriler 2009-2010 üretim döneminde Türkiye'nin Avrupa yakasında kalan yerleşim birimlerinde bulunan 571 tarım işletmesinden derlenmiştir. Araştırma kapsamında konuyla ilgili olarak yurtiçi ve yurtdışında yapılmış makaleler, raporlar ve diğer yayınlardan da istifade edilmiştir.

Yürütülen çalışmada Tabakalı Örneklemeye Yöntemlerinden "Neyman Yöntemi" kullanılmıştır (Yamane, 1967).

$$n = \frac{\Sigma(NhSh)^2}{N^2D^2 + \Sigma Nh(Sh)^2}$$

n= Örnek hacmi

Nh=h. tabakadaki birim sayısı (frekans)

Sh=h. tabakanın standart sapması

N= Toplam birim sayısı

S= Standart sapma

t= Seçilen güven sınırı ile ilgili "t değeri"

N= Örneklemeye çerçevesine ait toplam birim sayısı

D= d/z

d= Ortalamadan belirli bir oranda sapma

z=Eğer birim sayısı 30'un üzerinde ise t

dağılımındaki z değeri kullanılır.

Örnek hacminin tabakalara dağıtılmasında altta verilen eşitlikten yararlanılmıştır (Çiçek ve Erkan, 1996).

$$n = NhSh * n / \Sigma NhSh$$

Uygulanacak anket sayısının tespitinde %95 güven aralığı ve %1 ortalamadan sapma dikkate alınmış ve 571 anket uygulanmıştır. Araştırmada uygulanan örneklemeye yöntemi göre işletmeler 3 büyüklük grubuna ayrılmıştır. Birinci grupta 391 işletme (üretim alanı 1808.35 ha), ikinci grupta 131 işletme (üretim alanı 1686.50 ha) ve son grupta da 49 işletme (üretim alanı 1856.40 ha). Toplam uygulanan anket sayısında işletme büyüklüklerinin payları sırasıyla %68.48, %22.94 ve %8.58'dir. Anket uygulanan işletmelerin toplam yağlık ayçiçeği üretim alanı 5351.25 ha olup işletme büyüklüklerinin toplam üretim alanındaki payları ise sırasıyla %33.79, %31.52 ve %34.69 olarak hesaplanmıştır (Yamane, 1967; Çiçek ve Erkan, 1996).

Araştırmada uygulanan yöntem altta verilmiştir (Kiral ve ark, 1999). Yağlık ayçiçeğinde kısmi bütçe analizi yöntemi uygulanması nedeniyle ürünün Üretim Değeri dikkate alınmıştır. Araştırmada tüm masraf unsurlarının hesaplanmasında alternatif maliyet yöntemi kullanılmıştır.

Üretim Değeri: Ürün Verim Değeri (kg ha⁻¹)* Ürün Satış Fiyatı (USD kg⁻¹)

Değişen Masraflar: Toprak İşleme + Ekim ve Tohum + Gübre ve Gübreleme+ İlaç ve ilaçlama + Hasat + Nakliye masrafları + Sermaye Faizi

Sabit Masraflar: Arazi Kirası + Yönetim Gideri

Sermaye Faizi: Yağlık ayçiçeği üretiminde sermaye faizi; T.C. Ziraat Bankası'nın 2009 yılında bitkisel üretime uyguladığı yıllık faiz oranının (sübvansiyon kısmı düşüldükten sonra kalan faiz oranının) yağlık ayçiçeği üretim dönemine düşen payı olan %7 değeri dikkate alınmıştır

Arazi Kirası: İşletme sahiplerinin yağlık ayçiçeği üretiminde kiraladıkları alanların kira değeri ya da üretim yapılan alanın alternatif maliyet prensibine göre kira değerleri dikkate alınmıştır.

Yönetim Gideri: Yönetim Giderleri: Toplam Masraflar * %3

Ürün Maliyeti: Değişen Masraflar + Sabit Masraflar toplamıdır.

Brüt kâr, üretim faaliyetlerinin rekabet güçlerinin belirlenmesinde önemli bir başarı ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Araştırmada hem yağlık ayçiçeği hem de diğer ürünler için brüt kar ve net

kar değerleri hesaplanmıştır. Hesaplama kullanılan yöntem aşağıda verilmiştir.

Brüt Kar: Üretim Değeri - Değişen Masraflar
Mutlak (Net) Kar: Üretim Değeri -(Değişen Masraflar+Sabit Masraflar)
Nispi Kar (Fayda/Masraf Oranı): Üretim Değeri / (Değişen Masraflar+Sabit Masraflar)

Son yıllarda tarımda kaynakların etkin kullanımı için zorunlu ve gerekli olan ekonomik kriterleri üretim fonksiyonlarından elde etme eğiliminde bir artış olduğu gözlenmektedir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonu bu amaçla özellikle tarım ekonomisi çalışmalarında yaygın olarak kullanılan fonksiyon tiplerinden biridir (Debertin, 2012). Cobb-Douglas üretim fonksiyonu endüstride ve ekonomide kullanılan, diferansiyellenebilir bir fonksiyon tipidir ve çift taraflı logaritmik bir yapıya sahiptir. Modelde her X değişkeninin katsayısı, Y bağımlı değişkeninin o değişkene göre (kısmi) esnekliğini ölçer. Eşitlik altta verilmiştir (Gujarati ve Porter, 2014):

$$Y = \alpha X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_n^{b_n}$$

Eşitlikte; Y çıktısı (output), X_i'ler üretimde kullanılan faktörleri, β_i 'ler ise üretim faktörlerinin elastikiyet katsayılarını göstermektedir. Cobb-Douglas fonksiyonu iki taraflı logaritması alındıktan sonra doğrusal formda aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$\log Y = \log \alpha + \beta_1 \log x_1 + \beta_2 \log x_2 + \dots + \beta_k \log x_k + e^u$$

Denklemden yer alan β_i sembolleri üretim faktörlerine ait üretim elastikiyetlerini belirtmektedir (β_i=1, 2,...,n). Üretim elastikiyetlerine ilişkin katsayılarının (β_i) önem düzeyleri,

$$t \beta_i = \beta_i / se(\beta_i)$$

formülü yardımıyla test edilmektedir. Belirlenen tβ_i değeri, "t-tablosu"nda (n-k-1) serbestlik derecesini gösteren satır ile istenen önem seviyesine ilişkin sütunun birleştiği noktadaki değeri ile karşılaştırılmaktadır.

Yağlık ayçiçeği üretiminin regresyon denkleminde ait; çoklu regresyon (R) ve belirleme katsayısı (R²), bağımsız değişkenlere ilişkin elastikiyet katsayıları (β_i), standart hataları (seβ_i) ve önem düzeyleri (tβ_i), değişkenlerin geometrik ortalamaları (X_G, Y_G), basit korelasyon katsayıları (r_{ij}) ile denklemin standart sapması (S) ve önem seviyesi (F değeri) uygun bir istatistik paket programı yardımıyla yapılan regresyon analizi sonucunda belirlenmiştir. Çalışmada tahmin denkleminde ilgili olarak; Belirleme Katsayısı (R²), Kısmi Korelasyon Katsayılarının (b_i) Önem Testi,

İçsel Bağlantı (otokorelasyon) ve Çoklu Bağlantı Varlığı (multicollinearity) testleri de yapılmıştır.

Regresyon denkleminin β_i katsayıları aynı zamanda ait oldukları inputların üretim elastikiyetlerini de verdiklerinden bu katsayılar yardımıyla inputların marjinal verimliliğini belirlemek de mümkündür. Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonlarında üretim elastikiyetlerinin toplamı (Σβ_i) işletme ölçeği ile üretim miktarı ve gelir düzeyi arasındaki bağlantıya belirtmektedir. Buğday üretiminde kullanılan herhangi bir X_j girdisinin marjinal fiziksel veriminin (Marginal Physical Productivity-MPP-) hesaplanmasında altta verilen formül kullanılmıştır (Singh ve ark., 2004; Mobtaker ve ark., 2010; Rafiee ve ark., 2010);

$$MPP_{X_j} = \beta_j * GM(Y) / GM(X_j)$$

Denklemden; MPP_{X_j} girdinin marjinal fiziksel verimini, α_j girdinin regresyon katsayısını, GM(Y) bağımlı değişken olan ürünün geometrik ortalama değerini, ve GM (X_j) girdilerin geometrik ortalama değerlerini göstermektedir.

Cobb-Douglas tipi modelde geometrik ortalamalar kullanılmaktadır. Herhangi bir üretim girdisine ilişkin (X_i) marjinal gelir (Marginal Revenue-MR-);

$$MR_{X_j} = \beta_j * \frac{GM(Y)}{GM(X_j)} * F_y$$

formülü kullanılarak tespit edilmiştir (Singh ve ark., 2004; Mobtaker ve ark., 2010; Rafiee ve ark., 2010;). Marjinal verimin ürün fiyatı ile çarpımı Marjinal Gelir'i vermektedir. Bu durumda, j'inci üretim faktörü kârı maksimum yapacak şekilde veya en ekonomik biçimde olarak kullanılıyor demektir.

Marjinal gelirlerin faktör fiyatlarına bölünmesi ile bulunan Marjinal Etkinlik Katsayıları (Marginal Efficiency Coefficients –MEC-) ekonomik yönden hangi faktörün etkin hangi faktörün de az veya fazla kullanıldığını ifade etmektedir. Marjinal etkinlik katsayısının hesaplanmasında kullanılan eşitlik altta gösterilmiştir (Singh ve ark., 2004; Mobtaker ve ark., 2010; Rafiee ve ark., 2010;);

$$MEC = \frac{\text{Marginal Factor Revenue}}{\text{Marginal Factor Cost (Factor Price or Opportunity Cost)}}$$

Üretim faktörlerine ilişkin hesaplanan marjinal etkinlik katsayılarının yorumlanmasında aşağıda belirtilen kurallar dikkate alınmıştır:

EK = 1 ise faktör etkin kullanılmaktadır (MR=MC).
EK > 1 ise faktör az kullanılmaktadır ve artırılmalıdır (MR>MC),
EK < 1 ise faktör aşırı kullanılmaktadır ve azaltılmalıdır (MR<MC)

Çalışmada, Cobb-Douglas üretim fonksiyonu yağlık ayçiçeği üretim miktarı (Y) ile üretim faaliyetinde kullanılan girdiler (X) arasındaki ilişkiyi tanımlamak için kullanılmıştır (Heady ve Dillon, 1961). Oluşturulan modelde yer alan değişkenler aşağıda verilmiştir.

Log Y : Yağlık ayçiçeği üretim miktarı (kg).

Log X₁ : Tohumluk miktarı (gram).

Log X₂ : Kimyasal gübre miktarı (kg).

Log X₃ : Tarımsal mücadele ilacı (cc-gram).

Log X₄ : Yağlık ayçiçeğinin üretim dönemindeki toplam yağış miktarı (mm).

Log X₅ : İşgücü kullanımı (saat).

Bulgular ve Tartışma

2019 yılı FAO verileri göre dünya genelinde ayçiçeği üretim alanı 27.4 milyon ha olup, üretim miktarı da 56 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin bu verilerdeki payı sırasıyla %2.75 ve %3.75'tir. 2019 yılında ayçiçeği verim değeri dünya ortalaması 204.88 kg/da iken bu değer Türkiye için 279.37 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Dünyada ve Türkiye'de Ayçiçeği Ekim Alanı ve Üretim Miktarı (2019)

	Ekilen Alan (ha)	Üretim Miktarı (ton)
Dünya	27368766	56072746
Türkiye	751693	2100000
Türkiye (%)	2.75	3.75

Kaynak: FAO, 2020. (erişim <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>)

2019 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye'de 676 bin ha alanda 1.95 milyon ton yağlık ayçiçeği üretimi gerçekleşmiştir. Trakya kesiminin Türkiye yağlık ayçiçeği üretim alanlarındaki payı %50.37,

üretim miktarındaki payı ise %45.89'dur. Bu değerler Trakya'da yağlık ayçiçeği verim değerinin Türkiye ortalamasının altında olduğunu göstermektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Türkiye'de ve Trakya'da Yağlık Ayçiçeği Ekim Alanı ve Üretim Miktarı (2019)

	Ekilen Alan (ha)	Payı (%)	Üretim Miktarı (ton)	Payı (%)
Tekirdağ	136535.0	20.20	342299	17.55
Edirne	95049.8	14.06	249569	12.80
Kırklareli	74051.1	10.95	210930	10.82
Çanakkale	18235.0	2.70	54249	2.78
İstanbul	16639.0	2.46	37851	1.94
Türkiye	675983.4	100.00	1950000	100.00

Kaynak: TÜİK, 2020. (erişim <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>)

TÜİK verilerine göre 2019 yılında yağlık ayçiçeği verim değeri Türkiye ortalaması 288.47 kg/da iken bu değer Çanakkale ilinde 297.50 kg da⁻¹, Kırklareli ilinde 284.84 kg da⁻¹, Edirne ilinde 262.57 kg da⁻¹, Tekirdağ ilinde 250.70 kg da⁻¹ ve İstanbul ilinde 227.48 kg da⁻¹ olmuştur.

Yağlık Ayçiçeği Üretiminin Fonksiyonel Analizi Cobb-Douglas üretim fonksiyonu tarımsal

$$\text{Log } Y = 1.775 + 0.654 \text{ Log } X_1 + 0.146 \text{ Log } X_2 + 0.113 \text{ Log } X_3 - 0.057 \text{ Log } X_4 + 0.076 \text{ Log } X_5$$

Denklemden belirleme katsayısı (determination coefficient-R²) 0.907 olup, fonksiyonun “F_{hesap}” değeri %1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur (F_{hesap}: 1099.20 > F_{tablo}

üretimde kaynak kullanımı etkinliğinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan fonksiyonlardan biridir. Bu çalışmada üretim fonksiyonu yağlık ayçiçeği üretimi ile üretimde kullanılan faktörler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Çalışmada işletmelerin geneli için elde edilen üretim fonksiyonu tahmin denklemi aşağıda verilmiştir.

0,01 : 2.85) (Çizelge 3 ve 5). İşletme büyüklük gruplarına göre tüm gruplar için (R²) ve F değeri aynı şekilde %1 düzeyinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 3. Yağlık ayçiçeği üretimi ANOVA tablosu

Model	Kareler Toplamı	Serb. Der. (df)	Ortalamalar Karesi	F	Önem Düzeyi
Regresyon	81.423	5	16.285	1.099	.000 ^a
Kalıntı	8.370	565	.015		
Toplam	89.793	570			

- a. Predictors: (Constant), isgucu, yagis, ilac, gubre, tohum
b. Dependent Variable: uretim

Yağlık ayçiçeği üreten işletmelerin verim ve diğer girdilerine ilişkin tanımlayıcı istatistiki değerleri; ortalama, minimum, maksimum, standart sapma ve geometrik ortalama değerleri işletme büyüklük gruplarına göre düzenlenerek Çizelge 4’te verilmiştir. Yağlık ayçiçeği üretimine ait denklemden bağımsız değişkenlerin tamamı üretim miktarındaki değişimlerin %90.7’sini açıklama kabiliyetine sahiptir. Elde edilen tahmin denkleminde ait belirleme katsayısı yatay kesit verileri için açıklama düzeyinin yeterli olduğunu göstermektedir. Çizelge 5 incelendiğinde işletme büyüklüğü arttıkça belirleme katsayısının azaldığını ortaya koymaktadır.

Araştırmada içsel bağlantı varlığının araştırılmasında “DW (d) Testi” kullanılmıştır. İşletmelerin geneline ait denklemden “DW (d) Statistic” değeri 1.807 olarak elde edilmiştir (K=6; n=571). Çalışmada “DW (d) Statistic” hesap değeri tablo değeri ile karşılaştırılmış ve %1 önem

düzeyinde modelde negatif veya pozitif yönde korelasyon olmadığı sonucuna varılmıştır (d_{table L} 1.625 - U 1.725). Diğer işletme büyüklük grupları için de aynı durum söz konusudur. Yağlık ayçiçeği üretimine ilişkin fonksiyon analizinde yer alan değişkenlerin üretim elastikiyeti katsayıları ve önem düzeyleri Çizelge 5’te verilmiştir.

Çizelge 4. Tahmin Edilen Denklemlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (*)

Faktörler	Tanımlayıcı İstatistikler	1.Grup	2.Grup	3.Grup	Genel
Yürün (kg/işletme ort.)	Ort.	6944.73	22169.93	50778.52	10751.15
	Min.	250.00	6750.00	20000.00	250.00
	Maks.	24000.00	51000.00	295800.00	295800.00
	Std. Sp.	1.98	1.40	1.85	2.49
	Geo. Ort.	6752.97	22042.46	49935.95	10268.19
X _{tohum} (gram /işletme ort.)	Ort.	14596.87	47554.72	117303.92	22887.83
	Min.	875.00	30000.00	60000.00	875.00
	Maks.	41250.00	80350.00	900000.00	900000.00
	Std. Sp.	1.87	1.25	1.78	2.45
	Geo. Ort.	14285.08	47442.99	115726.35	21986.62
X _{gübre} (kg/işletme ort.)	Ort.	753.16	2441.96	5871.88	1176.59
	Min.	50.00	1000.00	2250.00	50.00
	Maks.	2600.00	5400.00	36000.00	36000.00
	Std. Sp.	1.92	1.38	1.86	2.48
	Geo. Ort.	727.84	2425.74	5747.08	1108.62
X _{zirai mücadele ilacı} (gram-cc/işletme ort.)	Ort.	4688.02	15212.33	36151.73	7318.14
	Min.	250.00	3900.00	4500.00	250.00
	Maks.	70875.00	90500.00	281400.00	281400.00
	Std. Sp.	2.16	1.60	2.02	2.69
	Geo. Ort.	4520.66	15038.52	35308.99	6921.74
X _{yağış} (mm/işletme ort.)	Ort.	523.16	534.97	536.66	527.00
	Min.	476.60	476.60	476.60	476.60
	Maks.	603.80	760.40	760.40	760.40
	Std. Sp.	1.08	1.11	1.12	1.09
	Geo. Ort.	522.93	534.53	536.10	526.69
X _{işgücü} (saat/işletme ort.)	Ort.	289.24	522.87	1417.44	274.09
	Min.	18.33	124.00	444.44	18.33
	Maks.	900.00	2176.00	8400.00	8400.00
	Std. Sp.	2.27	1.84	1.87	2.76
	Geo. Ort.	283.81	507.92	1380.38	249.13

(*): Çizelgede yer alan veriler orijinal hallerinin \log_{10} tabanına göre hesaplanan değerlerinin anti logaritmalarının alınmış durumlarını gösterir.

Çizelge 5. Üretim Faktörlerine İlişkin Belirlenen Parametreler ve İlgili Testler

Değişkenler	Katsayıları ve İlgili Testler	1.Grup	2.Grup	3.Grup	Genel
Katsayı	a	1.941	1.507	2.187	1.725
X ₁ (Tohum)	b _i	0.658(a)	0.360(a)	0.531(a)	0.654(a)
	t-test	9.984	4.083	4.530	12.64
X ₂ (Gübre)	b _i	0.105(b)	0.120	0.384(a)	0.146(a)
	t-test	1.956	1.507	3.699	3.452
X ₃ (Tar. Müc. İlacı)	b _i	0.118(a)	0.152(b)	0.085	0.113(a)
	t-test	3.272	1.933	1.389	4.168
X ₄ (Yağış)	b _i	-0.078(a)	-0.092	-0.148(a)	-0.057(a)
	t-test	-3.590	-1.213	-2.972	-4.308
X ₅ (İşgücü)	b _i	0.080(a)	0.176(b)	0.018	0.076(a)
	t-test	2.458	2.141	2.70	3.138
	R ²	0.907	0.340	0.270	0.907
	F	958.905(a)	12.880(a)	78.242(a)	1099.201(a)
	DW _{calculation} (α 0.01)	1.792	1.779	1.63	1.807
	DW _{Lower} (α 0.01)	1.625	1.557	1.164	1.625
	DW _{Upper} (α 0.01)	1.725	1.693	1.587	1.725
	Σb _i	0.883	0.716	0.870	0.932

(a): %1, (b):%5 düzeyinde anlamlı.

İşletmelerin geneline ve işletme büyüklük gruplarına bakıldığında fonksiyonlarda yer alan değişkenlerin tamamının istatistiki açıdan %1- %5 aralığında önemli bulunmuştur. Çizelge 5'te bulunan değerler incelendiğinde gruplara ait belirleme katsayılarının yüksek olması ve istatistiki açıdan önemli bulunması yanında, açıklayıcı değişkenlerin önem düzeyinin %1-%5 aralığında olması nedeniyle çalışmada değişkenler arasında çoklu bağıntı (multicollinearity) olmadığı sonucuna varılmıştır (Gujarati ve Porter, 2014).

Yağlık ayçiçeği üreten işletmelerin elastikiyet katsayıları toplamı (Σb_i) hem genel hem de işletme büyüklük grupları özelinde 1'in altında kalmaktadır. Bu durum yağlık ayçiçeği üretiminde ölçeğe azalan getirinin söz konusu olduğunu göstermektedir. Bu durum kullanılan faktörlerin marjinal verim değerleri incelendiğinde daha açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Tahmin Edilen Denklemlere İlişkin Geometrik Ortalamalar (Geometric Mean) ve Marjinal Verim (MPP) Değerleri

Faktörler		1.Grup	2.Grup	3.Grup	Genel
Y Ürün	G.O.	6752.97	22042.46	49935.95	10268.19
X ₁ (Tohum)	G.O.	14285.08	47442.99	115726.35	21986.62
	M.V.	0.31	0.17	0.23	0.31
X ₂ (Gübre)	G.O.	727.84	2425.74	5747.08	1108.62
	M.V.	0.97	1.09	3.34	1.35
X ₃ (Tar. Müc. İlacı)	G.O.	4520.66	15038.52	35308.99	6921.74
	M.V.	0.18	0.22	0.12	0.17
X ₄ (Yağış)	G.O.	522.93	534.53	536.10	526.69
	M.V.	-1.01	-3.79	-13.13	-1.11
X ₅ (İşgücü)	G.O.	283.81	507.92	1380.38	249.13
	M.V.	1.90	7.64	0.65	3.13

G.O.: Geometrik Ortalama, M.V.: Marjinal Verim

Yağlık ayçiçeği üretiminde kullanılan tohum için marjinal verim değeri işletmeler geneline göre 0.31 kg olup, bu değer sırasıyla gübre için 1.35 kg, tarımsal mücadele ilacı için 0.17 kg, işgücü için de 3.13 kg düzeyindedir. Yağış için bu değer elastikiyet katsayısına paralel olarak -1,11 olup negatif karakter taşımaktadır. Zira yapılan incelemede araştırma bölgesine üretim döneminde yağlık ayçiçeği için gerekli olan yağış miktarından çok daha fazla yağış düştüğünü, bazı alanlarda sel şeklinde yağış olduğu meteoroloji kayıtlarından anlaşılmıştır. Bazı işletmeler ise aynı alanda ikinci defa toprak hazırlığı, tohum ekimi, ve gübreleme yapmak durumunda kalmışlardır.

Üretimde kullanılan faktörlerin marjinal etkinlik katsayıları bu girdilerin üretimde aşırı,

optimum ya da az olarak kullanıldığını bariz bir şekilde açıklamaktadır. Zira bir faktörün marjinal etkinlik katsayısının 1'in altında olması ($MM > MR$) bu girdinin aşırı, 1'e eşit olması ($MM = MR$) optimum düzeyde kullanımı, 1'in üzerinde olması ise ($MR > MM$) az kullanıldığını göstermektedir (Çizelge 7). Diğer bir ifade ile; herhangi bir üretim faktörünün marjinal maliyeti o faktörün marjinal gelirinden yüksekse azaltılmalı, marjinal geliri marjinal maliyetine eşitse optimum kullanıma ulaşıldığı, marjinal geliri marjinal maliyetinden yüksek ise o faktörün optimum kaynak bileşimine ulaşılabilmesi için artırılması gerektiğini işaret etmektedir.

Çizelge 7. Üretim Fonksiyonlarına İlişkin Üretim Faktörlerinin Marjinal Ürün Değerleri (MPV), Faktör Fiyatları (FP) ve Faktörlerin Marjinal Etkinlik Katsayıları (MEC) *

Faktörler	Marjinal Göstergeler	1.Grup	2.Grup	3.Grup	Genel
X ₁ (Tohum)	MPV	0.14	0.08	0.11	0.14
	MC/FP	5.50	5.50	5.50	5.50
	MEC	0.03	0.01	0.02	0.03
X ₂ (Gübre)	MPV	0.45	0.50	1.53	0.62
	MC/FP	0.60	0.60	0.60	0.60
	MEC	0.75	0.83	2.55	1.03
X ₃ (İlaç)	MPV	0.08	0.10	0.06	0.08
	MC/FP	2.60	2.60	2.60	2.60
	MEC	0.03	0.04	0.02	0.03
X ₅ (İşgücü)	MPV	0.88	3.51	0.30	1.44
	MC/FP	1.68	1.68	1.68	1.68
	MEC	0.52	2.09	0.18	0.86

*: Faktör Fiyatları: Ürün fiyat 0,64 USD/kg, tohum 5,5 USD/da, gübre 0,60 USD/kg, zirai mücadele ilacı 2,6 USD/da, işgücü 1,68 USD/kg olarak dikkate alınmıştır.

Marjinal etkinlik katsayısı her faktörün marjinal ürün değerinin faktör fiyatına bulunması ile elde edilmektedir. İşletme geneli dikkate alındığında; yağlık ayçiçeği üretiminde tohum ve tarımsal mücadele ilacı girdilerinin (0.03) fazla kullanıldığı, gübre girdisinin optimum (1.03), işgücü girdisinin optimuma yakın (0.86) düzeyde kullanıldığı anlaşılmaktadır.

İşletme büyüklük gruplarına göre değerlendirme yapıldığında; tohum ve tarımsal mücadele ilacının tüm gruplarda aşırı kullanıldığı ve azaltılması gerektiği; gübrenin birinci ve ikinci grupta fazla kullanıldığı, üçüncü grupta ise az kullanıldığı ve artırılması gerektiği; işgücünün ise birinci ve üçüncü grupta aşırı kullanıldığı ve

azaltılması gerektiği, ikinci grupta ise az kullanıldığı ve artırılması gerektiği görülmektedir. Konu ile ilgili olarak yapılan diğer araştırma bulguları altta verilmiştir.

Güngör ve Semerci (1999) tarafından araştırma alanında yer alan Tekirdağ ilinde 1997 yılında yürütülen araştırmada veriler 100 tarım işletmesinden elde edilmiştir. Araştırmada yağlık ayçiçeğinde girdi-çıktı analizi üretim fonksiyonu kullanılarak yapılmıştır. Tahmin denkleminde yağlık ayçiçeği üretim değeri bağımsız değişken, parsel sayısı, tohum bedeli, gübre bedeli, tarımsal ilaç bedeli, üreticilerin eğitim süresi, üretimde kullanılan traktörün beygir gücü ve çapalama sayısı değişkenleri de bağımsız değişken olarak yer

almıştır. Denklemden tohum bedeli ve gübre bedeli değişkenleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Yapılan verimlilik analizlerine esas oluşturulan denklemin çoklu belirleme (determinasyon) katsayısı (R^2) 0.94, DW: 2.12 olup, tahmin denkleminde yer alan 7 değişkenin elastikiyet katsayıları toplamının ($\Sigma\beta_i$:1.03) ölçeğe sabit getiri sağladığı belirlenmiştir. Denklemden yer alan gübre bedeli ve çapalama değişkenlerine ait Marjinal Etkinlik Katsayısı değeri 1'in üzerinde olup, bu değer tohum bedeli ve tarımsal mücadele ilacı değişkenleri için 1'in altında hesaplanmıştır. Yağlık ayçiçeği üretim değeri üzerinde en fazla etkiye sahip faktörler ise tohum ve gübre bedeli olarak tespit edilmiştir.

Oğuz ve Altıntaş (2002) tarafından Türkiye'nin Kırıkkale ilinde yapılan araştırmada yağlık ayçiçeği üretim miktarı bağımsız değişken; üretim alanı, tohum masrafı, saf azot miktarı, saf fosfor miktarı, çapalama sayısı ve toprak hazırlığı masraflarına ilişkin değişkenler de bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonu yardımıyla yağlık ayçiçeği üretiminde girdi-çıkıtlı ilişkileri araştırılmış ve değişkenlere ait etkinlik katsayıları hesaplanmıştır. Çalışmada tahmin fonksiyonunun (R^2) değeri 0.88, DW: 1.43, elastikiyet katsayıları toplamı ($\Sigma\beta_i$) ise 1.15 olarak hesaplanmıştır. Tahmin denkleminde yer alan saf azot ve toprak hazırlığı değişkenlerine ait etkinlik katsayıları negatif karakterli olarak bulunmuş, üretim alanı ve tohum masrafı değişkenlerinin etkinlik katsayıları 1'in üzerinde hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre; yağlık ayçiçeği yetistireciliğinde ekim alanı ve tohum masrafları yetersiz, toprak hazırlığı masrafları ise ekonomik seviyeden daha yüksek düzeyde bulunmuştur.

Semerci ve Süzer (2006) tarafından araştırma alanı olan Trakya'da yer alan Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde yürütülen araştırmada yağlık ayçiçeği üretiminde girdi-çıkıtlı analizi üretim fonksiyonu kullanılarak yapılmıştır. Tahmin denkleminde yağlık ayçiçeği üretim değeri bağımlı değişken; arazi kira değeri, tohum bedeli, kimyevi gübre bedeli, zirai ilaç bedeli ve çapalama bedeline ilişkin faktörler de bağımlı değişken olarak yer almıştır. Fonksiyonda yer alan gübre bedeli değişkeninin elastikiyet katsayısı negatif karakterli olup, arazi kira değeri ve tohum bedeli faktörleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Yapılan verimlilik analizlerine esas oluşturulan denklemin çoklu belirleme (determinasyon) katsayısı (R^2) 0.918, DW: 1.66 olup, tahmin denkleminde yer alan 5 değişkenin elastikiyet katsayıları toplamının ($\Sigma\beta_i$: 0,989) sabite yakın ölçeğe getiri sağladığı belirlenmiştir. Tahmin denkleminde yer alan değişkenlerin tamamının Marjinal Etkinlik Katsayısı (MEC) 1'in altında olup, bu girdilerin aşırı düzeyde

kullanıldığını göstermektedir. Yağlık ayçiçeği üretim değeri üzerinde en fazla etkiye sahip faktörler ise arazi kira değeri ve tohum bedeli olarak belirlenmiştir.

MousaviAvval ve ark. (2011) tarafından İran'da yapılan araştırmada elde edilen denklemden ayçiçeği üretim miktarı bağımlı değişken; işgücü, alet-ekipman, tarımsal mücadele ilacı, kimyevi gübre, hayvan gübresi, tohum, sulama ve arazi faktörleri ise bağımsız değişken olarak yer almıştır. Tahmin denkleminde (R^2) değeri 0.95, DW: 1.56 olup, yağlık ayçiçeğinin fayda/maliyet oranı 1.13 ve verimlilik değeri (kg/USD) ise 1.98 olarak hesaplanmıştır. Fonksiyonda yer alan değişkenlerden hayvan gübresi, tohum ve arazi hariç diğer değişkenler istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Çalışmada sulama, alet-ekipman ve kimyasal gübre değişkenlerinin marjinal verim değerinin en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ayçiçeği üretiminde sulama, makine masrafları ve gübre değişkenleri için marjinal verim değerleri sırasıyla 0.62 kg, 0.28 kg ve 0.12 kg olarak belirlenmiştir. Tohum ve çiftlik gübresine ait Marjinal verim değeri negatif değerlikli olduğu için bu girdilerin ayçiçeği üretimini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir.

Irugu ve ark (2017) tarafından 2012 yılında Hindistan'da yapılan araştırmada yağlık ayçiçeği üretim miktarı bağımlı değişken olarak kullanılmış ve Cobb-Douglas üretim fonksiyonu yardımıyla üretimde girdi-çıkıtlı ilişkileri incelenmiş, değişkenlere ait etkinlik katsayıları hesaplanmıştır. Çalışmada tahmin fonksiyonunun (R^2) değeri 0.65, elastikiyet katsayıları toplamı ($\Sigma\beta_i$) 2.12 olarak hesaplanmıştır. Tahmin denkleminde yer alan 7 değişkenin tamamı istatistiksel açıdan önemli bulunmuş olup, faktörler içinde elastikiyet katsayısı en yüksek üretim faktörü 1.16 ile tohum masrafı olarak tespit edilmiştir. Tahmin denkleminde yer alan alet-makine ve zirai mücadele ilacı değişkenleri hariç olmak üzere diğer değişkenlerin tamamının marjinal verim değeri ve marjinal etkinlik katsayıları 1'in üzerinde bulunmuştur.

Sonawane ve ark. (2019) tarafından Hindistan'da yapılan araştırmada bağımlı değişken olarak kullanılan ayçiçeği üretim miktarı üzerine; insan işgücü ve sığır çeki, çiftlik gübresi, kimyasal gübre (azot, fosfor ve potasyum), zirai mücadele ilacı, sulama sayısı ve benimsene indeksi değişkenlerinin etkisi ekonometrik analiz yapılarak incelenmiştir. Elde edilen tahmin denkleminin (R^2) değeri 0.61 olarak hesaplanmıştır. Denklemden işgücü, Fosfor ve Teknoloji benimsene endeksi %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Denklemden sığır çekigücü ve sulama sayısı değişkenlerinin etkinlik katsayılarını negatif olduğu ve üretimi olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Denklemden yer alan

insan işgücü, çiftlik gübresi, fosfor ve benimsene indeksi değişkenleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular farklılık gösterebilmektedir. Yağlık ayçiçeği üreten her ülkenin ve her tarım işletmesinin kendine göre bazı özel şartları bulunmaktadır. Örneğin Türkiye’de yağlık ayçiçeği üretim alanlarında çiftlik gübresi ve hayvan çekigücü kullanılmamaktadır. Bazı ülkelerde yapılan çalışmalarda bu faktörlerin üretim miktarı üzerine etkisi yüksek düzeyde çıkabilmektedir. Diğer çalışmalarla birlikte bu araştırmada da yağlık ayçiçeği üretiminde tohum, gübre, tarımsal mücadele ilacı ve işgücü faktörlerinin istatistiki açıdan önemli olduğu ve üretim miktarını olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Ancak faktörlerin etkin kullanılabilmesi için her kullanılan girdinin son

biriminin toplam üretime sağladığı katkının (marjinal verim) parasal değerinin (marjinal verim değeri) o girdiye ait fırsat maliyetinin (faktör maliyetine) parasal değerine eşit ya da büyük bir değere sahip olması gerekmektedir. Ancak bu şekilde kullanılan üretim faktörünün etkin bir şekilde kullanılabilirdiğini söylenebilir.

Yağlık Ayçiçeğinde Üretim Maliyeti

Araştırma alanındaki incelenen işletmelerde yaklaşık 5350 ha alanda 9490 civarında yağlık ayçiçeği üretimi gerçekleştirilmiştir. İşletme geneli dikkate alındığında ortalama verim değerinin 1773 kg ha⁻¹ olduğu anlaşılmaktadır. Tarım işletmelerin yağlık ayçiçeği üretimi için kullanmış oldukları girdiler işletme büyüklükleri dikkate alınarak hem toplam hem de ha bazında verilmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 8. İncelenen İşletmelere Ait Üretim ve Girdi Kullanım Bilgileri

Kriterler	İşletme Büyüklük Grupları			
	1. Grup	2.Grup	3.Grup	Genel
İşletme Sayısı	391	131	49	571
Üretim Alanı (ha)	1808.35	1686.50	1856.40	5351.25
Üretim Miktarı (ton-toplam)	3282.98	3064.89	3139.20	9487.07
Verim (kg ha ⁻¹)	1815.46	1817.31	1691.01	1772.87
Üretim Faktörleri				
Tohum (kg-toplam)	6713.23	6390.14	7314.24	20417.61
Tohum (gram ha ⁻¹)	3710.00	3789.00	3940.02	3815.00
Gübre (kg-toplam)	352386.10	337097.95	363650.00	1051134.05
Gübre (kg/ha)	194.87	199.88	195.89	196.43
Zirai İlaç (lt-toplam)	2438.06	2253.07	2335.84	6994.61
Zirai İlaç (gram-cc/ha)	1350.00	1335.94	1258.26	1307.10
Yağış (mm)	524.65	537.87	540.34	529.03
İşgücü (toplam)	94974.67	84001.32	85680.81	264656.81
İşgücü (saat/ha)	52.52	49.81	46.15	49.46
Mazot (lt-toplam)	181278.15	169391.00	174404.00	525073.15
Mazot (lt/ha)	100.25	100.44	93.95	98.12
Arazi Kira Değeri (USD ha ⁻¹)	509973.29	462109.03	532400.81	1504483.12
Arazi Kira Değeri (USD ha ⁻¹)	282.01	274.00	286.79	281.15

Çizelge 9. Yağlık Ayçiçeğinde İşletme Büyüklüklerine Göre Ürün Maliyeti (USD/ha)

Kriterler	İşletme Büyüklük Grupları		
	1.Grup	2.Grup	3.Grup
Değişen Masraflar			
Tohum (USD ha ⁻¹)	68.15	69.60	72.38
Gübre (USD ha ⁻¹)	116.92	119.93	117.53
İlaç (USD ha ⁻¹)	23.31	23.06	21.73
İşgücü* (USD ha ⁻¹)	88.23	83.68	77.53
Mazot* (USD ha ⁻¹)	182.46	182.80	170.99
Hasat (USD ha ⁻¹)	66.11	65.03	65.57
Toplam (USD ha ⁻¹)	545.19	544.10	525.73
Sermaye faiz (7%)	38.16	38.09	36.80
Değişen masraflar toplamı (USD ha ⁻¹)	583.35	582.19	562.53
Sabit Masraflar			
Arazi kirası (USD ha ⁻¹)	282.10	274.00	286.79
Yönetim gideri (3%)	17.50	17.47	16.88
Toplam	299.60	291.47	303.67
Üretim Masrafı (USD ha⁻¹)	882.95	873.66	866.20
Üretim Masrafı (USD ha⁻¹)	48.63	48.07	51.22
Üretim miktarı (kg ha ⁻¹)	1815.46	1817.31	1691.01
Price (including premium support USD kg ⁻¹)	0.64	0.64	0.64
Üretim değeri (USD ha ⁻¹)	1161.89	1163.08	1082.25
Brüt Kar (USD ha ⁻¹)	578.55	580.89	519.72
Brüt Kar (USD ha ⁻¹) / Üretim değeri (USD ha ⁻¹) * 100	49.79	49.94	48.02
Mutlak (Net) Kar (USD ha ⁻¹)	278.95	289.42	216.05
Nispi Kar (Fayda/Masraf Oranı)	1.32	1.33	1.25

(*): Araştırmada mazot kullanımı ve işgücü masraf unsurlarının hesaplanmasında; toprak hazırlığı, ekim, ilaçlama, gübreleme, çapalama gibi kültürel işlemlerin tamamı dikkate alınmıştır.

İşletme grupları incelendiğinde toplam değer olarak üretim alanı ve üretim miktarının dengeli bir şekilde dağıldığı görülmekte olup, birim alandan elde edilen yağlık ayçiçeği veriminin en yüksek (1817 kg ha^{-1}) orta büyüklükte yer alan 2.gruptaki işletmelerden, en düşük değer ise (1691 kg ha^{-1}) büyük işletmelerin yer aldığı 3. gruptaki işletmeler olduğu anlaşılmaktadır. Birim alana en yüksek tohum kullanımı 3. Guptaki işletmeler için geçerlidir. Bununla birlikte 3.grupta yer alan işletmeler birim alana en az gübre, zirai ilaç, işgücü, mazot ve arazi kira değerine sahip işletmelerdir. Buna paralel olarak bu işletmelerden elde edilen verim değeri de diğer işletme gruplarına göre daha düşük düzeyde kalmaktadır.

İncelenen işletmelerde yağlık ayçiçeği üretiminin işletme büyüklüklerine göre maliyet bilgileri Çizelge 9'da verilmiştir. İşletmelerin geneli dikkate alındığında değişen masraf unsurlarının $574.89 \text{ USD ha}^{-1}$ olup, en düşük değer ($562.53 \text{ USD ha}^{-1}$) büyük işletmelerin bulunduğu 3.gruba aittir. Sabit masraf unsuru ise $298.40 \text{ USD ha}^{-1}$ olup, en düşük değer orta büyüklükte yer alan 2.gruptaki işletmelere aittir. İşletmelerin geneli dikkate alındığında yağlık ayçiçeği üretim maliyeti $873.29 \text{ USD ha}^{-1}$ 'dir ve en düşük maliyet alan başına $866.20 \text{ USD ha}^{-1}$ ile 3.grup, kg başına ise 0.48 USD ile 2.gruptaki işletmelere aittir (Çizelge 9).

Yağlık ayçiçeğinin üretim değeri hesaplanırken ürünün satış fiyatına fark desteği (Premium support) de eklenmiştir. İşletmelerin geneli bağlamında yağlık ayçiçeğinin üretim değeri $1134.64 \text{ USD ha}^{-1}$ olup, Brüt kar $559.74 \text{ USD ha}^{-1}$, Net Kar $261.35 \text{ USD ha}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Üretim değeri ortalaması ($1163.08 \text{ USD ha}^{-1}$), Brüt Kar değeri ortalaması ($580.89 \text{ USD ha}^{-1}$) ve Net Kar değeri ortalaması ($289.42 \text{ USD ha}^{-1}$) en yüksek işletmeler 2.gruptaki işletmelerdir. İşletmelerin ortalaması baz alındığında brüt kar değerinin üretim değerine oranı %49.33, Nispi Kar değeri ise 1.30 olarak hesaplanmıştır. Fayda/Masraf oranı en düşük işletme grubu 1.25 ile 3.grup, en yüksek grup ise 1.33 ile 2.gruptaki işletmeler oluşturmuştur. Yağlık ayçiçeği üretiminde ürün maliyetinin tespit edilmesinde yönelik olarak yürütülen araştırmalara ait bulgular altta özet olarak verilmiştir.

Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü-TEAE- (2001) tarafından Türkiye'nin Trakya kesiminde yapılan çalışmada ayçiçeği maliyet unsurlarının %31.18'ini tarla kirası, %30.97'sini toprak hazırlama, %29.50'sini bakım işleri ve %8.35'ini de hasat ve harman giderlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Bayramoğlu ve ark. (2005) tarafından yapılan araştırmada ayçiçeği üretiminde değişen masrafların payı %42.10 ve sabit masrafların payı %57.90, nispi karı ise 1.38 TL

olarak hesaplanmıştır. Yapılan bir başka araştırmada ise başlıca tarla ürünlerinin üretim maliyeti ve pazarlama yapıları incelenmiş olup, yağlık ayçiçeğinin brüt kârı $188.81 \text{ TL da}^{-1}$, nispi karı ise 1.34 olarak hesaplanmıştır. Aynı çalışmada ayçiçeği üretiminde incelenen işletmelerde üretim masraflarının %51.70'ini değişen masraflar, %48.30'unu ise sabit masrafların oluşturduğu hesaplanmıştır (Alemdar ve ark., 2014).

MousaviAvval ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada ayçiçeği üretiminde girdi maliyetleri ile verim arasındaki ilişki fonksiyonel analiz yardımıyla belirlenmiştir. Araştırma alanında $1626.51 \text{ kg ha}^{-1}$ verim için; üretim değeri $927.11 \text{ USD ha}^{-1}$, ürün maliyeti $822.57 \text{ USD ha}^{-1}$, net kar $104.54 \text{ USD ha}^{-1}$ ve fayda / masraf oranı 1.98 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada işgücü ve makine girdilerinin maliyette en yüksek paya sahip olduğunu ortaya koymuştur. Uzundumlu ve Topçu (2012) tarafından yürütülen diğer bir çalışmada ise çerezlik ayçiçeği değişen masrafların payı %73 olarak saptanmış olup, değişen faktörlerden en çok gübre, tohum ve sulama suyu kullanıldığı sonucuna varılmıştır

Unakıtan ve Aydın (2018) tarafından Türkiye'nin Tekirdağ ilinde yürütülen araştırmada yağlık ayçiçeği üretiminde birim alana kullanılan girdilerin miktarı verilerek ürünün ekonomik analizi yapılmıştır. Araştırmada 1530 kg ha^{-1} verim için; üretim değeri $1132.0 \text{ USD ha}^{-1}$, değişen masraflar $483.75 \text{ USD ha}^{-1}$, sabit masraflar $622.38 \text{ USD ha}^{-1}$ olmak üzere üretim maliyeti $1106.13 \text{ USD ha}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Çalışmada yağlık ayçiçeğinin brüt karı $648.45 \text{ USD ha}^{-1}$, Net Kar değeri $26.07 \text{ USD ha}^{-1}$, fayda/masraf oranı ise 1.20 olarak hesaplanmıştır. Dalchiavon ve ark. (2019) tarafından Brezilya'da yapılan bir araştırmada 2018 yılı ürünü ayçiçeği maliyeti $1457.01 \text{ R\$ ha}^{-1}$, girdilerin parasal değeri ise $1023.07 \text{ R\$ ha}^{-1}$ olarak belirlenmiştir.

Kuru şartlarda yağlık ayçiçeği ile ilgili Kırklareli ilinde yapılan çalışmada 2017/2018 üretim döneminde brüt kar $3064.90 \text{ TL ha}^{-1}$, net kar $1701.30 \text{ TL ha}^{-1}$, nispi kar 1.45 TL olarak belirlenmiştir (Semerci, 2019a). Aynı dönemde yine kuru şartlarda yağlık ayçiçeği ile ilgili olarak Tekirdağ ilinde yapılan çalışmada brüt kar $781.30 \text{ USD ha}^{-1}$, net kar $415.70 \text{ USD ha}^{-1}$, nispi kar 1.43 TL olarak belirlenmiştir (Semerci, 2019b). Başka bir bölgede yapılan çalışmada ise yağlık ayçiçeğinde nispi kar değeri $1,028 \text{ TL da}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır (Yüksek, 2019).

Düğmeci ve Çelik (2020) tarafından Türkiye'de Konya ilinde yapılan çalışmada 2018-2019 döneminde 62 tarım işletmesinden elde edilen veriler kullanılarak yağlık ayçiçeği üretiminin ekonomik analizi yapılmıştır. Çalışmada 4502.1 kg

ha⁻¹ verim için; değişen masraflar 4102.30 TL, sabit masraflar ise 3553.10 TL olarak belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde yağlık ayçiçeği üretim değeri 10745.00 TL ha⁻¹, brüt kar 6642.70 TL ha⁻¹, net kar 3089.60 TL ha⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Brüt kar oranı %61.82, net kar oranı ise %28.75 olarak saptanmıştır. Elde edilen GSÜD içinde brüt kar oranı işletme büyüklüklerine göre artış göstermekte olup, işletme büyüklük gruplarında %59.94 ile %64.27 arasında değişmekte olup, işletmeler ortalamasında %61.82'dir. İşletmeler ortalamasında 1 kg yağlık ayçiçeğinin maliyeti 1.70 TL iken, net karı 0.69 TL'dir. Yağlık ayçiçeği için yapılan 1 TL'lik girdi değerine karşılık elde edilen çıktı değerini ifade eden nispi kar ise birinci gruptaki işletmelerde 1.26 TL, ikinci gruptaki işletmelerde 1.39 TL, üçüncü tabakadaki işletmelerde 1.59 TL ve işletmeler ortalamasında ise 1.40 TL olarak belirlenmiştir. Araştırmada; işletme büyüklüğü arttıkça dekara düşen sabit masraflar ve değişen masrafların azaldığı, masraflardaki bu farklılaşmaya rağmen işletme büyüklük gruplarında verimde çok önemli bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre karlılık oranlarının işletme büyüklük gruplarına göre artış gösterdiği belirlenmiştir.

Nategh ve ark. (2020) tarafından İran'da yapılan bir araştırmada 2114.30 kg ha⁻¹ verim için; toplam maliyeti 755.63 USD ha⁻¹, brüt değeri sırasıyla 958.04 USD ha⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Ürün maliyetinde sabit maliyetin %52, değişken maliyet unsurlarının da %48 oranında pay aldığı belirlenmiştir. Ayçiçeği üretimi için Fayda-Maliyet oranı 2.62, verimlilik (kg/USD) 3.28 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada tespit edilen yağlık ayçiçeği üretim değeri, değişen masraflar, sabit masraflar, toplam üretim masrafı yanında ürüne ait brüt kar ve net kar değeri ile nispi kar değerleri diğer araştırma bulguları karşılaştırıldığında bazı konularda paralellik bazı konularda ise farklılık gösterdiği görülmektedir.

Türkiye'de yağlık ayçiçeği üretimine mazot ve gübre desteği yanında fark (prim) desteği uygulanmaktadır. Bu nedenle çalışmada incelenen işletmelerde üretilen yağlık ayçiçeğinin üretim değeri hesaplanırken kg başına ürün satış fiyatına prim desteği de eklenmiştir. Bununla birlikte yağlık ayçiçeği üreten işletmelerin kullanmış oldukları girdi miktarları ve girdi fiyatları da hem ülke içindeki iller arasında hem de ülkeden ülkeye değişiklik gösterebilmektedir. Genel olarak değerlendirme yapıldığında yağlık ayçiçeği üretiminde hem bu araştırmada hem de diğer araştırmalarda elde edilen bulgular işletmelerin yapısal özellikleri ve işletmelerde uygulanan üretim teknikleri yanında ülkelerin bu ürüne uygulamış

oldukları desteklere bağlı olarak üretim değeri yanında ürünün masrafı ile brüt kar ve net kar değerini olumlu ya da olumsuz yönde etkilediği söylenebilir.

Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda ekonomiyi oluşturan sektörlerde işletmecilik bağlamında verimlilik ve kaynakların etkin kullanımı kavramları gittikçe önem kazanmaya başlamıştır. Tarım sektöründe de üretim faaliyetlerinde kullanılan girdilerin etkinlik düzeylerinin belirlenmesi üzerine yürütülen çalışmalarda artış gözlenmektedir. Zira, tarımsal üretimde girdilerin ekonomik etkinlik düzeyine uygun olarak kullanılması üründen elde edilen verim yanında bu ürünün maliyetinin azaltılması ve karlılık düzeyinin artırılmasında önemli rol oynamaktadır. Türkiye'nin önemli yağlı tohum üretim merkezlerinden birini oluşturan Trakya Bölgesinde yürütülen bu araştırmada işletme büyüklüğü bazında; yağlık ayçiçeği üretiminde kullanılan girdiler ile üretim miktarı arasındaki ilişkiler incelenmiş ve ürün geliri yanında ürün maliyeti, brüt kar ve net kar değeri üzerine etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerde yaklaşık 5350 ha alanda 9490 ton civarında yağlık ayçiçeği üretilmiş ve ortalama verim değeri ise 1773 kg ha⁻¹ olarak gerçekleşmiştir. İşletmelerden elde edilen veriler yardımıyla yağlık ayçiçeği üretimine ilişkin denklemdaki bağımsız değişkenler üretim miktarındaki değişimlerin yaklaşık %91'ini açıklamaktadır. İşletmelerin hem geneline hem de işletme büyüklük gruplarına göre elde edilen fonksiyonlarda yer alan değişkenlerin tamamı istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Yağlık ayçiçeği üreten işletmelerin üretimde kullanmış oldukları faktörlerin elastikiyet katsayıları toplamı (Σb_i) 1'in altında olup, bu durum yağlık ayçiçeği üretiminde ölçeğe azalan getirinin varlığını göstermektedir. Yağlık ayçiçeği üretiminde kullanılan tohumun marjinal verim değeri 0.31 kg olup, bu değer gübrede 1.35 kg, tarımsal mücadele ilacında 0.17 kg ve işgücünde 3.13 kg seviyesindedir. İşletme geneli dikkate alındığında optimum girdi kullanım kuralına göre; yağlık ayçiçeği üretiminde tohum ve tarımsal mücadele ilacı girdilerinin (0.03) fazla kullanıldığı, gübre girdisinin optimum düzeyde (1.03), işgücü girdisinin ise optimuma yakın (0.86) düzeyde kullanıldığı sonucuna varılmıştır.

İşletme büyüklük grupları dikkate alındığında; tohum ve tarımsal mücadele ilacının tüm işletmelerde aşırı kullanıldığı ve azaltılması gerektiği; gübrenin küçük ve orta büyüklükteki

işletmelerde fazla kullanıldığı, büyük işletmelerde ise az kullanıldığı ve artırılması gerektiği; işgücünün ise küçük ve büyük işletmelerde aşırı kullanıldığı ve azaltılması gerektiği, orta büyüklükteki işletmelerde ise az kullanıldığı ve artırılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

İncelenen işletmelerde yağlık ayçiçeği üretim maliyeti 873.29 USD ha⁻¹ olup, üretim alanı başına en düşük maliyet 866.20 USD ha⁻¹ ile büyük işletmelerde, ton başına maliyet ise 480USD ile orta büyüklükteki işletmelerden elde edilmiştir. İşletmelerin genel ortalamasına göre; yağlık ayçiçeğinin üretim değeri 1134.64 USD ha⁻¹ olup, Brüt kar 559.74 USD ha⁻¹, Net Kar 261.35 USD ha⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Yapılan araştırmada orta büyüklükte yer alan işletmeler üretim değeri, brüt kar değeri ve net kar değeri bakımından en yüksek değere sahip işletmelerdir. Diğer bir ifade ile yağlık ayçiçeği üretimini en karlı düzeyde gerçekleştiren işletmeler orta büyüklükteki işletmelerdir. Zira bu işletmelerde nispi kar (Fayda/Masraf oranı) 1.33 ile en yüksek değere sahiptir.

Çalışmada, incelenen işletmelerde yağlık ayçiçeği üretiminde artış sağlanabilmesi için mutlaka üretim faktörlerinin verimli ve etkin bir şekilde (optimum seviyede) kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu durumu sağlayabilmek için öncelikle ayçiçeği üretimine yönelik olarak üreticilere teknik eğitim verilmelidir. Ayrıca yağlık ayçiçeğinden daha yüksek verim alabilmek için üretimin sulu şartlarda yapılması büyük önem arz etmektedir. Bununla birlikte; yağlık ayçiçeği üreten işletmelere verilen desteklerin (mazot ve gübre desteği, fark desteği, yağ oranındaki her %1'lik artışa verilen prim vb.) günümüz şartlarına uygun olarak düzenlenmesi araştırma alanında bu faaliyet dalını daha karlı hale getirmiş olacaktır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

Akçay, Y., Uzunöz, M. 1999. Tarım işletmelerinde kaynak kullanımı etkinliği üzerine bir araştırma: niksar ovası örneği, Tarım ve Mühendislik Dergisi, 59: (29-38).
Alemdar, T., Seçer, A., Demirdöğen, A., Öztornacı, B., Aykanat, S. 2014. Çukurova Bölgesinde Başlıca Tarla Ürünlerinin Üretim Maliyetleri ve Pazarlama Yapıları. GTHB Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) (Proje No: Ç.Ü.-

ZF2011BAP7). TEPGE Yayın No: 230. Haziran. Ankara. 134 s. (access: <http://arastirma.tarim.gov.tr/tepge/Lists/Duyuru/Attachments/10/CukurovaBolgeBaslicaTarlaMaliyetPazarlamaYap%C4%B1.pdf>).

- Bayramoğlu, Z. Göktolga, Z.G. ve Gündüz, O., 2005. Tokat İli Zile İlçesinde Yetiştirilen Bazı Önemli Tarla Ürünlerinde Fiziki Üretim Girdileri Ve Maliyet Analizleri. Tarım Ekonomisi Dergisi, 11(2): 101-109.
- Çiçek, A., Erkan, O. 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklemeye Yöntemleri. GOP Ün. Ziraat Fak. Yay. No:12, Ders Notları Seri No:6, Tokat, 118 s., Türkiye.
- Dalchiavon, F.C., Lorenzon, L.A., Perina, R.A., Oliveira, R.A., Santos, J.A. 2019. Economic Opportunity for Investment in Soybean and Sunflower Crop System in Mato Grosso, Brazil. Journal of Experimental Agriculture International, 29(5): 1-12 (Article no.JEAI.45695).
- Debertin, L.D. 2012. Agricultural production economics. (2.Baskı.). Pearson Education. Upper Saddle River, N.J., 427 s.USA.
- Düğmeci, H.Y., Çelik, Y. 2020. Konya İli Çumra İlçesinde Yağlık Ayçiçeği Üretim Maliyetinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 7(3): 682–690.
- FAO. 2020. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü. FAOSTAT. Erişim: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> [Erişim tarihi:10.02.2020].
- Gujarati, D.N., Porter, D. 2014. Temel Ekonometri. Literatür Yayıncılık. (5.Basımdan Çeviri). 915 s., İstanbul, Türkiye.
- Güngör, H., Semerci, A. 1999. Tekirdağ İli Ayçiçeği Üretiminde Verimlilik Analizleri. MPM Verimlilik Dergisi, S.1999/3, s.193-202, Ankara.
- Irugu, S.D., Suhasini, K., Prabhakar, B.N. 2017. Resource Use Efficiency of Sunflower in Kurnool district of Andhra Pradesh. Research Journal of Agricultural Sciences, 8(1): 91-94.
- Heady, E.O., Dillon, J. L. 1961. Agricultural Production Functions. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA. 667 s.
- Kıral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F.F., Fidan, H., Gündoğmuş, E. 1999. Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi (Cost Calculation Methodology for Agricultural Products and Database Guide). Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No: 37, Ankara, Türkiye.

- Mobtaker, H.G., Keyhani, A., Mohammadi, A., Rafiee, S., Akram, A. 2010. Sensitivity analysis of energy inputs for barley production in Hamedan Province of Iran. *Agric Ecosyst Environ*, 137(3-4):367-372.
- MousaviAvval, S.H., Rafiee, S., Jafari, A., Mohammadi, A. 2011. Econometric modeling and sensitivity analysis of costs of inputs for sunflower production in Iran. *International Journal Of Applied Engineering Research*, 1 (4): 759-766.
- Nategh, N.A., Banaeian, N., Gholamshahi, A., Nosrati, M. 2020. Optimization of energy, economic, and environmental indices in sunflower cultivation: A comparative analysis. *Environ. Prog. & Sustainable Energy*. 2020e13505. (<https://doi.org/10.1002/ep.13505>).
- Oguz, C., Altıntaş, Ö. 2002. Kırıkkale İlinde Çerezlik ve Yağlık Ayçiçeği Yetiştiriciliğinin Üretim Maliyeti Ve Fonksiyonel Analizi. *Selçuk Ün. Ziraat Fakültesi Dergisi* 16 (29): 39-47.
- Rafiee, S., Mousavi Avval, S. H., and Mohammadi, A. 2010. Modeling and sensitivity analysis of energy inputs for apple production in Iran. *Energy*, 35(8): 3301-3306.
- Semerci, A. 2019a.Yağlık Ayçiçeği Üretiminin Ekonomik Analizi: Kırklareli İli Örneği, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 6(4): 616–623.
- Semerci, A. 2019b. Cost Analysis of Oily Sunflower Production: the Case of Tekirdag Province, Turkey. *Custos e @gronegocio on line*, 15(2):167-191.
- Semerci, A., Süzer, S. 2006. Trakya’da Ayçiçeği Üreten Tarım İşletmelerinde Girdi Kullanımı ve Destekleme Politikalarının Etkinliğinin Araştırılması (Proje No: TAGEM/TA/05/02/01/002). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. 152 s., Edirne.
- Semerci, A., Durmuş, E. 2021. Analysis of Oily Sunflower Production in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 9(1): 56-62.
- Singh, G., Singh, S., and Singh, J. 2004. Optimization of energy inputs for wheat crop in Punjab. *Energy Conversion and Management*, 45 (3): 453-465.
- Sonawane, K.G., Pokharkar, V.G., Nirgude, R.R. 2019. Sunflower production technology: An economic analysis. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(3): 2378-2382.
- TEAE. 2001. Türkiye’de Bazı Bölgeler İçin Önemli Ürünlerde Girdi Kullanımı ve Üretim Maliyetleri, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 64, Ankara.
- TOB. 2020. Dünyada Ayçiçeği. Ürün Masaları (Ayçiçeği Bülteni). Tarım ve Orman Bakanlığı. Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. Tarım Havzaları Daire Başkanlığı. Ankara. Erişim: (<https://www.tarimorman.gov.tr>)
- TÜİK. 2020. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr> [Erişim tarihi:10.02.2020].
- Unakıtan, G.; Aydın, B. 2018. comparison of energy use efficiency and economic analysis of wheat and sunflower production in Turkey: A case study in Thrace Region. *Energy* 149: 279-285.
- USDA. 2020. Amerika Birleşik Devletleri Tarım ve Orman Bakanlığı. Oilcrops Year Book. Erişim: <https://www.ers.usda.gov/data-products/oil-crops-yearbook/oil-crops-yearbook/> [Erişim tarihi:10.02.2020].
- Uzundumlu, A.S.; Topcu, Y. Erzurum İlinde Çerezlik Ayçiçeği Üretim Maliyeti, İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(2,Ek:A): 33-40. 2012.
- Yamane, T. *Elementary Sampling Theory*, Taro Yamane. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-. Hall, Inc., pp.405. USA,1967.
- Yüksek, E. 2019. Adana İlinde Yağlık Ayçiçeği Üretim Faaliyetinin Ekonomik Analizi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 38 s. Kahramanmaraş.