

Türkiye’de Domatesin Verim Fonksiyonunun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Orhan Gündüz¹, Özlem Altuntaş², Şahinde Şili³, İbrahim Kutalmış Kutsal²

¹İnönü Üniversitesi Battalgazi Meslek Yüksekokulu, 44210, Malatya

²İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 44210, Malatya

³Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 22000, Edirne

e-posta: ozlem.altuntas@inonu.edu.tr

Özet

Domates, Türkiye’de ekim alanı ve üretim miktarları bakımından yetiştiriciliği yapılan en önemli sebze olma özelliğini korumaktadır. Domates verimini sadece ekim alanları değil aynı zamanda yetiştiricilik tekniği, fiyatlar, beklentiler, teknoloji, iklim, topoğrafya ve hatta kamu politikaları etkilemektedir. Araştırmada, Türkiye’de domates verimi yarı logaritmik matematiksel fonksiyonlar yardımıyla tahmin edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre ekim alanı ve rakip ürün fiyatı, verimi negatif etkilerken, işçilik ücretleri ve trend değişkeni pozitif etkilemektedir.

Anahtar kelimeler: Domates, verim, yarı logaritmik fonksiyon, Türkiye

A Research on the Determination of Yield Function of Tomatoes in Turkey

Tomato is most important vegetable of Turkey in terms of production area and quantity. Tomato yield was affected not only cultivated area but also technique, prices, expectations, technology, climate, topography and even public policies. In the research, tomato yield of Turkey was estimated using log-linear function. According to the results, while arable land and price of competing crop were negatively affected the tomato yields of Turkey, labor cost and trends were positively affected.

Keywords: Tomato, yield, log-linear function, Turkey

Giriş

Üretim ve tüketim miktarları açısından gerek dünyada ve gerekse de Türkiye’de en önemli tarım ürünlerinden birisi olan domates, doğrudan tüketilebildiği gibi gıda sanayinde salça, ketçap, konserve, turşu gibi ürünler için kullanılan önemli sebzelerin başında gelmektedir.

Domates, dünyada birçok ülkede rahatlıkla yetiştirilebilmekte ve birçok bölgede ikinci ürün olarak üretimi yapılmaktadır. Dünya’da 4.73 milyon hektar domates üretim alanından 2013 yılında 164 milyon ton domates üretilmiştir (Faostat, 2015). Türkiye uzun yıllardan beri dünyanın önemli domates üreticisi ülkelerinden biri olmuştur. 2013 yılı verileri incelendiğinde Türkiye’de 300 bin hektarlık alanda 11.5 milyon ton domates üretildiği görülmektedir (Faostat, 2015). Bu rakamlar Türkiye’nin dünya domates üretiminin yaklaşık %7’sini, ekim alanlarının ise %6’sını karşıladığını göstermektedir. Türkiye ekim alanları bakımından Çin ve Hindistan’ın ardından dünyada en büyük paya sahip beşinci, üretim miktarı bakımından ise Çin, Hindistan ve A.B.D’nin ardından dördüncü ülkedir. Dünya uzun yıllar domates verim ortalaması 3500

kg/dekar iken Türkiye’de bu değer 3800 kg/da dır.

Tarımı gelişmiş Hollanda, Fransa, İngiltere gibi birçok ülkede dekara 40 ton verim alınırken, Türkiye’nin verim değerleri oldukça düşük kalmıştır. Türkiye’de uzun yıllar boyunca ekim alanlarına bağlı olarak üretim miktarları da artmış ancak bu durum verim miktarlarına yansımamıştır.

Bugün, dünyada tarımsal üretim için ekilebilir alanların sınırına gelindiği, buna karşılık dünya nüfusunun ve beslenme problemlerinin giderek artmakta olduğu, gıda arzının talebi karşılayabilmesi amacıyla verimliliği artırıcı çabaların hızla gelişme kaydettiği bilinmektedir. Tarımsal ürün verimlerine yetiştirme tekniği ve teknoloji kadar, doğal faktörler, hastalıklar, çiftçilerin deneyimleri, yayım faaliyetlerinden yararlanamamaları, gibi unsurlar da etki etmektedir.

Sadece ekim alanları ve üretim miktarları dikkate alınarak yapılan verim analizleri, verimi etkileyen faktörleri dışlamakta ve sağlıklı yorum yapma şansını ortadan kaldırmaktadır. Oysa, verimi etkileyen bir çok endojen ve egzogen faktör mevcuttur ve bunların birlikte tahlil edilmesi gerekir. Bunu gerçekleştirebilmek için

verim fonksiyonları tahmin edilmelidir. Bu fonksiyonlar yardımıyla daha gerçekçi ve doğru kararların alınması açısından önemli bulgular ortaya konabilir. Verim fonksiyonları yardımıyla verim duyarlılığı hesaplanmakta ve böylelikle verime etki eden her faktörün etki düzeyi de belirlenmiş olmaktadır.

Duyarlılık analizleri yardımıyla bir ölçüde, tarımda iyileştirmeye yönelik çalışmaların gündeme getirilmesi mümkün olabilmektedir. Analizlerden elde edilen bulgular, tarımsal üretim için daha gerçekçi ve doğru kararların alınmasında temel kabul edilebilir. Yapılan bu çalışmalarla üretimin daha etkin ve rasyonel planlanması çalışmalarına ışık tutulmaktadır. Türkiye’de verim fonksiyonlarının veya ürünlerin arz duyarlılığının araştırıldığı birçok çalışmaya literatürde rastlanmış olup (İşyar, 1975; Kızılaslan ve Gürler, 1993; Tanrıvermiş ve Gündoğmuş, 1998; Karkacier ve ark, 2001; Bal, 2005; Aktaş, 2006) bunların hiçbirisinin domates ürünü için bir analiz yapılmamış olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada Türkiye’nin en önemli sebze ürünü konumundaki domatesin verimini etkileyen faktörlerin hassasiyet düzeyini ortaya koymak için verim fonksiyonu araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada domates verim fonksiyonunu tahmin etmek için zaman serisi verilerinden yararlanılmıştır. Veriler, 1992-2012 dönemini kapsamaktadır.

Araştırmanın verileri Birleşmiş Milletler Dünya Tarım ve Gıda Örgütünün resmi istatistik sayfası olan Faostat’tan elde edilmiştir.

Araştırmada verim fonksiyonun belirlenmesi için öncelikle verimi etkileyen faktörlere ait verilere ulaşılmıştır. Verim fonksiyonu şu şekilde oluşturulmuştur.

$$V = f(L, P_{t-1}^d, P_{t-1}^r, E, T)$$

Denklemden V ; verimi, L ; ekim alanını, P ; fiyatı, E ; işçilik ücretini, T ; trendi, d ; domatesi, r ; rakip ürünü, $t-1$; bir önceki yılı ifade etmektedir.

Verim birimi olarak kg/dekar, ekim alanı olarak dekar, ürün ve işçilik fiyatları için \$ kullanılmıştır. Araştırmada rakip ürün olarak hıyar seçilmiş ve buna ilişkin üretici eline geçen fiyatlardan yararlanılmıştır.

Verimi etkileyen faktörlerden sağlıklı veri elde edilen değişkenler modele dahil edilmiştir. Diğer faktörler sabit (değişmez) kabul edilmiştir. Açıklayıcı değişkenlerden domates fiyatı, üretici ürün yetiştirmeye teşvik eden en temel unsur olduğundan (bunun için bir önceki yılın fiyatı kullanılmıştır), işgücü ücreti girdileri temsilen, ve trend değişkeni de yıllar itibarıyla bilgide, teknolojiye ve yetiştirme tekniğinde sağlanan ilerlemeleri açıklamak üzere modele dahil edilmişlerdir.

Verim fonksiyonun ekonometrik tahmininde kullanılabilecek birçok matematiksel denklem modeli mevcuttur. Doğrusal model, tam logaritmik model, yarı logaritmik model, kuadratik model, kübik model, üsssel model bunlardan bazılarıdır. Araştırmada bu modellerin tamamı denenmiş ve R^2 ve F test değeri olarak en yüksek olan **yarı logaritmik model** uygun model tipi olarak seçilmiştir. Yarı logaritmik modelde denklemi sağ veya sol tarafındaki değişkenlerin birisinin doğal logaritması alınarak hesaplanmaktadır.

Böylelikle verim fonksiyonun yarı logaritmik olarak gösterimi şu şekilde olmuştur.

$$\ln V = f(L, P_{t-1}^d, P_{t-1}^r, E, T)$$

Ekonometrik modelde otokorelasyon varlığı Durbin-Watson h testi ile analiz edilmiştir.

Çoklu doğrusal bağlantı varlığı Varyans şişirme faktörü (VIF: Variance Inflation Factor) ve Tolerans değeri (TV: Tolerance Value) yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. VIF 10’a eşit veya daha büyük ($VIF \geq 10$) hesaplandığında, modelde çoklu doğrusal bağlantı problemi söz konusu olmaktadır (Pallant, 2005). Düşük VIF ve yüksek TV değerleri çoklu doğrusal bağlantının olmadığına temel göstergeleridir.

Araştırma Bulguları

Türkiye’nin en önemli sebze ürünlerinin başında gelen domatesin incelenen dönemde ekiliş alanı ve üretim miktarlarının seyri Şekil 1’de verilmiştir.

Türkiye’de domates üretim alanı artışına paralel olarak üretim miktarının da arttığı görülmektedir. Domates üretim miktarının artmasının ekim alanı artışından mı yoksa verim artışından kaynaklandığını bilmek politika oluşturmak açısından önemli bir husustur. Bunu görebilmek için domates veriminin yıllar

itibariyle değişimi Şekil 2’de verilmiştir. Şekil’den de anlaşılabacağı gibi Türkiye’de domates verimi yıllar itibariyle 4000 ton/da dolaylarında gerçekleşmektedir. Buradan, üretim miktarlarındaki artışın büyük oranda ekim alanı artışına bağlı olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Oysa, son otuz yılda ülkemizde gerçekleştirilen tarımsal iyileştirme politikaları, domatesten hibrit çeşit kullanımının artması, örtüaltı tarımın yaygınlaşması ve modern yetiştiricilik teknikleri ile verimde büyük artışlar sağlanması hedeflenmekte idi. Bu durum verim fonksiyonun sağlıklı bir şekilde tahmin edilmesi zorunluluğunu artırmaktadır.

Bu amaçla araştırmada domates verim fonksiyonu tahmin edilmiştir. Türkiye’de domates verim fonksiyonu için tahmin edile sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir. Verim fonksiyonunun belirleme katsayısı (R^2) 0.83 olarak tahmin edilmiştir. Bu, modelin açıklayıcı değişkenlerinin, Türkiye domates verimindeki değişimi %83 oranında açıklama gücüne sahip olduğunu ifade etmektedir. Modelin tanımlamasının ve kurulumunun doğru olduğu F-test değerinin %1 düzeyinde anlamlı olması ile anlaşılmaktadır. Ayrıca modelde çoklu bağlantı probleminin olmadığı Tolerans düzeyi ve VIF değerleri ile Durbin-Watson d istatistik değeri ile de bağımlı değişkenlerin hata terimleri arasında yüksek dereceden bir ilişkiye rastlanılmadığı yani otokorelasyon olmadığı test edilmiştir.

Verim fonksiyonun çizelgeden de anlaşılabacağı üzere şu şekilde açıkça yazılabilir.

$$\ln V = 11,03 - 0,01L - 0,06P_{t-1}^d - 0,052P_{t-1}^e + 0,02E + 0,04T$$

Tahmin edilen verim fonksiyonu analiz edildiğinde domates ekim alanları ile verim arasında ters yönlü ve istatistiksel olarak önemli bir ilişki olduğu, ekim alanları artışının verimi azalttığı görülmektedir. Ekim alanı değişkeninin esneklik katsayısı, ekim alanında %1’lik bir artışın verimde yüzde 0.54’lük bir azalışa neden olduğunu göstermektedir. Bu sonuç ekim alanı arttırmakla verimin arttırılamayacağını ve gün geçtikçe zaten ekilebilir alanların sınırına yaklaşıldığını ve verim artırmak için diğer faktörlere önem verilmesi gerektiğini göstermesi bakımından önemlidir.

Üretici eline geçen domates fiyatları verimi ve ekim alanlarını etkileyen en önemli

unsurların başında gelmektedir. Diğer tarımsal ürün fiyatlarında olduğu gibi domates ürününde de fiyatlar sürekli bir dalgalanma göstermektedir. Araştırma sonucuna göre, domates fiyatında meydana gelecek %1’lik artış verimi %0.02 oranında azaltacaktır. Bu sonuç beklenen durumun aksine tahmin edilmiştir. Ancak bu değişimin katsayısının istatistiksel olarak anlamlı bulunmayışı yorum yapma ihtiyacını ortadan kaldırdığından detaylıca tahlil edilmemiştir.

Domates üretiminin yetiştiricilik ve arazi isteği gibi nedenlerle rakibi olacak pekçok ürün bulunmasına karşın bu çalışmada hıyar seçilmiş ve hıyarın üretici eline geçen fiyatları modele dahil edilerek domates verimini etkileme düzeyi tahmin edilmiştir. Hıyar fiyatı değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve hıyar fiyatındaki meydana gelen artışların domates verimini azalttığını ortaya koymuştur. Bu sonuç, iktisat bilimi teorisine uyum olup, değişkene ait esneklik katsayısı -0.020 olarak tahmin edilmiştir. Katsayı, hıyar fiyatındaki %1’lik artışın verimi %0.02 oranında azaltacağını göstermektedir. Gerçekten de, üreticiler fiyatı artan ürünü yetiştirmeye daha çok eğilim göstermektedirler.

İşçilik ücretleri değişkeni istatistiksel olarak anlamlı ve verimle pozitif yönlü bir ilişki içerisindedir. İşçilik ücretlerindeki %1’lik artış ürün verimini %0.02 oranında arttıracaktır.

Trend değişkeni ile domates verimi arasında da pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu, teknolojiye gelişmelerin, modern tekniklerin uygulanmasının, yayım çalışmalarına katılımın zaman geçtikçe ürün verimini de doğrudan arttıracığını göstermesi bakımından önemli bir sonuç olarak görülmektedir.

Log-doğ denklemlerinde, trend değişkeni katsayısı yardımıyla bağımlı değişkendeki büyüme tahmin edilebilmektedir. Bunun için değişken katsayısı 100 ile çarpılmaktadır (Gujarati, 2001). Buna göre Türkiye’de domates veriminde yıllık büyüme oranı yaklaşık %4’tür.

Sonuç

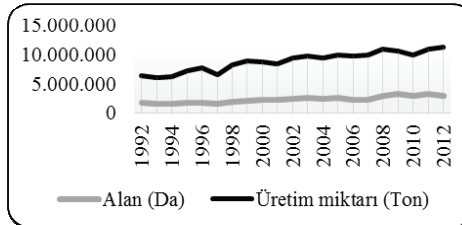
Bu çalışmada Türkiye’nin en önemli sebze ürünü olan domates için verim fonksiyonu tahmin edilmiştir. Çalışmanın verileri 1992-2012 yıllarını içermektedir. Verim fonksiyonun

tahmini için yarı logaritmik fonksiyon tipi kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, ekim alanı ve rakip ürün fiyatı domates verimini negatif yönde etkilemekte, işçilik ücreti ve trend değişkenleri ise pozitif yönlü olarak ve istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilemektedir. Domates fiyatı değişkeni ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Türkiye’de domates veriminin yıllar itibarıyla çok fazla değişmediği, verim artış düzeyinin çok düşük olduğunun belirlendiği bu çalışmada verim artışı için ekim alanlarının artırılmasının gerekli olmadığı, aksine verimi etkileyen diğer faktörlerin daha fazla önemsenmesi gerektiği anlaşılmıştır.

Trend değişkeni bize, teknolojik yeniliklerin benimsenmesinin ve bilgiye erişimin oldukça önemli olduğunu göstermiştir. Buna yönelik politika araçlarının uygulamaya konulması verimde artış hızını güçlendirecektir.

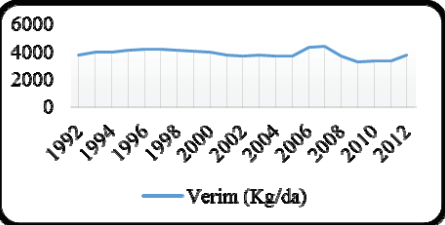
Yine diğer girdileri temsil modele dahil edilen işçilik ücretlerinin verimi pozitif etkilediğinden hareketle, optimal girdi kullanımı ve kaynak kullanımında etkinlikle de verimlilik artışı sağlanabileceği görülmektedir.



Şekil 1. Türkiye’de domates üretim alanı ve üretim miktarları

Kaynaklar

- Aktas, E., 2006. Çukurova Bölgesi’nde pamuk arz duyarlılığının tahmini üzerine bir çalışma. Tarım Ekonomisi Dergisi, 12(1):3-8.
- Bal, T., 2005. Göller bölgesinde tarla bitkileri üretiminin ekonomik analizi ve başlıca ürünlerin arz duyarlılıklarının hesaplanması. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Faostat, 2014. <http://faostat3.fao.org/home/E> (erişim 20.06.2015)
- Gujarati, D.N., 2001. Temel Ekonometri. Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- İşyar, Y., 1975. Kuzeydoğu anadolu bölgesinde önemli tarla ürünlerinin ekim alanı arz duyarlılıkları-ekonometrik bir yaklaşım. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:205.
- Karkacier, O., Göktoğa, Z.G., Gülse, H.S., 2001. GAP bölgesi pamuk ekim alanı duyarlılığı. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, Şanlıurfa.
- Kızılaslan, N., Gürler, Z., 1993. Türkiye’de buğdayın arz duyarlılığı. GOPÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 10:161-171.
- Pallant, J., 2005. SPSS Survival Manual: a step by step guide to data analysis using SPSS for Windows, Crows Nest, NSW: Allen & Unwin.
- Tanrıvermiş, H., Gündoğmuş, E., 1998. Türkiye’de başlıca tarla ürünlerinde arz duyarlılığı. Üçüncü Sektör Kooperatifçilik Dergisi, 121:23-29.



Şekil 2. Türkiye’de domates veriminin yıllar itibarıyla seyri (1992-2012)

Çizelge 1. Domates verim fonksiyonu sonuçları

Bağımlı değişken	Ln Verim					Duyarlılık (esneklik)
	Fonksiyon tipi	Yarı Logaritmik (log-doğ)				
Değişkenler	Katsayılar ¹	Standart hata	t- oranı	Tolerans düzeyi	VIF	
Sabit terim	11.03	0.07	157.57*			
Ekim alanı	-0.00	0.00	-4.35*	0.094	10.583	-0.54
Domates fiyatı	-0.06	0.19	-0.32	0.097	10.986	-0.02
Rakip ürün fiyatı	-0.52	0.22	-2.35**	0.071	14.126	-0.20
İşçilik ücreti	0.02	0.01	2.41**	0.092	11.947	0.01
Trend	0.04	0.01	4.26*	0.072	13.929	0.26
R ²	0.83					
F-test	13.50					
D-W	2.11					

* ve ** sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlı olduklarını ifade etmektedir.

¹Virgülden sonra iki haneye kadar yuvarlatıldıklarından dolayı bazı katsayılar 0.00 şeklinde görülmektedir.