

Çarşamba İlçesi Tarım İşletmelerinde Tarımsal Gelirin Fonksiyonel Analizi

Hüseyin Avni CİNEMRE, Vedat CEYHAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 11.03.1996

Özet: Bu araştırmada, Çarşamba ilçesinde yer alan çok yönlü üretimde bulunan karışık tarım işletmeleri, ağırlıklı olarak sebze üretimine yer veren işletmeler ve fındık işletmeleri incelenmiştir. Bu işletmelerde, üretim faktörlerinin tarımsal gelir üzerine etkileri ortaya konulmuştur. Araştırma alanında, karışık tarım işletmeleri ve sebze işletmelerinde ölçeğe artan, fındık işletmelerinde ise ölçeğe sabit getiri tespit edilmiştir. Gizli işsizliğin yörede, genel bir olgu olmayıp, işletme tipine bağlı olduğu saptanmıştır.

Functional Analysis of Agricultural Income on Agricultural Farms of Çarşamba Province

Abstract: In this research general agricultural farms, vegetable farms and hazelnut farms in Çarşamba province have been explored. The effects of production inputs on agricultural incomes have been explained. General agricultural farms and vegetable farms in the area have increasing returns to scale while hazelnut farms have constant returns to scale. Underemployments is not a general case but depend upon the farming system in the region.

Giriş

Faktör kullanımında etkinliğin sağlanması ve sınırlı kaynaklardan en fazla faydanın temin edilmesi, ekonominin önde gelen amacıdır. Dolayısıyla her üretim ünitesi ve faaliyetinde kaynak verimliliğini, faktör kullanım durumunu ortaya koymak ve mevcut kaynakların ekonomik şartlara uygun olarak kullanılmasını sağlamak gerekmektedir.

Arazi, işgücü ve sermaye üretim faktörlerinin klasik üçlüsüdür. Türkiye’de tarım işletmelerinin büyük çoğunluğu, son tarım sayımına göre üçte ikisinden fazlası, küçük aile işletmeleridir. Tarım işletmelerini konu edinen araştırmalarda, tarım işletmelerinin bir diğer ortak özelliği ekstansif tarım sistemlerine sahip olmalarıdır. Bir çoğu geçimlik tarım işletmesi durumunda olan bu işletmelerde dikkatten kaçan olay, işletme tiplerine göre üretim faktörlerinin etkinliğinin farklı özellikler taşımasıdır.

Çarşamba ilçesi tarım işletmelerinde yapılan bu araştırmada, işletme tiplerine göre üretim faktörleri kullanım durumları incelenmiş ve üretim faktörlerinin tarımsal gelir üzerine etkisi ortaya konulmuştur. Çalışmada, girişi takip eden bölümde araştırma materyali ve araştırmada kullanılan metot hakkında bilgi verilmiştir. Araştırma alanındaki tarım işletmelerinin genel özelliklerinin anlatıldığı bölümden sonra, karışık tarım işlet-

meleri ile sebze ve fındık işletmelerinin analizine yer verilmiştir. Çalışma, “Sonuçlar” bölümü ile son bulmuştur.

Materyal

Araştırmanın ana materyalini, Çarşamba ilçesinde örnekleme yoluyla seçilen tarım işletmeleri ile yapılan anketlerden sağlanan bilgiler oluşturmaktadır. Araştırma bölgesinde hiçbir işletmede, işletme kayıtlarına rastlanmadığı için gerekli bilgiler, tarım işletmelerinden anket yoluyla sağlanmıştır. Ayrıca, bölgedeki çeşitli araştırma kuruluşları tarafından yapılmış araştırma sonuçlarından da yararlanılmıştır.

Anketler, 1993 yılı Ekim ve Kasım aylarında doldurulmuş ve çalışmada 1992-1993 üretim periyodu esas alınmıştır.

Metot

Araştırmada, örnekleme ve fonksiyonel analiz safhalarında uygulanan metotlar aşağıda açıklanmıştır.

Örnekleme safhasında uygulanan metot

Bu çalışmada Çarşamba ilçesinde yer alan, çok yönlü üretimde bulunan “karışık” tarım işletmeleri (polikültür tarım işletmeleri), ağırlıklı olarak sebze üretimine yer

veren işletmeler ve fındık işletmeleri ayrı ayrı incelenmiştir.

1992-1993 üretim döneminde elde edilen toplam brüt gelirin %50'sinden fazlasının sebzeçiliğe ait olduğu işletmeler sebze işletmeleri, %50'sinden fazlasının fındığa ait olduğu işletmeler de fındık işletmeleri olarak kabul edilmiştir. Hiçbir üretim şubesinden toplam brüt gelirin %50'den fazlasının elde edilemediği işletmeler, karışık işletmeler olarak sınıflandırılmıştır (1).

Örneklemede kullanılacak yöntem; popülasyonun özelliğine, araştırmanın amacına ve eldeki imkanlara göre belirlenmektedir. Karışık işletmelerin belirlenmesinde, bütün işletmelerin örneğe girme şansının eşit olması istendiğinden "tesadüfi örnekleme yöntemi" kullanılmıştır. Sebzeçiliğe yer veren işletmeler ile fındık işletmelerinde ise, fındık ve sebze üretimine yer vermeyen işletmelerin popülasyona girmesini engelleyebilmek için (çerçevenin belirlenmesi açısından) gayeli örnekleme metodu kullanılmıştır. Gayeli örnekleme, anket formlarının ön testi, çerçevenin belirlenmesi veya tüm birimlerden bilgi alınamaması ve benzeri gibi durumlarda kullanılmaktadır (2).

Karışık tarım işletmeleri için ana kitleyi, popülasyonun %10'u ile görüşülmesi hedeflendiğinden, Çarşamba ilçesinde yer alan 117 köyden basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile seçilen 12 köydeki tarım işletmeleri oluşturulmuştur. Ancak, çalışmanın yürütüldüğü tarihlerde ilçenin idari yapısı değişmiş ve bazı köyler çeşitli nedenlerle birleştirilmiştir. Örneğe çıkan 12 köyden ikisi, daha sonra diğer köylerle birleştirildiği için, 10 köyde yer alan tarım işletmeleri popülasyonu oluşturmuştur. Bu işletmelerin 1992-1993 üretim yılında işledikleri arazi miktarları saptanarak çerçeve tablosu elde edilmiştir.

Sebze işletmeleri için ana kitleyi, Samsun ili Çarşamba ilçesinde sebze üretimine yer veren ve yöreyi doğal durum, tarım tekniği, kültür bitkilerinin çeşitliliği ve ekonomik koşullar bakımından temsil edebilecek, gayeli örnekleme metodu ile seçilmiş 8 köydeki tarım işletmeleri meydana getirmiştir. Bu çalışmada, brüt gelirin %50'den fazlasını sebze tarımından elde eden işletmeler çerçeveye dahil edilmiştir. Bu işletmelerin 1992-1993 döneminde sahip oldukları sebze arazisi büyüklükleri saptanarak, çerçeve tablosu oluşturulmuştur.

Fındık işletmeleri için ana kitleyi, Samsun ili Çarşamba ilçesinde fındık üretimine yer veren ve yöreyi doğal durum, tarım tekniği, kültür bitkilerinin çeşitliliği ve ekonomik koşullar bakımından temsil edebilecek, gayeli örnekleme metodu ile seçilmiş 10 köydeki tarım işletmeleri meydana getirmiştir. Bu çalışmada, brüt gelirin %50'den fazlasını fındıktan elde eden işletmeler çerçeve-

veye dahil edilmiştir. Bu işletmelerin, 1992-1993 döneminde sahip oldukları fındık arazisi büyüklükleri saptanarak çerçeve tablosu oluşturulmuştur.

Karışık tarım işletmeleri, fındık işletmeleri ve sebzeçiliğe yer veren tarım işletmeleri için, örneğe girecek işletme sayısının tespiti, basit tesadüfi örnekleme metoduna göre aşağıdaki formül ile yapılmıştır (3).

$$n = \frac{N(zC)^2}{Nd^2 + (zC)^2}$$

Formülde; N ana kitledeki işletme sayısını; z, istenen güven derecesine karşılık gelen standart normal dağılım değerini (1.65); C, varyasyon katsayısını; d, araştırmada kabul edilen hata payını (%±10); n ise gerekli örnek sayısını ifade etmektedir.

Araştırmada kabul edilen hata payı %10 olup, %90 güven aralığında gerekli örnek hacmi karışık tarım işletmeleri için 40, sebzeçilik işletmeleri için 50 ve fındık işletmeleri için 13'tür.

Tarımsal gelirin fonksiyonel analizinde kullanılan metod

Uygulanan modellerde tarımsal gelir (Y), bağımlı değişkendir. Bağımsız değişkenler, işletme arazisi (X_1), işletme sermayesi (X_2) ve toplam işgücüdür (X_3). Fındık işletmelerinin analizinde işletme arazisi miktarı yerine arazi sermayesi (X_4) kullanılmıştır. Bunun nedeni, fındık işletmelerinde arazi sermayesinin, tarımsal gelirdeki değişimi daha iyi açıklamış olmasıdır.

Çalışmada tarımsal gelir, saf hasılaya aile işgücü karşılığının eklenmesi ve bundan kiracılık ve ortakçılık payları ile borç faizlerinin çıkarılması ile bulunmuştur (1). İşgücü parasal olarak ifade edilirken, 1993 yılında Çarşamba ilçesinde geçerli olan ortalama işçilik ücreti (7500 TL/saat) esas alınmıştır.

Araştırmada kullanılacak fonksiyon tipinin seçiminde teorik bilgi, ekonomik önsezi, tecrübe, istatistik testler ve grafikler yardımcı olmaktadır (4). Çalışmada, değişkenler arasındaki ilişkiler grafik üzerinde görülmüş ve ekonomik teorilerin ışığı altında en uygun fonksiyon tipi belirlenmiştir. Tarımsal gelirin analizinde doğrusal, quadratik ve logaritmik kalıplar deneyerek, bunlar arasından en açıklayıcı olanının sonuçları (doğrusal model) verilmiştir. Elde edilen parametre tahminlerine dayanarak elastikiyet katsayıları,

$$e_{xi} = \frac{\partial Y}{\partial X_i} \cdot \frac{\bar{X}_i}{Y} = b_{ci} \quad (5,6)$$

formülüne göre, modelde yer alan bütün açıklayıcı değişkenler için (X_i) ayrı ayrı hesaplanmıştır. Formülde e_{xi} , açıklayıcı değişken X_i için üretim elastikiyetini; b_i , bağımlı değişkenin X_i 'ye göre birinci dereceden türevini (X_i 'nin katsayısıdır) göstermektedir. C_i , açıklayıcı değişkenin ortalama değerinin (\bar{X}_i), bağımlı değişkenin ortalama değerine (\bar{Y}) oranıdır.¹

Çoklu regresyon denkleminde ait düzeltilmiş determinasyon katsayısı (R^2):

$$R^2 = 1 - \frac{\sum e^2 / (n-k)}{\sum y^2 / (n-1)}$$

formülüyle hesaplanmıştır. Formülde $\sum e^2$, denklemden elde edilen teorik y değerlerinin ortalamadan farklarının kareleri toplamını, $\sum y^2$ ise, gözlenen y değerlerinin ortalamadan farklarının kareleri toplamını göstermektedir. n gözlem sayısını, k parametre sayısını ifade etmektedir.

Açıklayıcı değişkenlerin katsayılarının (değişkenlerin marjinal değerlerinin) güvenilirliği, $t_{bi} = b_i / S_{b_i}$ formülü ile test edilmekte ve hesaplanan bu değerler, t tablosunda n-k-1 serbestlik derecesini gösteren satır ve istenilen önem derecesine ait sütunun kesiştiği yerdeki t değeri ile karşılaştırılmaktadır. Hesaplanan değer, tablo değerinden yüksekse bağımsız değişkenin, bağımlı değişkeni (araştırmada tarımsal gelir) açıklayıcı özelliği olduğu anlaşılmakta, aksi takdirde seçilen bağımsız değişkenin tarımsal gelire etkisinin önemsiz olduğu sonucuna varılmaktadır.

Marjinal analizlerde, faktör fiyatı için fiziksel olarak ifade edilen arazi girdisinde, dekara çıplak arazi kıymetinin (ortalama 2.5 milyon) %5'ten faizi (7); parasal olarak ifade edilenler için, TC Ziraat Bankasının 1993 yılında bitkisel üretim için uyguladığı faiz oranı (% 43) dikkate alınmıştır (8, 9, 10).

Modele ait yorumlarda tek tek üretim elastikiyetleri kadar, üretim elastikiyetleri toplamı da önem taşımaktadır. Bu toplamlar, ölçek ekonomilerinin göstergesidirler. Parametrelere ait elastikiyet toplamı 1'den büyükse ölçeğe artan, küçükse ölçeğe azalan, eşitse ölçeğe sabit getiriler söz konusudur (11).

Üretim elastikiyetlerinin toplamının, 1'den farklı olup olmadığı istatistik bir testle ortaya konulabilir. Araştırmada bu amaçla iki hipotez test edilmiştir. Bu hipotezlerden birincisi (H_0) üretim elastikiyetinin 1'e eşit olduğunu ifade eden başlangıç (sıfır) hipotezidir. İkinci hipotez ise, bunun tersidir (H_1). Bu hipoteze göre üretim

elastikiyetleri toplamı, gerçekte 1'den farklıdır. İzlenen yol aşağıda özetlenmiştir:

$$H_0 = b_1 c_1 - b_2 c_2 - b_3 c_3 = 1$$

$$H_A = b_1 c_1 - b_2 c_2 + b_3 c_3 \neq 1$$

Başlangıç hipotezinden b_1 'i çekersek aşağıdaki eşitlik elde edilir:

$$b_1 = \frac{1}{c_1} - b_2 \frac{c_2}{c_1} - b_3 \frac{c_3}{c_1}$$

Bu ifade, orjinal fonksiyonda ($Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$) yerine konulursa:

$$Y - \frac{X_1}{c_1} = b_0 + b_2 \left(X_2 - \frac{c_2}{c_1} \right) + b_3 \left(X_3 - \frac{c_3}{c_1} \right)$$

şartlı fonksiyonu elde edilir. Burada "şartlı" ifadesine yer verilmesinin nedeni, bu fonksiyonun ölçeğe sabit getiri ($b_1 c_1 + b_2 c_2 - b_3 c_3 = 1$) durumunda yazılmasındandır.

Bundan sonra yapılacak işlemler, öncelikle orjinal fonksiyonda en küçük kareler metodunu uygulayarak, n-k serbestlik derecesine sahip, hata kareleri toplamını ($\sum e^2$) elde etmek, daha sonra aynı işlemi yukarıdaki gibi üretilen şartlı fonksiyona uygulamaktadır. Şartlı fonksiyonun hata kareleri toplamı $\sum e^2 k$; serbestlik derecesi ise $(n-k+1) - (n-k) = 1$ 'dir. Dikkat edileceği gibi şartlı fonksiyonun serbestlik derecesi, ortaya konan şartın sayısına yani 1'e eşittir.

Başlangıç hipotezine göre test edilen istatistik,

$$F^* = \frac{(\sum e^2 k - \sum e^2) / 1}{\sum e^2 / n-k}$$

$v_1 = 1$, $v_2 = (n-k)$ serbestlik derecelerindeki bir F dağılımı gösterir. Tahmin edilen F^* istatistiği, tablo F değerleri ile (genellikle %1 veya %5 önem seviyesinde) karşılaştırılır. $F^* > F_{tablo}$ ise başlangıç hipotezi reddedilecek ve öne sürülen şartın eldeki verilerle doğrulanamayacağı sonucuna varılacaktır. Eğer $F^* < F_{tablo}$ ise başlangıç hipotezi doğrulanmış olacaktır (6).

Araştırma Alanındaki İşletmelerin Genel Özellikleri

İncelenen işletmelerde ortalama işletme arazisi 36 dekadır. Bu değer Bölge ortalaması (28 da)'nın üzerindedir. Samsun ili ortalamasına (37 da) ise, çok

(1) Aynı formülde bağımsız değişken X_i 'nin herhangi bir değeri için nokta elastikiyet te hesaplanabilir. Bunun için bağımsız değişkenin istenen değerine karşılık gelen tarımsal gelirin seçilmesi ve formülde yerine konulması yeterlidir.

yakın bir değerdir. Alet-makine, hayvan, malzeme-mühimmat ve para sermayeleri toplamından oluşan işletme sermayesi ortalama, 103 milyon TL'dir. İşletmelerin üretim faaliyetlerinde kullandıkları işgücüne ödenen (aile işgücü dahil) ücret ortalama 13 milyon TL'dir. İşletmelerin toplam işgücü masrafının 8.59 milyon TL'si aile işgücüne, 4.59 milyon TL'si yabancı işgücüne aittir.

Sebze işletmelerinde, tarımsal gelir en fazladır. Bunu karışık işletmeler ve fındık işletmeleri takip etmektedir. İşletme arazisi ortalaması, karışık işletmelerde 31 dekar, diğer işletmelerde 40 dekar civarındadır (Tablo 1).

Birim araziye kullanılan işletme sermayesi, işletme arazisi miktarı ile ters orantılıdır. İşletmeler büyüdükçe, birim alana kullanılan işletme sermayesi azalmakta, ekstansif tarım özelliği daha belirginleşmektedir.

İşgücü kullanımı sebze işletmelerinde, diğer işletmelerin 1.5 katından fazladır. Bu açıdan karışık işletmeler ile fındık işletmeleri arasında belirgin bir fark yoktur.

İncelenen üretim faktörlerinden işletme sermayesi, işletmeler arasında en büyük değişime sahiptir. Özellikle karışık işletmelerde, rastlanılan işletme sermayeleri oldukça büyük değişim göstermektedir (%106). Tarımsal gelir açısından sebze işletmeleri, diğer işletmelere oranla daha az varyasyon göstermektedir (%80,10). İşletmeler arasında, işletme arazisine ait varyasyon bakımından önemli bir fark yok iken, arazi sermayesi ve işgücüne ödenen ücret açısından sebze işletmeleri en büyük değişime sahiptir (Tablo 1).

| | | Karışık işletmeler | Sebze işletmeleri | Fındık işletmeleri | Ağırlıklı ortalama |
|-------------------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|
| Tarımsal gelir (milyon TL) | (1) (2) (3) | 75.78 67.12 88.57 | 99.78 79.93 80.11 | 53.31 46.57 87.36 | 84.84 |
| İşletme arazisi (dekar) | (1) (2) (3) | 31.05 20.60 66.34 | 39.70 26.59 66.98 | 40.80 24.50 60.05 | 36.46 |
| İşletme sermayesi (milyon TL) | (1) (2) (3) | 107.33 114.40 106.59 | 105.06 95.08 90.50 | 77.08 69.73 90.46 | 102.59 |
| İşgücü (milyon TL) | (1) (2) (3) | 9.64 6.05 62.76 | 16.73 12.55 75.01 | 10.15 5.48 53.99 | |
| Arazi sermayesi (milyon TL) | (1) (2) (3) | 704.53 476.35 67.61 | 858.38 671.70 78.25 | 1113.23 714.88 64.22 | 828.26 |

(1) Ortalama (2) Standart sapma (3) Varyasyon katsayısı

(1) İşletme arazisi, tarım işletmelerinin sahip olduğu mülk araziye, kira ve ortağa tutulan arazi ilave edilip bundan kira ve ortağa verilen arazi çıkarılarak bulunmuştur.

(2) İşletmede, tarımsal faaliyetlerde çalıştırılan yabancı işgücüne yapılan ödemelerle, aile işgücü karşılıklarının toplamı, işgücü değişkeni olarak değerlendirilmiştir.

Karışık Tarım İşletmelerinin Analizi

Karışık işletmelerde, tarımsal gelir ile üretim faktörleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde; bağımlı değişken olarak tarımsal gelir (Y) alınmıştır. Tarımsal gelir milyon TL/yıl olarak ifade edilmiştir. Modelde kullanılan bağımsız değişkenler ise şunlardır:

X_1 : İşletme arazisi⁽¹⁾ (Dekar)

X_2 : İşletme sermayesi (Milyon TL)

X_3 : İşgücü⁽²⁾ (Milyon TL)

İncelenen değişkenlere ait ortalama, standart sapma ve varyasyon katsayıları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Ele alınan bağımlı değişken ile, bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için çeşitli matematiksel kalıplar (linear, quadratik, logaritmik vb.) denenmiş ve en iyi sonucu doğrusal formun verdiği görülmüştür. Buna göre;

$$Y = -19.14 + 1.67X_1 + 0.11X_2 + 3.17X_3$$

(9.98) (0.41) (0.06) (1.39)

fonksiyonu elde edilmiştir. Fonksiyona ait düzeltilmiş çoklu belirlilik katsayısı $R^2=0.77$ ($F=43.64$) olup, %1 ihtimal düzeyinde anlamlı bulunmuştur. R^2 , bağımlı değişken olarak ele alınan tarımsal gelirdeki değişmelerin %77'sinin, denklemde dikkate alınan bağımsız değişkenlerle açıklanabileceğini göstermektedir.

Tablo 1. Araştırma Alanında İncelenen Değişkenlere Ait Ortalama, Standart Sapma ve Varyasyon Katsayıları

| Değişken | Ortalama | Standart sapma | Varyasyon katsayısı (%) |
|---|----------|----------------|-------------------------|
| Tarımsal gelir (milyon TL) (Y) | 75.78 | 67.12 | 88.57 |
| İşletme arazisi (dekar) (X_1) | 31.05 | 20.60 | 66.34 |
| İşletme sermayesi (milyon TL) (X_2) | 107.33 | 114.40 | 106.59 |
| İşgücü (milyon TL) (X_3) | 9.64 | 6.05 | 62.76 |
| Arazi sermayesi (milyon TL) (X_4) | 704.5 | 476.35 | 67.61 |

Tablo 2. Karışık İşletmelerde İncelenen Değişkenlere Ait Ortalama, Standart Sapma ve Varyasyon Katsayıları

İncelenen değişkenler arasında hesaplanan basit korelasyon katsayıları Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde, faktörler arasında %1 ihtimal düzeyinde önemli ilişkilerin olduğu görülmektedir. Özellikle işletme arazisi (X_1) ile işgücü (X_3) arasında önemli ilişkiler bulunmaktadır. Bu ilişkiler tahminin etkinliğini azaltmakta ve ele alınan bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenler üzerindeki bireysel etkilerini belirlemek zorluk çıkartmaktadır (5, 12, 13). Bu bağlantı üretim ilişkilerini bozabileceğinden, marjinal analizlerin ve ekonomik yorumların yapılmasında dikkatli olmak gerekmektedir (14).

Denkleme ait regresyon katsayılarının hepsi %5 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. Faktörlere ait elastikiyetler pozitifdir, yani tarımsal geliri artırıcı

yöndedir. Diğer girdiler sabit iken, işletme arazisinde meydana gelecek %10'luk bir artış, tarımsal gelirden %6.84; işletme sermayesinde meydana gelecek %10'luk bir artış, tarımsal gelirden %1.56 ve işgücünde meydana gelecek %10'luk bir artış, tarımsal gelirden %4.03'lük bir artış meydana getirebilecektir. Ele alınan değişkenlere ait elastikiyet katsayıları toplamı 1.243'dür. Yapılan test sonucunda, bu değer %5 ihtimal düzeyinde 1'den farklı olduğu anlaşılmıştır ($F^*=5.617 > F_{tablo} = 4.08$). Bu durumda, karışık tarım işletmelerinde, ölçüğe artan getiri söz konusudur. Yani bütün üretim faktörleri %10 artırıldığında, tarımsal gelirdeki artış daha fazla (%12.4) olacaktır (Tablo 4)

Faktörlere ait marjinal değerler ve faktör fiyatları Tablo 5'te gösterilmiştir.

| | Tarımsal gelir (Y) (milyon TL) | İşletme arazisi (X_1) (dekar) | İşletme sermayesi (X_2) (milyon TL) | İşgücü (X_3) (milyon TL) |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------|
| Y | 1.00 | | | |
| X_1 | 0.85** | 1.00 | | |
| X_2 | 0.63** | 0.55** | 1.00 | |
| X_3 | 0.79** | 0.78** | 0.54** | 1.00 |

** %1 ihtimal düzeyinde istatistikî açıdan önemli

Tablo 3. Karışık İşletmelerde İncelenen Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi.

| Bağımsız değişkenler | Parametre tahminleri (b_i) | Standart hata (S_{b_i}) | t_{b_i} | Elastikiyetler |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------|--------------------|
| Sabit | -19.14 | 9.98 | -1.92 | -- |
| İşletme arazisi (dekar) | 1.67* | 0.41 | 4.06 | 0.684 |
| İşletme sermayesi (milyon TL) | 0.11* | 0.06 | 2.05 | 0.156 |
| İşgücü (milyon TL) | 3.17* | 1.39 | 2.29 | 0.403 |
| DW-istatistiği | 1.79** | | | $\Sigma e = 1.243$ |

* %5 ihtimal düzeyinde önemli

** ($\alpha=0.05$, $n=40$ ve $k=3$) için $d_L=1.148$ ve $d_U=1.457$ 'dir. $d_w > d_U$ olduğu için otokorelasyon yani hata terimleri arasında ilişki yoktur.

Tablo 4. Karışık İşletmeler İçin Regresyon Katsayıları ve Faktörlere Ait Üretim Elastikiyetleri

| | İşletme arazisi (da) (X_1) | İşletme sermayesi (milyon TL) (X_2) | İşgücü (milyon TL) (X_3) |
|----------------------------|--------------------------------|---|------------------------------|
| Marjinal Değer (milyon TL) | 1.670 | 0.110 | 3.169 |
| Faktör fiyatı (TL) | 1.25 | 1.43 | 1.43 |

Tablo 5. Karışık İşletmelerde Faktörlere Ait Marjinal Değerler ve Faktör Fiyatları

Karışık tarım işletmelerinde, üretim faktörleri arasında işgücü en büyük marjinal değere sahiptir. Arazi genişliği 1 dekar artırıldığında, tarımsal gelirden 1.67 milyon TL; işletme sermayesi 1 milyon TL artırıldığında, 0.11 milyon TL ve işgücü harcamaları 1 milyon TL artırıldığında, 3.17 milyon TL'lik bir artış sağlanabilecektir.

Üretimde temel ilke, ilave girdinin yol açtığı değer artışının (marjinal değer) ilave girdinin maliyetinden büyük veya ona eşit olmasıdır. Bu eşitliğin sağlandığı noktada kâr en fazladır. Ekonomide bu bağlantı marjinal gelirin, marjinal masrafa eşit olmasıyla ifade edilmektedir (15). Karışık işletmeler ile ilgili sonuçlar, bu işletmelerde arazi ve işgücü kullanımının optimum seviyelerinin altında olduğunu göstermektedir. İşletme sermayesi için ise, aynı şey söylenemez.

Sebze İşletmelerinin Analizi

Sebze işletmelerinde, tarımsal gelir ile üretim faktörleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde; bağımlı değişken olarak tarımsal gelir (Y) alınmıştır. Tarımsal gelir milyon TL/yıl olarak ifade edilmiştir. Modelde kullanılan bağımsız değişkenler ise şunlardır:

X_1 : İşletme arazisi (dekar)

X_2 : İşletme sermayesi (milyon TL)

X_3 : İşgücü (milyon TL)

İncelenen değişkenlere ait ortalama, standart sapma ve varyasyon katsayıları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Ele alınan bağımlı değişken ile, bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için denenen matematiksel kalıplar arasında en iyi sonucu doğrusal model vermektedir. Buna göre;

| Değişken | Ortalama | Standart sapma | Varyasyon katsayısı (%) |
|---|----------|----------------|-------------------------|
| Tarımsal gelir (milyon TL) (Y) | 99.78 | 79.93 | 80.11 |
| İşletme arazisi (dekar) (X_1) | 39.70 | 26.59 | 66.98 |
| İşletme sermayesi (milyon TL) (X_2) | 105.06 | 95.08 | 90.50 |
| İşgücü (milyon TL) (X_3) | 16.73 | 12.55 | 75.01 |
| Arazi sermayesi (milyon TL) (X_4) | 858.38 | 671.70 | 78.25 |

Tablo 6. Sebze İşletmelerinde İncelenen Değişkenlere Ait Ortalama, Standart Sapma ve Varyasyon Katsayıları

| | Tarımsal gelir (Y) (milyon TL) | İşletme arazisi (X_1) (dekar) | İşletme sermayesi (X_2) (milyon TL) | İşgücü (X_3) (milyon TL) |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------|
| Y | 1.00 | | | |
| X_1 | 0.76** | 1.00 | | |
| X_2 | 0.66** | 0.55** | 1.00 | |
| X_3 | 0.81** | 0.80** | 0.61** | 1.00 |

** %1 ihtimal düzeyinde istatistiki açıdan önemlidir.

$$Y = -1.64 + 0.88X_1 + 0.20X_2 + 2.70X_3$$

(11.32) (0.39) (0.08) (0.87)

fonksiyonu elde edilmiştir. Fonksiyona ait düzeltilmiş çoklu belirlilik katsayısı $R^2=0.71$ ($F=40.29$) olup, %1 ihtimal düzeyinde istatistiki açıdan önemlidir.

İncelenen değişkenler arasında hesaplanan basit korelasyon katsayıları Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7 incelendiğinde, özellikle işletme arazisi (X_1) ile işgücü (X_3) arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir.

Denkleme ait regresyon katsayılarından işletme sermayesi (b_2) ve işgücü (b_3) %1 ihtimal düzeyinde, işletme arazisi (b_1) ise %5 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. Faktörlere ait bütün elastikiyetler, pozitifdir. Diğer girdiler sabit iken, işletme arazisinde (X_1) meydana gelecek %10'luk bir artış, tarımsal gelirden %3.5'lik; işletme sermayesinde meydana gelecek %10'luk bir artış, tarımsal gelirden %21 ve işgücünde (X_3) meydana gelecek %10'luk bir artış, tarımsal gelirden %4.5'luk bir artış meydana getirebilecektir. Ele alınan bağımsız değişkenlere ait elastikiyet katsayıları toplamı 1.016'dır. Yapılan test sonucunda, bu değer %5 ihtimal düzeyinde 1'den farklı olduğu bulunmuştur ($F^*=8.96 > F_{\text{tablo}}=4.08$). Bu durumda ölçeğe artan getiri bulunmaktadır. Yani bütün faktörler belirli bir oranda artırıldığında (%10), tarımsal gelir %10.16 oranında artacaktır (Tablo 8).

Faktörlere ait marjinal değerler ve faktör fiyatları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Sebze işletmelerinde, en yüksek marjinal değer üretimde kullanılan işgücünden (X_3) kaynaklanmaktadır. İşgücünün 1 birim artması, elde edilen tarımsal gelirin

Tablo 7. Sebze İşletmelerinde Faktörler Arası Korelasyon Matrisi

| Bağımsız değişkenler | Parametre tahminler (b_i) | Standart hata (S_{b_i}) | t_{b_i} | Elastikiyetler |
|---|-------------------------------|-----------------------------|-----------|------------------|
| Sabit | -1.64 | 11.32 | -0.15 | |
| İşletme arazisi (dekar) (X_1) | 0.88** | 0.39 | 2.26 | 0.348 |
| İşletme sermayesi (milyon TL) (X_2) | 0.20* | 0.08 | 2.46 | 0.215 |
| İşgücü (milyon TL) (X_3) | 2.70* | 0.87 | 3.09 | 0.453 |
| DW-istatistiği | 1.81*** | | | $\Sigma e=1.016$ |

*%1 ihtimal düzeyinde istatistiki açıdan önemli **%5 ihtimal düzeyinde istatistiki açıdan önemli
 ***($\alpha=0.01$, $n=50$ ve $k=3$) için $d_L=1.245$ ve $d_U=1.491$ 'dir. $d_W > d_U$ olduğu için hata terimleri arasında ilişki yoktur.

Tablo 8. Sebze İşletmeleri İçin Regresyon Faktörlere Ait Üretim Elastikiyetleri

| | İşletme arazisi (X_1) (dekar) | İşletme sermayesi (X_2) (milyon TL) | İşgücü (X_3) (milyon TL) |
|----------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------|
| Marjinal değer (milyon TL) | 0.88 | 0.20 | 2.70 |
| Faktör fiyatı (TL) | 1.25 | 1.43 | 1.43 |

Tablo 9. Sebze İşletmelerinde Faktörlere Ait Marjinal Değerler ve Faktör Fiyatları

2.70 birim artmasına yol açmaktadır. Arazi genişliği 1 dekar artırıldığında, tarımsal gelirden 0.88 milyon TL ve işletme sermayesi 1 milyon TL artırıldığında, tarımsal gelirden 0.20 milyon TL artış sağlanabilecektir.

Buna göre sebze işletmelerinde sadece işgücü faktörü optimum miktarın altında kullanılmaktadır. Diğer üretim faktörleri optimum miktarlarının üzerindedir.

Fındık İşletmelerinin Analizi

Fındık işletmelerinde tarımsal gelir ile üretim faktörleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde; bağımlı değişken olarak tarımsal gelir (Y) alınmıştır. Modelde kullanılan bağımsız değişkenler ise şunlardır;

X_2 : İşletme sermayesi (milyon TL)

X_3 : İşgücü (milyon TL)

X_4 : Arazi sermayesi (milyon TL)

Fındık işletmelerinde, tarımsal geliri açıklamakta, çıplak arazi miktarı yerine bağımsız değişken olarak arazi sermayesi kullanılmıştır.

İncelenen bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait ortalama, standart sapma ve varyasyon katsayıları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Ele alınan bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için denenen matematiksel kalıplar arasında en iyi sonucu doğrusal model vermiştir. Buna göre;

$$Y = 3.49 + 0.49X_2 - 2.28X_3 + 0.032X_4$$

(11.75) (0.096) (1.58) (0.013)

fonksiyonu elde edilmiştir. Fonksiyona ait düzeltilmiş çoklu belirlilik katsayısı $R_2 = 0.83$ ($F=20.40$) olup, %1 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. R_2 , bağımlı değişken olarak ele alınan tarımsal gelirdeki değişmelerin yaklaşık %83'ünün, denklemde dikkate alınan bağımsız değişkenlerle açıklanabileceğini göstermektedir.

İncelenen değişkenler arasında hesaplanan basit korelasyon katsayıları Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11 incelendiğinde; arazi sermayesi (X_4) ile işgücü (X_3) arasındaki ilişkilerin %1 ihtimal düzeyinde; arazi sermayesi (X_4) ile işletme sermayesi (X_2) arasındaki

| Değişkenler | Ortalama | Standart sapma | Varyasyon katsayısı (%) |
|---|----------|----------------|-------------------------|
| Tarımsal gelir (milyon TL) (Y) | 53.31 | 46.57 | 87.36 |
| İşletme arazisi (dekar) (X_1) | 40.80 | 24.50 | 60.05 |
| İşletme sermayesi (milyon TL) (X_2) | 77.08 | 69.73 | 90.46 |
| İşgücü (milyon TL) (X_3) | 10.15 | 5.48 | 53.99 |
| Arazi sermayesi (milyon TL) (X_4) | 1113.23 | 714.88 | 64.22 |

Tablo 10. Fındık İşletmelerinde İncelenen Değişkenlere Ait Ortalama, Standart Sapma ve Varyasyon Katsayıları

| | Tarımsal gelir (Y) (milyon TL) | İşletme sermayesi (X ₂) (milyon TL) | İşgücü (X ₃) (milyon TL) | Arazi sermayesi (X ₄) (milyon TL) |
|----------------|-----------------------------------|--|---|--|
| Y | 1.00 | | | |
| X ₂ | 0.89** | 1.00 | | |
| X ₃ | 0.42 | 0.43 | 1.00 | |
| X ₄ | 0.69** | 0.56* | 0.77** | 1.00 |

Tablo 11. Fındık işletmelerinde Faktörler Arası Korelasyon Matrisi

ilişkinin %5 ihtimal düzeyinde önemli olduğu ancak, işletme sermayesi (X₂) ile işgücü (X₃) arasındaki ilişkinin istatistikî açıdan önemli olmadığı görülmüştür.

Denkleme ait regresyon katsayılarından b₁ ve b₂ %5 ihtimal düzeyinde, b₃ ise %10 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. İşletme arazisi ve işletme sermayesi faktörlerine ait elâstikyetler pozitif, işgücü faktörüne ait elâstikyet ise negatiftir. Diğer girdiler sabit iken, işgücü (X₃) faktöründe meydana gelecek %10'luk bir artış, tarımsal gelirden %4.3'lük bir azalma meydana getirebilecektir. Bu durum, işgücünün aşırı kullanıldığını göstermektedir. Diğer girdiler sabit iken, arazi sermayesinde (X₄) meydana gelecek %10'luk bir artış, tarımsal gelirden %6,7'lik; işletme sermayesinde meydana gelecek %10'luk bir artış ise, tarımsal gelirden %7'lik bir artış meydana getirilebilecektir (Tablo 12).

Ele alınan bağımsız değişkenlere ait elâstikyet katsayıları toplamı 0.942'dir. Yapılan test sonucunda, bu değer %5 ihtimal düzeyinde 1'den farklı olmadığı belirlenmiştir (F*=0.246 < F_{tablo}=5.12). Sonuçlara bakarak

fındık işletmelerinde ölçüğe azalan getiri olduğunu söylemek mümkün değildir. Her ne kadar bütün üretim faktörleri %10 artırıldığında, tarımsal gelir %9.4 oranında artıyorsa da yapılan analize göre bu sonuç, aynı oranda bir tamamsal geril artışından istatistik olarak farklı sayılamaz.

Faktörlere ait marjinal değerler ve faktör fiyatları Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13 incelendiğinde en yüksek marjinal değere, işletme sermayesinin sahip olduğu görülmektedir. Arazi sermayesi 1 milyon TL artırıldığında, tarımsal gelirden 32000 TL'lik; işletme sermayesi 1 milyon TL artırıldığında, tarımsal gelirden 491000 TL'lik bir artış; işgücü harcamaları 1 milyon TL artırıldığında ise, tarımsal gelirden 2.28 milyon TL'lik bir azalma söz konusu olabilecektir. İşletme sermayesi, işgücüne ödenen ücret ve arazi sermayesine ait marjinal değerler, faktör fiyatlarından küçüktür. Bu durum fındık işletmelerinde, üretim faktörlerinin optimum miktarın üzerinde kullanıldığını göstermektedir.

| Bağımsız değişkenler | Parametre tahminleri (b _i) | Standart hata (S _{bi}) | t _{bi} | Elastikyetler |
|---|--|----------------------------------|-----------------|---------------|
| Sabit | 3.49 | 11.75 | 0.297 | |
| İşletme sermayesi (milyon TL) (X ₂) | 0.49* | 0.096 | 5.048 | 0.708 |
| İşgücü (milyon TL) (X ₃) | -2.28** | 1.58 | -1.44 | -0.434 |
| Arazi sermayesi (milyon TL) (X ₄) | 0.032* | 0.013 | 2.403 | 0.668 |
| Von-Neumann istatistiği (1) | 3.036*** | | | Σe=0.942 |

Tablo 12. Fındık İşletmeleri İçin Regresyon Katsayıları ve Faktörlere Ait Üretim Elâstikyetleri

* %5 ihtimal düzeyinde önemli ** %10 ihtimal düzeyinde önemli
*** (α=0.05, n=13 ve k=3) için V=1.1803 ve V=3.264'tür. 1.1803 < 3.036 < 3.264 olduğu için otokorelasyon yoktur.

(1) n < 15 olduğu için Durbin-Watson istatistiği yerine Von Neumann istatistiği kullanılmıştır.

| | İşletme sermayesi (X ₂) (milyon TL) | İşgücü (X ₃) (milyon TL) | Arazi sermayesi (X ₄) (milyon TL) |
|----------------------------|--|---|--|
| Marjinal değer (milyon TL) | 0.491 | -2.28 | 0.032 |
| Faktör fiyatı (TL) | 1.43 | 1.43 | 1.43 |

Tablo 13. Fındık İşletmelerinde Faktörlere Ait Marjinal Değerler ve Faktör Fiyatları

Sonuçlar

Tarımsal gelirdeki değişmelerin karışık tarım işletmelerinde %77'si, sebze işletmelerinde %71'i ve fındık işletmelerinde %83'ü seçilen bağımsız değişkenler yardımıyla açıklanmıştır.

İşletme gruplarının hepsinde, çoklu regresyon katsayısı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, tarımsal geliri açıklamakta kullanılan bağımsız değişkenlerle ilgili yorumlar yapılmasına imkân tanımaktadır. Ayrıca, bu modeller yardımıyla geleceğe dönük tahminler de yapılabilecektir. Varılan sonuçların ve yapılan genellemelerin yüzde yüz bir doğrulukta olmasının beklenmemesi gerektiği ve ana kitleyi açıklamak amacıyla istatistik yöntemlerle seçilen örnek işletmelerle sınırlı olduğu hatırdan uzak tutulmamalıdır.

Karışık tarım işletmelerinde, tarımsal geliri etkileyen en önemli faktör işletme arazisinin büyüklüğüdür.

Ekonometrik analizler sonucunda, modellerin taşıdıkları hata terimlerinin birbirleriyle ilişkili olmadığı (otokorelasyon) Durbin-Watson ve Von-neumann testleriyle ortaya çıkmıştır.

Bağımsız değişkenlerin hepsi inelastik ve biri dışında pozitifdir ($0 < e_p < 1$). Yani değişkenlerdeki yüzde artış karşısında, tarımsal gelir de artmakta, yalnız bu artış üretim faktörlerindeki artış yüzdesinden daha düşük düzeyde gerçekleşmektedir.

Fındık işletmelerinde ise, işgücündeki artış tarımsal geliri olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum, işgücünün marjinal değerinin negatif olduğunun bir

göstergesidir. İşgücünün marjinal değerinin negatif olması, fındık işletmelerinde gizli işsizliğin olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Fındık işletmeleri dışında karışık işletmelerde ve sebze işletmelerinde işgücü, işletme arazisi ile birlikte tarımsal geliri olumlu yönde etkileyen ikinci faktördür. Bu durum araştırma yöresinde gizli işsizliğin, işletme tipine bağlı olduğunu, genel bir olgu olmadığını göstermektedir.

Sebze işletmelerinde işgücünden sonra, tarımsal geliri olumlu yönde etkileyen faktör, işletme arazisinin genişliğidir. Diğer faktörler sabit iken, işletme arazisindeki %10 artış, tarımsal gelirden %3.5 artışa yol açmaktadır.

Araştırma alanında karışık tarım işletmelerinde ve sebze işletmelerinde ölçeğe artan, fındık işletmelerinde ise ölçeğe sabit getiri tespit edilmiştir. Karışık tarım işletmelerinde, üretim faktörlerindeki %10 artış, tarımsal gelirden %12.4'lük bir artışa neden olmaktadır. Bu sonuca bakarak, karışık tarım işletmelerinin özellikle arazi varlığı açısından optimum büyüklüğün altında olduğu söylenebilir.

Sebze işletmelerinde, üretim girdilerindeki %10'luk bir artış tarımsal gelirden %10.2'lik bir artışa yol açabilecektir. Sebze işletmelerinde ölçek büyümesi ile tarımsal gelirden meydana gelebilecek artışta en önemli pay işgücüne aittir.

Fındık işletmelerinde durum daha farklıdır. Bu işletmelerde ölçeğe artan getiri söz konusu değildir. Her üç üretim faktörü de, optimum miktarların üzerindedir.

Kaynaklar

1. Erkuş, A., Bülbül, M., Kıral, T., Açıl, A.F. ve Demirci, R. 1995. Tarım Ekonomisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, Bizim Büro Basımevi, Ankara.
2. Güneş, T. ve Ankan, A. 1988. Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları:1349, Ders Kitabı:305, Ankara.
3. Yamane, T. 1967. Elementary Sampling Theory. Printice Hall Inc., Englewood Cliffs NT.
4. Özçelik, A. 1994. Ekonometri. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın No:1323, Ders Kitabı:382, Ankara.
5. Brennan, J.M. 1965. Preface to Econometrics. An Introduction to Quantitative Methods in Economics. Second Edition, South-West Publishing Company, Ohio.
6. Koutsoyiannis, A. 1977. Theory of Econometrics. An Introductory Exposition of Econometric Methods. Second Edition, Macmillan Publishers Ltd., Hong Kong.
7. Açıl, A.F. 1977. Tarımsal Ürün Maliyetlerinin Hesaplanması ve Memleketimiz Tarımsal Ürün Maliyetlerindeki Gelişmeler, 2. Baskı, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:665, Ankara.
8. Swanson, E.R. 1956. Determining Optimum Size of Business from Production Functions, Resource Productivity Returns to Scale and Farm Size, Edited by Earl O. Heady, Gleen L., Johnson, Lowell, S. Hardin, Cushing-Mallay Inc., An Arbor, Michigan.
9. Zoral, K.Y. 1973. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonunun Yukarı Pasinler Ovasındaki Patates Üretimine Uygulanması. Atatürk Üniversitesi Yayın No:303, Ankara.
10. Bozoğlu, M. 1992. Akçaabat İlçesi Tarım İşletmelerinde Başlıca Ürünlerinin Fiziki Girdi İhtiyacının Tespiti ve Fonksiyonel Analizi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara.
11. Bronfenbrenner, M., Sichel, W. and Gardner, W. 1990. Microeconomics. Third Edition, Houghton Mifflin Company, Boston.

12. Johnston, J. 1963. Econometric Methods. Mc Graw Hill Book Company, USA.
13. Maddala, G.S. 1988. Introduction to Econometrics, Printice-Hall Inc. Englewood Cliffs.
14. Özçelik, A. 1989. Ankara Şeker Fabrikası Civarındaki Şeker Pancarı Yetiştiren Tarım İşletmelerinde Şeker Pancarı ile Buğday İçin Fiziki Üretim Girdileri ve Üretimin Fonksiyonel Analizi, A.Ü.Z.F. Yayın No:1113, Ankara.
15. Doll, J.P., Rhades, V.J. and West. 1968. Economics of Agricultural Production, Markets and Policy. Richard D. Irwin Inc. Homewood, Illinois.