

55326

T.C.
GAZIOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

TOKAT İLİ KAZOVA BÖLGESİNDEKİ
TARIM İŞLETMELERİNDE KULLANILAN
ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN VERİMLİLİĞİ
VE
TARIMSAL ÜRETİM FONKSİYONLARI

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan : Yaşar AKÇAY
Danışman : Doç. Dr. Kemal ESENGÜN

TEZİ
2000

Tokat - 1996

**TOKAT İLİ KAZOVA BÖLGESİNDEKİ
TARIM İŞLETMELERİNDE KULLANILAN
ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN VERİMLİLİĞİ
VE
TARIMSAL ÜRETİM FONKSİYONLARI**

Yaşar AKÇAY

**DOKTORA TEZİ
TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI**

1996- TOKAT

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

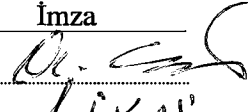


TOKAT İLİ KAZOVA BÖLGESİNDEKİ
TARIM İŞLETMELERİNDE KULLANILAN
ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN VERİMLİLİĞİ
VE
TARIMSAL ÜRETİM FONKSİYONLARI

Yaşar AKÇAY

DOKTORA TEZİ

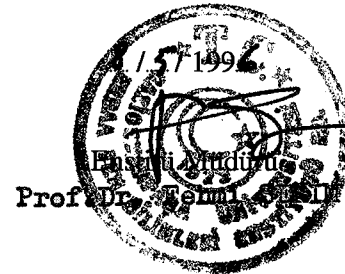
TARIM EKONOMİSİ ANABİLİMDALI

Bu tez, 22/04/1996 tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından
oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Başkan	: Prof.Dr. Ahmet ERKUŞ	
Üye	: Prof.Dr. Cahit KARAGÖLGE	
Üye	: Doç.Dr. Kemal ESENGÜN	

ONAY :

Bu tez, 6.13/1996 tarih ve 96-05/02 sayılı Enstitü Yönetim Kurulu
tarafından belirlenen jüri üyelerince kabul edilmiştir.



İ

ÖZET

TOKAT İLİ KAZOVA BÖLGESİNDE
TARIMSAL ÜRETİMDE KULLANILAN ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN VERİMLİLİĞİ
VE
TARIMSAL ÜRETİM FONKSİYONLARI

Yaşar AKÇAY

Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Doktora Tezi
1996

Danışman : Doç. Dr. Kemal ESENGÜN

Jüri : Prof. Dr. Ahmet ERKUŞ

: Prof. Dr. Cahit KARAGÖLGE

Bu çalışma Tokat ili Kazova bölgesindeki tarım işletmelerini kapsamaktadır. 134 tarım işletmesinden anket yolu ile 1994-95 yılına ait veriler çalışmanın ana materyalini oluşturmaktadır.

Translog üretim fonksiyonu ile Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun kullanıldığı çalışmada input-input ilişkilerinin belirlenmesinde Allen yöntemi kullanılmıştır.

Elde edilen tahmin denklemleri ekonometrik analize tabi tutulmuş ve herbir tahmin denklemine ait marjinal analizler (Faktörlerin marjinal üretim elastikyeti, fonksiyonun üretim elastikyeti, etkinlik katsayıları ve Allen kısmi ikame elastikyeti) hesaplanmış ve yorumlanmıştır. Translog üretim fonksiyonu ve Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan elde edilen tahmin denklemleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Elde edilen bulgular ışığında, işletmelerde verimliliğin artırılmasına yönelik çalışmalarla tarımsal gelirin artırılacağı sonucuna varılmıştır. Mevcut işgücünün azaltılması, kullanılan gübre miktarının artırılması, hayvan sayısının artırılması yönünde ortaya çıkan girdiler arasındaki ilişkiler dikkate alınabilecek önemli sonuçlardır.

Anahtar Kelimeler:

Translog üretim fonksiyonu, Cobb-Douglas üretim fonksiyonu, Allen kısmi ikame elastikyeti, Çoklu bağıntı, değişken varyans, otokorelasyon, Durbin-watson ve Breush Pagan testi.

ABSTRACT

AGRICULTURAL PRODUCTION FUNCTIONS
AND PRODUCTIVITY OF PRODUCTION FACTORS
USED AGRICULTURAL FARMS IN KAZOVA AREA OF TOKAT PROVINCE

Yaşar AKÇAY

Gaziosmanpaşa University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Agricultural Economics

Ph.D Thesis
1996

Supervisor : Associate. Prof. Dr. Kemal ESENGÜN

Jüry : Prof. Dr. Ahmet ERKUŞ

: Prof. Dr. Cahit KARAGÖLGE

This study covers agricultural farms in Kazova area of Tokat province. The main material of the study was the data obtained from 134 farms by survey in 1995.

In the study, translog production and Cobb-Douglas production function and Allen partial elasticity of substitution in order to determine input-input relations was used.

Firstly functions tested econometricly such as Durbin-Watson, multicollinearity, heteroscedasticity, and Breush-Pagan e.t.c.

Secondly finding which are marginal production elasticity, production elasticity of function, coefficient of efficiency and Allen partial elasticity of substitution from the function was analyzed and explained.

Results obtained from translog and Cobb-Douglas production function were compared to each other.

In the light of findings, with the rational use of the production function, it might be expressed productivity of production factors maybe increased, hence farms income may increase.

Key Words :

Translog Production Function, Cobb-Douglas Production Function, Allen Partial Elasticity Substitution, Multicollinearity, Heteroscedasticity Autocorrelation, Durbin-Watson, and Breush-Pagan test.

ÖNSÖZ

Henüz sanayileşme çabası içerisinde olan Türkiye'de sanayileşmenin itici gücü niteliğindeki tarım sektörü, önemli sorunlarla iç içedir.

Yapısal bozukluklar, iyi organize edilememiş tarım işletmeleri ve kaynakların etkin kullanılmaması gibi konular bu sorunların başlıcalarıdır.

Tokat ili Kazova bölgesindeki tarım işletmeleri ile ilgili bu çalışmada, kaynakların etkin kullanımına yönelik fonksiyonel analizler ışığında bir gelir artışı sağlayabilmek açısından ne gibi önlemlerin alınması gerektiği kantitatif bir yaklaşımla belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın bütün aşamalarında yakın ilgi ve değerli katkılarıyla, araştırmanın gerçekleştirilmesini mümkün kılan sayın hocam Doç. Dr. Kemal ESENGÜN'e çalışmanın proje aşamasında ilgi ve desteğini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Yüksel İŞYAR'a borcum teşekkürün ötesindedir.

Ayrıca çalışmanın matematiksel konularıyla ilgili zaman zaman bilgisine başvurduğum sayın Yrd. Doç. Dr. Adem EROĞLU'na ve telkinlerinden yararlandığım sayın Yrd. Doç. Dr. Osman KARKACIER'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmayı destekleme kapsamına alarak araştırmaya maddi olarak katkıda bulunan Milli Prodüktive Merkezi'ne (MPM) teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmada emeği geçen bütün fakülte arkadaşlarıma, tezin yazılmasında masa üstü yardımcı sayın Murat KALKAN'a ve çalışmanın konusu gereği bilgilerine başvurduğum ve isimlerini tek tek belirtme imkanı bulamadığım değerli yöre çiftçilerimize içten teşekkürlerimi sunarım.

IV
İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELER LİSTESİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	7
3.1. Materyal	7
3.2. Yöntem	7
3.2.1. Örnekleme Aşamasında Uygulanan Yöntemler	7
3.2.1.1. Örneğe Giren Köylerin Seçiminde Uygulanan Yöntem	7
3.2.1.2. Örneğe Giren İşletmelerin Seçiminde Uygulanan Yöntem	8
3.2.2. Anket Aşamasında Uygulanan Yöntem	11
3.2.3. Analiz Aşamasında Uygulanan Yöntemler	12
3.2.3.1. Yıllık Faaliyet Sonuçlarının Belirlenmesinde Uygulanan Yöntemler	12
3.2.3.2. Fonksiyonel Analiz Aşamasında Uygulanan Yöntemler	18
3.2.3.2.1. Translog Üretim Fonksiyonu	18
3.2.3.2.1.1. ALLEN KISMİ İKAME ELASTİKİYETİ	28
3.2.3.2.1.2. İncelenen İşletmelerde Uygulanan Translog Üretim Fonksiyonu ve Fonksiyonda Yer Alan Değişkenler	29
3.2.3.2.2. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu	30
3.2.3.2.2.1. İncelenen İşletmelerde Uygulanan Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu ve Fonksiyonda Yer Alan Değişkenler	33
3.2.3.2.2.2. Faktörlerin Etkinlik Katsayılarının Hesabında Kullanılan Faktör Fiyatları	35
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	36
4.1. İncelenen İşletmelerin Sosyal ve Ekonomik Yapısı	36
4.1.1. Nüfus ve İşgücü Durumu	36
4.1.2. İncelenen İşletmelerde Arazi Mevcudu	38
4.1.3. İşletmelerin Bir Bütün Olarak Yıllık Faaliyet Sonuçları	40
4.1.3.1. Brüt Hasıla	41
4.1.3.2. İşletme Masrafları ve Gerçek Masraflar	43
4.1.3.3. Net Hasıla	46
4.1.3.4. Net Çiftlik Geliri (Tarımsal Gelir)	47
4.2. Translog Üretim Fonksiyonu Analizi İle Elde Edilen Bulgular	48
4.2.1. Bitkisel Üretim Faaliyetine İlişkin Bulgular	48
4.2.1.1. Birinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi	49

4.2.1.1.1. Birinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetine İlişkin Allen	
Kısmi İkame Elastikiyetleri	56
4.2.1.2. İkinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi	57
4.2.1.2.1. İkinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetine İlişkin	
Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri	63
4.2.1.3. Üçüncü Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi	65
4.2.1.3.1. Üçüncü Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetine İlişkin Allen	
Kısmi İkame Elastikiyetleri	71
4.2.2. Hayvansal Üretim Faaliyetine İlişkin Bulgular	73
4.2.2.1. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi	73
4.2.2.1.1. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetine İlişkin Allen	
Kısmi İkame Elastikiyetleri	79
4.2.2.2. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi	81
4.2.2.2.1. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetine İlişkin Allen	
Kısmi İkame Elastikiyetleri	87
4.2.2.3. Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi	88
4.2.2.3.1. Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetine İlişkin Allen	
Kısmi İkame Elastikiyetleri	94
4.3. Marjinal Analizlerin Toplu Olarak İncelenmesi	96
4.3.1. Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Üretim Elastikiyetleri	96
4.3.2. Tahmin Denklemlerine İlişkin Üretim Elastikiyetleri	97
4.3.3. Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları	98
4.4. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu Analizi ile Elde Edilen Bulgular	100
4.4.1. Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi ile Ortaya Çıkan Bulgular	101
4.4.1.1 Birinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi	101
4.4.1.2. İkinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi	102
4.4.1.3. Üçüncü Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi	103
4.4.1.4. İşletmeler Genel Ortalaması Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi	104
4.4.2. Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi ile Ortaya Çıkan Bulgular	104
4.4.2.1. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi	104
4.4.2.2. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi	105
4.4.2.3. Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi	107
4.4.2.4. İşletmeler Genel Ortalaması Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi	108
4.4.3. Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizi ile Ortaya Çıkan Bulgular	109
4.4.3.1. Birinci Grup İşletmelerde Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizi	109
4.4.3.2. İkinci Grup İşletmelerde Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizi	112
4.4.3.3. Üçüncü Grup İşletmelerde Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizi	112
4.4.3.4. İşletmeler Genel Ortalaması Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizi	113
4.4.4. Tahmin Denklemlerine İlişkin Üretim Elastikiyetleri	114
4.4.5. Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Üretim Elastikiyetleri	115

VI

4.4.6. Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları	117
5. TRANSLOG VE COBB-DOUGLAS ÜRETİM FONKSİYONLARI SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	122
6. TARTIŞMA VE ÖNERİLER	126
KAYNAKLAR	129
ÖZGEÇMİŞ	



VII
ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.	Populasyonu Oluşturan İşletmelerin Tabakalara Göre Dağılımı ve Her Tabakadan Örneğe Seçilecek İşletme Sayısı	10
Çizelge 2.	Erkek İşgücü Biriminin Hesaplanmasında Kullanılan Emsaller.	13
Çizelge 3.	İncelenen İşletmelerde Mevcut Hayvanların BBHB'ne Çevrilmesinde Kullanılan Emsaller.	14
Çizelge 4.	Nüfusun yaş ve cinsiyete göre dağılımı.	36
Çizelge 5.	Erkek İş Günü Cinsinden Aile İş Gücü Potansiyeli (EİG cinsinden)	37
Çizelge 6.	Aile İşgücü Potansiyelinin Yaş ve Cinsiyete Göre Oransal Dağılımı (%)	37
Çizelge 7.	İşletme Başına Düşen, İşletmede Çalışan Yabancı ve Aile İşgücü (EİG) ve Oransal Dağılımı.	38
Çizelge 8.	İncelenen İşletmelerde Ortalama İşletme Arazisi ve Parçalılık Durumu	39
Çizelge 9.	İncelenen İşletmelerde Arazi Mülkiyet Özellikleri	39
Çizelge 10.	İncelenen İşletmelerde İşletme Arazisinin Arazi Nev'i Grupları Bakımından Ekiliş-Dikiliş Alanları	40
Çizelge 11.	İncelenen İşletmelerde Brüt Hasıla (Ortalama olarak)	41
Çizelge 12.	İncelenen İşletmelerde Brüt Hasıla'yı Oluşturan Unsurların İşletme Arazisi Dekarına Düşen Kıymetleri (TL/Da)	42
Çizelge 13.	İncelenen İşletmelerde Brüt Hasılanın Farklı Birimlere Düşen Miktarları	42
Çizelge 14.	İncelenen İşletmelerde İşletme Masrafları (Ortalama olarak)	43
Çizelge 15.	İncelenen İşletmelerde İşletme Masraflarını Oluşturan Unsurların İşletme Arazisi Dekarına Düşen Miktarları (TL/Da)	44
Çizelge 16.	İncelenen İşletmelerde Gerçek Masraflar	45
Çizelge 17.	İncelenen İşletmelerde Net Hasıla ve Net Hasılanın Farklı Birimlere Düşen Miktarları	46
Çizelge 18.	İncelenen İşletmelerde Tarımsal Gelir ve Tarımsal Gelirin Farklı Birimlere Düşen Miktarları	47

VIII

Çizelge 19.	Birinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri (*)	50
Çizelge 20.	Birinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çitlenmiş Hessian Matriks ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları	51
Çizelge 21.	Birinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analizine İlişkin Parametreler ve Testler	52
Çizelge 22.	Birinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti	54
Çizelge 23.	Birinci grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetinde yer alan üretim faktörlerinin etkinlik katsayıları.	55
Çizelge 24.	Birinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri	56
Çizelge 25.	İkinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri	57
Çizelge 26.	İkinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çitlenmiş Hessian Matriks ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları	58
Çizelge 27.	İkinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analizine İlişkin Parametreler ve Testler	59
Çizelge 28.	İkinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti	61
Çizelge 29.	İkinci grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetinde yer alan üretim faktörlerinin etkinlik katsayıları.	62
Çizelge 30.	İkinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri	63
Çizelge 31.	Üçüncü Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri	65

IX

Çizelge 32. Üçüncü Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çitlenmiş Hessian Matriks ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları	66
Çizelge 33. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analizine İlişkin Parametreler ve Testler	67
Çizelge 34. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti	69
Çizelge 35. Üçüncü grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetinde yer alan üretim faktörlerinin etkinlik katsayıları.	70
Çizelge 36. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri	71
Çizelge 37. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri (*)	73
Çizelge 38. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çitlenmiş Hessian Matriks ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları	74
Çizelge 39. Birinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analizine İlişkin Parametreler ve Testler	75
Çizelge 40. Birinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti	77
Çizelge 41. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinde Yer Alan Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları.	78
Çizelge 42. Birinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri	79
Çizelge 43. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri .	81
Çizelge 44. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çitlenmiş Hessian Matriks ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları	82

X

Çizelge 45. İkinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analizine İlişkin Parametreler ve Testler	83
Çizelge 46. İkinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti	85
Çizelge 47. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinde Yer Alan Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları.	86
Çizelge 48. İkinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri	87
Çizelge 49. Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri	88
Çizelge 50. Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çıtlenmiş Hessian Matriks ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları	89
Çizelge 51. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analizine İlişkin Parametreler ve Testler	90
Çizelge 52. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti	92
Çizelge 53. Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinde Yer Alan Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları.	93
Çizelge 54. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri	94
Çizelge 55. İncelenen İşletme Büyüklük Gruplarına Göre Tahmin Edilen Denklemlere Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri.	96
Çizelge 56. İncelenen İşletmelerin Büyüklük Gruplarına Göre Elde Edilen Üretim Elastikiyetleri	97
Çizelge 57. Birinci Model Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Ürün Kıymetleri ve Etkinlik Katsayıları	99
Çizelge 58. Bitkisel üretim faaliyetinin analizinde kullanılan üretim fonksiyonuna ilişkin parametreler ve ilgili testler.	101

XI

Çizelge 59. Bitkisel Üretim Faaliyetinde Kullanılan üretim Faktörlerine İlişkin Korelasyon Matrisi.	103
Çizelge 60. Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizinde Kullanılan Üretim Fonksiyonuna İlişkin Parametreler ve İlgili Testler	105
Çizelge 61. Hayvansal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine İlişkin Korelasyon Matrisi	107
Çizelge 62. Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizinde Kullanılan Üretim Fonksiyonuna İlişkin Parametreler ve İlgili Testler	110
Çizelge 63. Tarımsal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine İlişkin Korelasyon Matrisi	111
Çizelge 64. İşletme Büyüklük Gruplarına Göre Tahmin Edilen Denklemlere Ait Marjinal Üretim Elastikyetleri	116
Çizelge 65. Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Ürün Kıymetleri ve Etkinlik Katsayıları	119
Çizelge 66. Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Ürün Kıymetleri ve Etkinlik Katsayıları	120
Çizelge 67. Translog ve Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonları Analizinde Elde Edilen Üretim Elastikyetleri	123
Çizelge 68. Translog ve Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonunun Tahmin Denklemlerine İlişkin Etkinlik Katsayıları	125

1. GİRİŞ

Tarım, bütün ülkelerde insanların en zorunlu ihtiyaçlarını karşılayan birçok ürünleri sağlaması açısından önemli bir sektör durumundadır. Nitekim bugün açlık ve kıtlık tehlikesi ile karşı karşıya kalmış ulusların varlığı, tarım sektörünün önemini daha açık ortaya koymaktadır.

Diğer yandan, ülke ekonomilerinde istihdam imkanı yaratan, ekonominin diğer sektörlerine hammadde temin eden, ekonomiye dolaylı katkıları ve dış ticarete neden olan tarım sektörü, bu yönleri ile önemini daha da artırmaktadır.

Günümüzde tarım sektörünün boyutları, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Sanayileşmiş ülkelerde endüstriyel tarım olgusuna ulaşılmış olmakla birlikte, gelişmekte ya da az gelişmiş ülkelerde tarım daha çok iç tüketime yönelik ya da dış satıma başlangıç aşamasındadır. Bu bakımdan ekonomisi tarıma dayalı gelişmekte olan ülkelerde, tarım hala en önemli sektör durumundadır.

Diğer bir ifadeyle tarım tarihi akış içerisinde ülkelerin ekonomik hayatlarında önemli rol oynamış, çağımızda ise gelişmesini tamamlayamamış ülkelerin ekonomilerinin temelini teşkil eden bir faaliyettir.

Türkiye, sahip olduğu zengin toprak ve su kaynaklarının yanı sıra topoğrafik ve iklim faktörlerinden dolayı önemli bir tarımsal potansiyele sahiptir.

Türkiye yıllardır önemli sayılabilecek ekonomik kalkınma çabaları göstermiş olmakla beraber, bugün hala ekonomik faaliyetlerin bir kısmı dolaysız veya dolaylı olarak tarım sektörüne dayanmaktadır. Tarımsal gelirin gayri safi yurt içi hasılasındaki payı % 14 (*), tarımsal nüfusun toplam nüfus içindeki payı % 41, tarımsal faal nüfusun toplam faal nüfus içindeki payı % 53.66 (Karagölge, 1995), tarımın istihdamdaki payı % 44 (**) ve tarımın ihracattaki yeri % 17 (Akçay, 1994) kriterlerine göre bugün halen tarımsal bir ülke niteliğinde olan Türkiye henüz sanayileşme çabası içerisinde.

Henüz sanayileşme çabası içerisinde olan Türkiye'de tarım sektörü itici bir güç olma özelliği arz ederken, kaynakların etkin kullanımı gibi, birçok temel sorunda karşı karşıyadır.

Tarım topraklarının son sınırına gelmiş olması birim alandan elde edilen verimin artırılması çabalarını yoğunlaştırmaktadır. Verimliliğin artırılması mevcut kaynakların rasyonel bir biçimde kullanılması ve modern teknolojiden yararlanılması ile mümkündür.

(*) 1993 yılına aittir (OECD Economic Surveys)

(**) 1992 yılına aittir (OECD Economic Surveys)

Bir zaman süresi içinde üretilen çıktının büyümesi iki kökene dayalıdır (Zoral, 1975). Bunlardan birincisi üretime tahsis edilen üretim faktörleri potansiyelinin değişmesi, ikincisi ise aynı miktarda faktör kullanımına rağmen faktör kullanımını etkileyen ve üretkenliğini artıran teknoloji ile yeniliklerin üretim sürecinde yer almasıdır.

İlk durumda çıktındaki büyüme üretimde kullanılan faktörlerdeki kantitatif değişmelerin fonksiyonudur. Üretim faktörü miktarındaki her değişme çıktının değişmesine neden olmayabilir. Üretim faktörünün artışı yanısıra, kullanılan diğer üretim faktörleriyle üretim sürecindeki bağlantının pozitif olması ve üretim yönetiminde miktarı artan faktörün yine pozitif elastikiyetine sahip olması gerekir.

Çıktının büyümesine yol açan ikinci etken üretim kaynaklarının içsel ilişkisini belirleyen teknolojik değişmedir. Teknolojik değişme daha etkin bir faktör bileşimiyle zaman içinde yeni üretim fonksiyonlarına geçişi ifade eder. Böylece faktör miktarı veri iken bir önceki üretim döneminden daha fazla çıktıyı elde etmek imkanı teknolojik değişimin fonksiyonu olur.

Ekonomide elde edilen çıktı, ancak faktörlerin hızla en iyi alternatiflere akışı veya faktörlerin optimal kombinasyonlarının bulunması halinde artırılabilir.

Üretim ekonomisi tarım ekonomisi alanında uzun bir geçmişe sahiptir (Thijssen, 1992). Tarımda fonksiyonel analiz çalışmaları, üretim faktörlerinin etkin bir şekilde kullanımına yönelik oluşturulan politikalara ışık tutmaktadır. Böylece tarım sektörünün, artan ülke nüfusunun gıda ihtiyaçlarının karşılanmasında, ihracata olan katkısının artırılmasında ve tarımsal nüfusun hayat standardının iyileştirilmesinde katkısı önemli ölçüde artırılabilir.

Çalışmada bu düşünceden hareketle tarımsal potansiyeli oldukça yüksek Tokat Kazova bölgesinden çalışmanın amacına uygun veriler toplanmıştır. Bölgede bugüne kadar bölge şartlarına uygun tarımsal üretim fonksiyonlarının belirlenmesine yönelik çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle araştırma yöresi bu konuda bir orijinallik arz etmekte olup, bölgenin çalışma alanı olarak seçilmesinde rol oynamıştır.

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 Fonksiyonunun tarımsal üretim faaliyetlerinin fonksiyonel analizlerinde uzun zamandır yaygın bir biçimde kullanıldığı bilinmektedir. Bu fonksiyonun kullanılmasının çalışmanın ileriki bölümlerinde belirtildiği gibi birçok avantajları vardır.

Bunun yanısıra ilerleyen yıllar içerisinde değişik fonksiyon tipleride ortaya atılmıştır. Bunlardan Translog üretim fonksiyonu son 20 yıldır tarımsal üretim faaliyetinin fonksiyonel analizinde özellikle gelişmiş ülkelerde geniş kullanım alanı bulmuştur. Translog fonksiyonu, üretim ve maliyet analizine ilişkin translog üretim fonksiyonu ve translog maliyet fonksiyonu olarak kullanılabilir (Chambers, 1988). Duality teorisindeki karın maksimizasyonu ve masrafın minimizasyonu bu fonksiyon tipi kullanılarak analiz edilebilmekte ve benzer sonuçlar çıkarılmaktadır (Lessner, 1982).

Bunlara ilaveten translog üretim fonksiyonunda kullanılan bağımsız değişkenler arasındaki kısmi ikame elastikiyetleri bulunabilmektedir. Allen yönteminin uygulanması ile bulunan

bu elastikiyetlerin Cobb-Douglass üretim fonksiyonundan elde edilemediği (Sugiyanto, 1987) ifade edilmektedir. Çalışmada, sözü edilen bu iki fonksiyon kullanılmış ve elde edilen bütün tahmin denklemleri ekonometrik kriterlere göre test edilmiştir. Ayrıca translog üretim fonksiyonunun tutarlılığı ampirik olarak irdelemeye tabi tutulmuştur. Translog üretim fonksiyonunun kullanılması ile elde edilen bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetine ait tahmin denklemlerinde yer alan üretim faktörlerinin birbirleri ile olan ilişkileri Allen yöntemi ile belirlenmiştir.

Kaynakların rasyonel kullanımına yönelik olarak yapılan bu çalışmanın amaçları kısaca;

a- İncelenen işletmelerin sosyal ve ekonomik yapısının ortaya konulması ve işletmelerin yıllık işletme faaliyet sonuçlarının belirlenmesi,

b- Bölge tarım işletmelerinde bitkisel ve hayvansal üretimde kullanılan üretim faktörlerinin marjinal verimlilikleri ile üretim elastikiyetlerinin belirlenmesi ve faktör kullanımındaki etkinliğin test edilmesi,

c- Bölge tarım işletmeleri için tarımsal üretim fonksiyonlarının tahmini ve bu fonksiyonların karşılaştırmalı olarak incelenmesi,

d- İşletmelerde yer alan bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetleri için uygun üretim fonksiyonlarının ortaya konulması ,

e- Değişik üretim fonksiyonu tiplerinin, bölge işletmelerinde yer alan bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetlerine uygulanabilirliğinin belirlenmesi, olarak özetlenebilir.

Böylece pahalı ve kıt kaynakların rasyonel kullanımındaki aksaklıklar belirlenmiş ve etkin kaynak kullanımı yönünde ortaya konulan politikalara yol gösterici veriler sağlanmıştır.

Tokat ili Kazova bölgesindeki tarımsal işletmeleri içeren bu çalışma genel olarak altı bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın önemi amacı ve kapsamından oluşan giriş bölümünün ardından konuya ilişkin daha önce yapılmış olan benzer çalışmaları içeren literatür özetleri, üçüncü bölümde ise çalışmanın materyali ile kullanılan metodolojinin açıklandığı yöntem kısmı verilmiştir.

Araştırma bulgularının yer aldığı bölümde ise işletmelere ait sosyal ve ekonomik yapının belirlenmesinden sonra fonksiyonel analiz sonucunda elde edilen bulgular yorumlanmıştır ve bu sonuçlar birbiri ile mukayese edilmiştir. Araştırmanın son bölümünde ise araştırma bulgularını genel bir değerlendirilmesinin yapıldığı tartışma ve sonuç kısmı yer almıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Araştırma konusu ile ilgili olarak, Türkiye'de ve diğer bazı ülkelerde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Translog üretim fonksiyonu ve Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ile ilgili olarak yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Zoral (1973-1), Erzurum ve Erzincan illerinde yapılmakta olan ahır besiciliğinin ekonomik yapısını ortaya koymak amacıyla Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonları kullanılmış ve çalışmada 1967 yılına ait veriler çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Ayrıca elde edilen denklemlere ilişkin marjinal analizler yapılmıştır.

Zoral (1973-2), Yukarı pasınler ovasından tesadüfi olarak seçilen 93 işletmenin 1968-1969 yılına ait veriler kullanılarak, patates üretiminde kullanılan kaynakların marjinal verimlilikleri ve birbirleri ile olan ilişkileri Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonları kullanılarak elde edilmiştir.

Karagölge (1973), Erzurum ilinde 175 işletmeden tesadüfi örnekleme ile derlenen verilere dayanılarak yapılan araştırmada arazi tasarruf şekillerine göre Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonu kullanılarak işletmelerin ekonometrik analizi yapılmıştır.

Zoral (1975), Doğu Anadolu bölgesi için makro bazda yapılan bu çalışmada, tarla ve bahçe ürünleri için brüt üretim değerleri ile üretim faktörleri arasındaki fonksiyonel ilişki ortaya konulmuş, ve bu ilişkiler doğrusal, Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonları denenerek incelenmiştir. Ayrıca elde edilen tahmin denklemlerine ait üretim elastikiyeti ve faktörlerin marjinal üretim elastikiyetleri bulunmuş ve yorumlanmıştır.

Karagölge (1976), Erzurum ilinin ovalarında yer alan tarım işletmelerinden 1970 yılı verilerine dayanan Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun kullanıldığı bir çalışmadır. Çalışmada kantitatif ve kalitatif bağımsız değişkenler kullanılarak altı adet üretim fonksiyonu tipi elde edilmiştir.

Lessner (1982), Translog üretim fonksiyonu'nun kullanıldığı bu çalışmada, çalışmanın materyalini Nepal'in iki köyünden toplanan veriler oluşturmaktadır. Çalışma ankete dayalı olup, bir yatay kesit çalışmadır. Çalışmada sadece bitkisel üretim fonksiyonel analize tabi tutulmuştur. Ayrıca bitkisel üretimde kullanılan üretim faktörleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde Allen kısmi ikame yöntemi kullanılmış ve çıkan sonuçlar yorumlanmıştır.

Talim ve Dizdaroğlu (1983), Denizli ili Çivril ilçesinde şeker pancarı üretiminde kullanılan faktörler ile üretim arasındaki ilişki doğrusal ve Cobb-Douglas tipi iki model kullanılarak incelenmiştir. Ayrıca tahmin denklemlerine ilişkin elde edilen üretim elastikiyeti ve faktörlerin marjinal üretim elastikiyetleri bulunmuş ve yorumlanmıştır.

Rehber ve Erkuş (1984), Nevşehir ilinde patates üretimine ilişkin 1975-76 üretim dönemine ait 109 işletmenin verileri kullanılarak Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ile fonksiyonel analiz yapılmıştır. Sulu ve kuru şartlarda kaynak kullanım seviyeleri ve kaynakların etkinliği ortaya konulmuş, ayrıca alınabilecek önlemler belirlenmeye çalışılmıştır.

Dilmen (1985), Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun uygulandığı çalışmada anket yolu ile toplanan veriler analiz edilmiştir. Antep fıstığı üretimine ait üretim miktarı ve üretimde kullanılan girdiler fonksiyonda kullanılarak tahmin denklemleri elde edilmiştir. Ayrıca fonksiyona ait üretim elastikiyeti, faktörlerin marjinal üretim elastikiyetleri bulunmuş ve yorumlanmıştır.

Sugiyanto (1987), Translog üretim ve Translog maliyet fonksiyonunun kullanıldığı bu çalışmada, Endonezya'da destekleme kapsamına giren çeltik'te arz duyarlılığı ve girdi talebi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler geçmiş yıllara ait olup bir zaman serisi niteliğindedir.

Bonnieux (1989), Translog üretim fonksiyonu'nun kullanıldığı bu çalışmada Fransız tarımı bölgeler bazında zaman serisine dayalı olarak incelenerek her bir bölge için girdi talep tahminleri yapılmıştır.

Glass and McKillop (1989), Kuzey İrlanda tarımını bitkisel ve hayvansal üretim faaliyeti olarak iki kısımda analiz eden çalışma bir zaman serisi çalışmasıdır. 1955-85 yıllarına ait veriler translog maliyet fonksiyonu ile analiz edilmeye çalışılmış ve çalışmada iki bağımlı, dört adet bağımsız değişken kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler işgücü, gübre, makina sermayesi, yem ve tohum masraflarıdır. Çalışmada fonksiyonel analizle birlikte girdiler arasındaki ilişkileri belirlemede Allen kısmi ikame elastikiyeti yöntemi kullanılmıştır.

Özçelik (1989), Ankara Şeker Fabrikası civarındaki şeker pancarı yetiştiren tarım işletmelerinde şeker pancarı ve buğday için fiziki üretim girdi seviyeleri belirlendikten sonra üretimin fonksiyonel analizine yer verilmiştir. Belirlenen değişkenlere ait geometrik ortalamalar üretim elastikiyetleri ve marjinal verimler üzerinde yorumlar yapılmıştır.

Çiçek (1990), Tokat ili Kazova bölgesinde şekerpancarı üretiminin 122 işletmeden elde edilen verilerle ekonometrik analizi yapılmıştır. Çalışmada Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılmış olup elde edilen tahmin denklemi ekonometrik kriterlere göre test edilmiştir. Ayrıca çalışmada elde edilen tahmin denklemlerine ilişkin fonksiyonun üretim elastikiyeti, marjinal üretim elastikiyeti gibi analizler yapılmış ve yorumlanmıştır.

Karkacier (1991), Tokat ili Turhal ilçesindeki sığır besiciliği işletmelerinin yatay kesit verilerine dayanan ekonomik analizi yapılmıştır. Çalışmada 124 işletmenin verilerine dayanılarak yapılan analizde Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılmıştır. Elde edilen tahmin denklemlerinin ekonometrik kriterlere göre test edilmesiyle birlikte marjinal analizlere ilişkin yorumlar yapılmıştır.

Thijssen (1992), Translog üretim fonksiyonu ve translog maliyet fonksiyonunun kullanıldığı bu çalışmada üretim teknolojisine ilişkin mukayeseli bir analiz yapılmıştır. İhtisaslaşmış süt inekçiliği üretim faaliyetini içeren bu araştırma bir zaman serisi çalışması olup aynı zamanda kullanılan girdiler arasındaki ilişkiler belirlenmeye çalışılmıştır. 5 yıllık verilere dayanan araştırmada kullanılan girdiler arazi, işgücü ve hayvan sermayesidir.

Mirotchie (1993), Translog üretim fonksiyonu'nun kullanıldığı bu çalışmada, Ethiopia devlet üretme çiftliklerinde üretilen tahıl üretiminde verimlilik ve kaynak kullanımı incelenmiştir. Araştırmanın verileri devlet üretme çiftliğinden sağlanmış olup, çalışma bir zaman seri-

si analizidir.

Akçay ve Esengün (1995), Tokat ili merkez ilçenin bir köyünde tam sayım yapılarak 34 adet tarım işletmesinden elde edilen verilere dayanarak yapılan fonksiyonel analizde translog üretim fonksiyonu kullanılmıştır. Sadece bitkisel üretim faaliyetinin analiz edildiği çalışmada Allen yöntemi ile de bitkisel üretim faaliyetinde kullanılan girdilere ait kısmi ikame elastikiyetleri hesaplanmıştır. Ayrıca tahmin denklemine ait üretim elastikiyeti, faktörlerin marjinal üretim elastikiyetleri hesaplanmış ve yorumlanmıştır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Tokat ili Kozova Bölgesindeki 54 köyden %20 oranında basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenen 11 köyde faaliyet gösteren 1301 adet tarım işletmesi, araştırmanın popülasyonunu oluşturmaktadır. Bu popülasyondan tesadüfi örnekleme ile belirlenen 134 işletmeden anket yolu ile sağlanan bilgiler ise, araştırmada analiz edilen materyali meydana getirmektedir.

Bu materyale ek olarak bölgeye hizmet götüren başta Tarım İl Müdürlüğü ve İlçe Müdürlükleri olmak üzere, Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İşletme Bakım Mühendisliği Merkez, Pazar ve Dökmetepe Kısım Mühendislikleri gibi kuruluşların bölgede yaptığı çalışmalardan, kayıt, rapor, istatistik ve yayınlardan da yararlanılmıştır.

Bu materyalin yanı sıra, araştırmanın yorumu ve yazımı aşamasında Türkiye'nin değişik yörelerinde yapılmış araştırma ve incelemelerin sonuçları ile istatistiki verilerden ve diğer bazı ülkelerde daha önce yapılan benzer araştırmalardan da yararlanılmıştır. Materyalin toplanmasında kullanılan anket formlarının hazırlanmasında Ege, Ankara ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakülteleri, Tarım Ekonomisi Bölümlerinde geliştirilmiş anket formları esas alınmıştır. Ancak Formlarda bilgilerin amaca uygun olarak derlenmesi bakımından gerekli bazı düzenlemeler yapılmıştır.

Anketler bizzat araştırmacı tarafından yapılmış olup, 1994-1995 üretim yılı verilerini içermektedir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Örnekleme Aşamasında Uygulanan Yöntemler

Araştırma alanı olarak, tarımsal potansiyeli oldukça yüksek, 54 köyü kapsayan Tokat İli Kazova bölgesi seçilmiştir.

3.2.1.1. Örneğe Giren Köylerin Seçiminde Uygulanan Yöntem

Bu aşamada Tokat İli Kazova bölgesindeki toplam köy sayısı belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu amaçla yöredeki mevcut tarım kuruluşları tek tek ziyaret edilerek konu ile ilgili yetkililerle görüşülmüştür. Bu görüşmelerden sonra harita üzerinde Kazova bölgesi içinde yer alan 54 adet köy belirlenmiştir. Ancak 54 köyün kapladığı alandaki bütün tarım işletmeleri ile anket yapmak, gerek zaman ve gerekse maddi imkanların sınırlılığı nedeni ile mümkün olmadığından gayeli örnekleme yöntemi ile 11 adet köy (*) örneğe seçilmiştir.

3.2.1.2. Örneğe Giren İşletmelerin Seçiminde Uygulanan Yöntem

Bu aşamada da, örneğe seçilen 11 köydeki tarım işletmelerinin kaç tanesine anket uygulanacağı ve bu işletmelerin hangi işletmeler olacağına belirlenmesine çalışılmıştır. Örnek işletme sayısının belirlenmesinde aşağıda uygulama biçimi belirtilen Oransal Olmayan Tabakalı Tesadüfi Örnekleme Yöntemi kullanılmıştır.

Anket çalışmalarının yürütüleceği 11 köy belirlendikten sonra, ilk olarak bu köylerin Tokat, Turhal, Pazar Belediyeleri Emlak Şefliklerinde bulunan arazi kayıtları isim isim çıkartılmıştır. Bu dökümana ek olarak Devlet Su İşleri 72. Şube Müdürlüğü İşletme Bakım Mühendisliklerine Bağlı Merkez, Pazar, Dökmetepe Kısım Mühendislikleri Birimlerince sulama ücretlerini saptamak amacıyla, sulanan araziler için tutulan, sulama mesaha cetvellerinden, bu köylere ilişkin arazi miktarları da isim isim çıkartılmıştır. Ancak köylerde akrabalıktan kaynaklanan isim ve soyisim benzerliğinin çok sık rastlanan bir durum olması sebebiyle bir tarım işletmesine dahil kişilerin bilinmemesi, işletme arazisi miktarlarının bu kayıtlardan çıkarılmasına engel teşkil etmiştir.

Ayrıca ortak ve kira yolu ile işlenen araziler kayıtlarda yer almadığından söz edilen kayıtlardan işletme arazilerinin belirlenmesi mümkün olmamıştır. Devlet Su İşleri'nden alınan kayıtlardan ise, ortak ve kira arazilerinin çıkarılmasına karşılık, yalnız Devlet Su İşleri kanallarından sulanan arazi kayıtlarının bulunması, bu kayıtlardan da yararlanmak imkanını sınırlamıştır.

Anlatılan girişim ve çalışmalardan sonra, örneğe çekilen köyler sırası ile ziyaret edilmiştir.

Bu köylerde çalışmanın amaç ve ayrıntıları anlatılarak; üreticiler aydınlatılıp, çalışmanın güven ortamında yürütülmesi için zemin oluştuktan sonra, köy muhtarlıklarında bulunan kayıt ve belgelerden yararlanılarak tarım işletmeleri ve bu işletmelerin 1994-1995 üretim dönemi işletme arazileri tek tek saptanmıştır.

(*) Arzupınarı, Söngüt, Tatar, Şatroba, Oğulcuk, Kömeç, B.Yıldız, K.Bağlar, Necip, Bahçebaşı, ve Taşlık.

Bu işlemlerde en çok çiftçi malları koruma kayıtlarından ve bizzat üretici beyanlarından yararlanılarak, kayıtların doğruluğu emlak şeflikleri ve Devlet Su İşleri'nden alınan kayıtlarla ziyaret sırasında alınan bilgilerle karşılaştırılarak kontrol edilmiştir.

Bu çalışmalar ile sonuçta örneğe çekilen 11 köyde 1301 adet tarım işletmesinin bulunduğu belirlenmiştir. İşletmelerin toplam arazi genişlikleri belirlenirken " İşletme arazisi= Mülk arazi + Kira ile tutulan arazi + Ortak alınan arazi - Kira ve ortağa verilen arazi " formülü kullanılmıştır.

Belirlenen toplam 1301 Tarım İşletmesinden kaç adedinin örneğe çekilmesinin yeterli olacağını, yani örnek hacmini belirlemek üzere, işlenen alan ile getiri arasında doğrudan ve sıkı bir ilişki olduğu düşüncesinden hareketle, işlenen alan genişliklerine göre örnek hacmi belirlenmeye çalışılmıştır.

İşletme arazileri belirlendikten sonra, yapılan inceleme sırasında, işletme arazi genişliklerinin oldukça geniş sınırlar içinde değiştiği görüldüğünden değişim katsayısı aşağıdaki formül (Anderson, 1990) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$C.V.(Değişim katsayısı) = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100 \quad (1)$$

$$C.V. = \% 107.10$$

Standart Sapmanın ortalamadan büyük olması değişim katsayısının yüksek çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum ana kitlenin arazi genişlikleri bakımından homojen olmadığını göstermektedir. Bundan dolayı ana kitlenin tümünün birarada incelenmesi yerine, benzer işletmelerin bir araya geldiği homojen gruplar oluşturularak, incelenmesinin daha uygun olacağı düşünülmüştür.

Ana kitlenin tabakalara ayrılması işleminde, ana kitlenin arazi büyüklüğü bakımından dağılımı dikkate alınarak işletmeler, 1-15, 16-50, 51 dekar ve daha büyük olanlar olmak üzere üç tabakaya ayrılmıştır.

Tabakalandırma işleminden sonra her tabakadan örneğe çıkacak işletme sayısının ya da örnek hacminin belirlenmesinde aşağıdaki uygun istatistiki formül (Dixon and Massey, 1969) kullanılmıştır.

$$n = \frac{Nt^2 S^2}{(N-1) E^2 + t^2 S^2} \quad (2)$$

Eşitlikte;

N: ait olduğu tabakadaki toplam işletme sayısını,

S²: ait olduğu tabakanın varyansını,

t: standart normal dağılım değerini,

E: ait olduğu tabakaya ait hata terimini ifade etmektedir.

Araştırmada örnek hacminin belirlenmesinde % 95 güvenirlilik (t=1.96) sınırları içinde çalışılmıştır. Böylece ana kitleyi oluşturan işletmelerin tabakalara göre dağılım ve her tabakadan örneğe seçilecek işletme sayısı çizelge 1'de verilmiştir.

Her tabakadan örneğe çıkacak işletme sayısı belirlendikten sonra, hangi işletmelere anket uygulanacağını tesbitinde basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle hesap makinasında tesadüfi sayılar oluşturulmuş ve buna göre örnek işletmeler belirlenmiştir. Bu arada örneğe çıkan işletmecilerin anket uygulaması esnasında bulunamaması ya da bazı işletmelere anket yapamama ihtimalide göz önüne alınarak her tabakadan örnek hacminin % 10'u kadar yedek işletme de ayrıca örneğe seçilmiştir.

Çizelge 1. Populasyonu Oluşturan İşletmelerin Tabakalara Göre Dağılımı ve Her Tabakadan Örneğe Seçilecek İşletme Sayısı

Tabaka no	Arazi genişliği (Da)	Tabakadaki işletme sayısı (Adet)	Tabakadaki işletmelere ait varyasyon katsayısı (%)	Örneğe seçilecek işletme sayısı (Adet)	Örneğe Çıkan İşletmelere ait varyasyon katsayısı
1	1-15	674	46.69	67	28.75
2	16-50	477	33.49	37	30.28
3	51 +	150	32.81	30	35.66
TOPLAM		1301	107.1	134	70.23

Böylece işletmelerin seçiminde kullanılan, oransal olmayan tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemi ile; aynı güvenirlilik seviyesi ve aynı hata payı ile ana kitleyi hiç tabakalandırmadan elde edilen örnek hacmine nazaran (*) çok daha az bir örnek hacmi ile ana kitleyi temsil etme imkanı bulunmuştur.

(*) Ana kitleyi hiç tabakalara ayırmadan gerekli örnek hacmi n=331 olarak hesaplanmıştır.

Bunun yanısıra yüksek varyasyon gösteren tabakadan daha çok, daha az varyasyon gösteren tabakadan ise daha az işletme örneğe çekilmiştir. Böylece kullanılan yöntemin sağladığı avantajlar ile araştırmada zaman ve maddi kaynakların daha etkin kullanılması mümkün olmuştur.

3.2.2. Anket Aşamasında Uygulanan Yöntem

Tarım İşletmeciliği alanında araştırma yapılırken materyalin toplanması aşamasında uygulanabilecek çeşitli yöntemler mevcuttur. Bunlar; Muhasebe Kayıtlarından Yararlanma, Direkt Mülakat Yöntemi ve Posta Surveyi olarak özetlenebilir (Çakır, 1971). Fakat araştırmada bu yöntemlerden hangisinin kullanılacağı araştırmanın içinde bulunduğu şartlarla doğrudan ilgilidir. Diğer bir ifade ile araştırmacının zamanı ve maddi imkanları, bu kaynakların etkin kullanımı ve elde edilecek bilgilerde aranacak hassasiyet derecesi gibi unsurlar kullanılacak yöntemlerden herhangi birisinin tercih edilmesini gerektirebilir.

Araştırma yöresinde yapılan ön geziler esnasında işletmecilerin muhasebe kayıtları tutmadıkları gözlenmiştir. Ancak muhasebe kayıtlarının mevcut olmadığı hallerde anket yolu ile toplanan verilerden de yararlanılabilmektedir. Bu nedenle bu araştırmada, materyalin toplanması aşamasında Direkt Mülakat (Personel Interview) yönteminin kullanılması uygun görülmüştür.

Üreticilerle karşılıklı görüşme esnasında daha önceden hazırlanmış anket formları kullanılmıştır. Üreticilerden alınacak bilgiler, üreticilerin hafızalarına dayandığı düşünülerek formlarda tekrarlamalı ve kontrollü sorularada yer verilmek suretiyle bazı düzenlemeler yapılmıştır.

Anket formları üreticilerin mahallinde, bizzat araştırmacı tarafından doldurulmuştur.

Tarımsal üretimin kendine has özelliği dikkate alındığında bir üretim dönemine ait faaliyet sonuçları bazen yanıltıcı olabilmektedir. Bu olumsuzluğu giderebilmek için, düzenli muhasebe kayıtlarının tutulması veya en az 5-6 yıllık bir arazi çalışması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Ancak araştırma yöresinde muhasebe kayıtlarının yokluğu ve geçmiş yıllara ait verilerin tesbit edilememesi gibi imkansızlıklar bu araştırmada yatay kesit (Cross-Section) verilerinin esas alınmasını zorunlu kılmıştır. Bu itibarla araştırma sonuçları değerlendirilirken bir yıllık faaliyet dönemini kapsadığı gözönünde tutulmalıdır.

Anket aşamasında, envantere dahil unsurların kıymet takdirinde kullanılan yöntemler aşağıdaki gibi özetlenebilir (Aras, 1959);

a- Toprak varlığının kıymet takdirinde; araştırma bölgesinde geçerli olan alım satım değeri ortalaması esas alınmıştır. Kiraya ve ortağa tutulan arazilerin kıymet takdiri de aynı değerler üzerinden yapılmıştır.

b- Arazi ıslahı varlığının kıymet takdirinde; yeni yapılar için maliyet bedeli, eski yapılar

için yeniden inşa bedelinden eskime ve yıpranma payları düşülerek yenileme değerleri esas alınmıştır.

c- Bina varlığı kıymet takdirinde; yeni yapılar için maliyet bedeli, eski yapılar için mevcut durumlarına göre (Ahşap, Beton vb.) yeniden inşa bedeli esas alınmıştır.

d- Nebat (Bitki) varlığı kıymet takdirinde; bağ ve meyveliklerde arazi ile birlikte tesbit edilen kıymetten çıplak toprak değeri düşüldükten sonra bulunan değer, dağınık meyveli ağaçlarda hasıla değeri ve işletmecinin takdiri ile bulunan değer, meyvesiz ağaçlarda yerindeki odun değeri ve genç plantasyonlarda tesis masrafları esas alınmıştır.

e- Tarla demirbaşı varlığı kıymet takdirinde; gelecek yılki üretim için yapılan faaliyetlerin maliyet bedeli esas alınmıştır.

f- Alet makina varlığı kıymet takdirinde; yeni satın alınanlar veya özel olarak yaptırılanlar için maliyet bedeli, eski olanların ise şimdiki durumları dikkate alınarak araştırma bölgesindeki alım satım değerleri ortalaması esas alınmıştır.

g- Hayvan varlığı kıymet takdirinde; işletme dışından alınanlarda maliyet bedeli, işletmede yetiştirilenler ve uzun süre işletmede bulunanlar için emsal bedeli esas alınmıştır.

h- Malzeme ve Mühimmat Varlığı kıymet takdirinde; dışarıdan satın alınan malzeme ve mühimmat için maliyet bedeli, ailede ve işletmede kullanılmak üzere ayrılan ürünlerle, satılacak olan ürünlerde çiftlik avlusu fiyatı esas alınmıştır.

ı- Para mevcudu ve alacaklar ile borçların belirlenmesinde işletmecinin ifadesi esas alınmıştır.

3.2.3. Analiz Aşamasında Uygulanan Yöntemler

İncelenen işletmelerde doldurulan anket formları öncelikle tek tek incelenmiş, gerekli kontrol, tamamlama ve düzenleme işlemleri yapılarak döküme hazır hale getirilmiştir.

3.2.3.1. Yıllık Faaliyet Sonuçlarının Belirlenmesinde Uygulanan Yöntemler

Aile işgücü potansiyelinin belirlenmesinde erkek işgücü birimi (EİB) esas alınmıştır. Erkek işgücü birimi ergin (15-49 yaş arası) bir erkek işçinin günde ortalama 10 saat, (Aras, 1988) çalışması ile ortaya koyduğu işgücüdür.

İncelenen işletmelerde 7-64 yaş arası nüfusun fiilen çalışabilir nüfus olduğu ve bölgede yılda çalışılabilir gün sayısının azami 300 gün olduğu kabul edilmiştir. Böylece incelenen işletmelerde aile işgücü potansiyeli belirlenirken fiilen çalışabilir nüfustan, devamlı hastalık,

askerlik ve eğitim (*) nedeni ile çalışamayan nüfus çıkartılmış ve fiilen çalışan nüfus cinsiyeti ve yaşı dikkate alan işgücü emsalleri ile değerlendirilerek Erkek İşgücü Birimine çevrilmiştir.
Erkek

Çizelge 2. Erkek İşgücü Biriminin Hesaplanmasında Kullanılan Emsaller.

YAŞ	EMSALLER	
	ERKEK	KADIN
0-6	-	-
7-14	0.50	0.50
15-49	1.00	0.75
50-64	0.75	0.50
65- +	-	-

Kaynak; Fethi AÇIL (1956) Samsun ili tütün işletmelerinde rantablite A. Ü. Basımevi Ankara

İşgücü Biriminin hesaplanmasında kullanılan emsaller (Açıl, 1956) çizelge 2'de verilmiştir.

İşletmelerde, hayvan varlığı için ortak birim olarak Büyük Baş Hayvan Birimi (BBHB) esas alınmıştır. Büyük baş hayvan birimine çevirmede kullanılan emsaller (Aras,1954) çizelge 3 'de verilmiştir.

(*) Halen öğrenim gören nüfusun, öğrenim dönemi dışında yılda 100 gün çalışabilir olduğu İl Millî Eğitim Müdürlüğü kayıtlarından belirlenmiştir.

Çizelge 3. İncelenen İşletmelerde Mevcut Hayvanların
BBHB'ne Çevrilmesinde Kullanılan Emsaller.

Hayvanların Cinsi	Emsaller
Boğa	1.40
Öküz	1.20
İnek	1.00
Buzağı	0.16
Dana	0.50
Düve	0.70
M.Boğa	2.10
M.Öküz	1.80
M.İnek	1.50
M.Buzağı	0.24
M.Dana	0.75
M.Düve	1.05
Toptan Genç Sığırlar	0.50 - 0.70
Koyun	0.10
Toklu	0.08
Kuzu	0.05

Kaynak; Ali ARAS (1959) Ziraatte envanter kıymet takdiri ve amortisman metotları, Ayyıldız matbaası Ankara

Bu araştırmada bitkisel ve hayvansal faaliyetlerin ayrı ayrı yapılan analizinde bağımlı değişken olarak Brüt Üretim Değeri kullanılmış ve tarımsal işletmelerin bir bütün olarak üretim faaliyetinin analizinde de bağımlı değişken olarak Brüt Hasıla kullanılmıştır.

Brüt Üretim Değeri, bir üretim dalının bir muhasebe döneminde yarattığı toplam üretimin değeridir (Aras, 1985).

Brüt Üretim Değeri, üretim dalına ait;

- Satılan ana ürünün değeri,
- Satılan yan ürünlerin değeri,
- Ailede veya işletmede tüketilen, kullanılan (Tekrar üretimde kullanılanlarda dahil) ürünlerin değeri,
- Brüt Üretim Dalına ait envanterin dönembaşı, dönemsonu değer farkı, toplanarak elde edilir.

Bir başka ifade ile brüt üretim değerinin hesabında, herbir üretim dalının esas ve varsa yan ürün üretim miktarı ile fiyatları (*) çarpılmış ve bulunan değere ilgili üretim dalında yıl içerisinde meydana gelen prodüktif değer artışı (envanter kıymet artışı) eklenmiştir.

İncelenen işletmeler bir bütün olarak ele alınarak yıllık faaliyet sonuçları belirlenmiştir. Üretim dönemine ait faaliyet sonuçları olarak; Brüt Hasıla, İşletme Masrafları ve Gerçek Masraflar, Net Hasıla ve Net Çiftlik Geliri (Tarımsal Gelir) değerleri hesaplanmış ve yorumlanmıştır.

İşletmelerin bir bütün olarak faaliyet dönemine ait yukarıda sözü edilen kriterlerin hesabında kullanılan teknik ve hesaplama biçimleri aşağıda açıklanmıştır.

Brüt Hasıla, bir üretim dönemini kapsayan üretim faaliyeti sonunda yaratılan nihai mal ve hizmetlerin değer toplamı (Aras,1988) olarak tanımlanmaktadır. Tanımdan da anlaşılacağı gibi brüt hasıla da üretim dönemi sonunda yaratılan nihai mal ve hizmetler dikkate alındığından, işletmede üretilmekte tekrar üretimde kullanılan ara malların değeri brüt hasılda yer almamaktadır. (Talim, 1983).

Bu itibarla brüt hasılayı oluşturan gelir unsurları aşağıda verilmiştir;

- a- Satılan bitkisel ürünlerin satış tutarı,
- b- Satılan hayvansal ürünlerin satış tutarı,
- c- Ailede tüketilen çiftlik ürünlerinin değeri,
- d- İşçilere verilen çiftlik ürünlerinin değeri,
- e- Dönembaşı, dönemsonu envanter kıymet artışları,
- f- Hizmet gelirleri

- Aile işgücünün başka işletmelerde çalışması ile sağlanan gelir,

- İşletmenin alet ve makinasının kiraya verilmesi ile başka işletmelere yapılan hizmetler karşılığında sağlanan gelir,

h- İkametgah kira bedeli.

(*) Üretimi yapılan ürünlerden satılanlar satış fiyatları ile, işletmede kullanılanlar ve işletme avlusunda satılanlar çiftlik avlusu fiyatları ile değerlendirilmiştir.

Brüt hasılayı oluşturan gelir unsurlarının belirlenmesinde şu şekilde hareket edilmiştir;

a- Satılan bitkisel ve hayvansal ürünler, ailede tüketilen ve işçilere verilen ürünler çiftlik avlusu fiyatlarıyla değerlendirilmiştir. Satış fiyatlarında işletmecinin ifadesi esas alınmıştır.

b- Envanter kıymet değişimlerinde, kıymet artışları brüt hasılaya dahil edilmiş, diğer taraftan envanter kıymet azalışlarında işletme masraflarında gösterilmiştir.

c- Envanter kıymet değişimleri yılbaşı ve yılsonu değerler dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte envanter kıymet artışlarında konjonktür değişmelerinin etkisi dikkate alınmamıştır. (Açıl, Demirci, 1984).

Hayvan varlığındaki envanter kıymet değişimi;

E.K.D. = (Yılsonu mevcudu + satılan) - (Yılbaşı mevcudu + Satın alınan) formülünden (Talim, 1983) yararlanılarak hesaplanmıştır.

d- Hizmet gelirlerinin belirlenmesinde işletmecinin ifadesi esas alınmıştır.

e- İkametgah kira bedelinin belirlenmesinde bina kıymetinin %3'ü esas alınmıştır (Aras, Çakır, 1975).

Yıllık faaliyet sonuçlarından net hasılaya ulaşmak için giderler hesaplanmıştır. İncelenen işletmelerde giderler iki şekilde incelenmiş olup bunlar işletme ve gerçek giderlerdir.

İşletme giderleri, işletmecinin brüt hasılayı elde etmek için işletmeye yatırılan aktif sermayenin faizi hariç, yapmış olduğu her türlü masrafların toplamı şeklinde tanımlanmaktadır (Aras, 1988). Bu çalışmada bütün işletmeler borçsuz ve mülk arazilerini işleyen ya da kirasız olarak düşünülmüş bundan dolayı da borç faizleri ve arazi kirası giderleri işletme masraflarına dahil edilmemişlerdir. Ayrıca işletmede üretilip tekrar üretimde kullanılan ürünlerin (Çiftlik gübresi, Kaba yem vb.) bedelleri işletme masrafına dahil edilmemişlerdir (Aras, 1988).

İşletme giderleri şu masraf gruplarından oluşmaktadır.

1- İşçilik masrafları

- a) Yabancı işçi ücretleri
- b) İşletmede çalışan aile bireylerinin ücret karşılığı

2- Materyal masrafları

- a) Tohum-Fide masrafı
- b) İlaç masrafı
- c) Gübre masrafı
- d) Sulama suyu masrafı
- e) Yem masrafı
- f) Akaryakıt masrafı

3- Pazarlama masrafları

- a) İp, çuval, sandık vb. gibi masrafı
- b) Taşıma masrafı

4- Vergi-Harç ve köy harcamalarına katılım masrafları

- a) Salma koruma masrafı

5- Diğer cari masraflar

- a) Alet makina kirası
- b) Alet makina tamir bakım masrafı
- c) Bina yıllık normal tamir bakım masrafı
- d) Veteriner, aşı, bakım ve sağlık giderleri
- e) Diğer cari masraflar

6- Amortismanlar

- a) Alet makina amortismanı
- b) Bina amortismanı
- c) Arazi ıslahı amortismanı

7- Envanter kıymet eksilişleri

- a) Nebat varlığı ve tarla demirbaşı envanterindeki eksilişler
- b) Hayvan varlığı envanterindeki eksilişler
- c) Malzeme ve mühimmat varlığı envanterindeki eksilişler

Materyal ve pazarlama masraf unsurlarının belirlenmesinde, dışarıdan temin edilen ham madde ve yardımcı maddelerde maliyet bedeli, işletmeden temin edilenlerde ise çiftlik avlusu emsal bedeli esas alınmıştır.

Yabancı işçilik ücretinin belirlenmesinde üreticinin beyanı esas alınmıştır. Aile işgücü ücret karşılığının hesaplanmasında da aile fertlerinden çalışan nüfusun, işletmede çalıştığı süre dikkate alınarak, aynı işin ücretli işçi tarafından yapılması halinde ödenecek ücret esas alınmıştır.

Amortismanların hesabında amortisman oranları, makina varlığı için % 10, bina varlığı için ahşap ve kerpiç binalarda % 4, beton binalarda % 2 ve arazi ıslahı varlığı içinde % 5 alınmıştır (Esengün, 1990).

İşletme giderlerinin belirlenmesinden sonra gerçek giderlerin belirlenmesi yoluna gidilmiştir. İşletmelerde bir üretim döneminde işletmeciler tarafından ödenen giderlere gerçek giderler denilmektedir (Aras, 1988). İşletme masrafları ile gerçek giderler arasındaki fark, işletme

masrafları içerisinde aile işgücü ücret karşılığının varlığı, buna karşılık gerçek giderlerde ise ödenen arazi kirası ve borç faizlerinin yer almış olmasıdır.

Bu çalışmada, işletme masrafları toplamından, aile işgücü ücret karşılığı çıkarılmış, kalan değere arazi kirası ve ortakçı payı ile ödenen borç faizleri ilave edilerek gerçek giderlere ulaşılmıştır.

İncelenen işletmelerde yıllık faaliyet sonuçlarının ortaya konulmasındaki diğer önemli kriter ise Net Hasıla'dır. Net Hasıla işletmelerin bir üretim dönemi içerisinde iyi işletilip işletilmediğini, ve işletme sonucunu bir bütün olarak göstermesi bakımından objektif bir ölçü olarak ele alınmakta ve kullanılmaktadır. Bu çalışmada net hasıla, brüt hasıla'dan işletme masraflarının çıkarılması ile elde edilmiştir.

İncelenen işletmelerde yıllık faaliyet sonuçlarının ortaya konulmasında ele alınan bir diğer göstergede Net Çiftlik Geliridir. Net Çiftlik Geliri; " Sermayesi yanında fikri ve bedeni işgücü ile katıldığı ve sorumluluğunu yüklediği tarımsal faaliyetten, işletmeci ve ailesinin temin ettiği ve işletmenin üretim kapasitesini daraltmadan tüketebileceği nakdi ve aynı değerler toplamı olarak tanımlanmaktadır" (Talim, 1974).

Bu çalışmada tarımsal gelir; brüt hasıladan gerçek giderlerin çıkarılması ile elde edilmiştir.

3.2.3.2. Fonksiyonel Analiz Aşamasında Uygulanan Yöntemler

3.2.3.2.1 Translog Üretim Fonksiyonu

Üretim fonksiyonu belirli bir teknoloji seviyesinde belli bir ürünün üretilmesinde kullanılan üretim kaynakları ile üretim miktarı arasındaki ilişkinin matematiksel ifadesidir (Karagölge, 1976).

İlk olarak 1970 yılında **Christensen** ve arkadaşları tarafından ortaya konulan bu fonksiyon çalışmada yapılan fonksiyonel analizin ilk ayağını oluşturmaktadır. Bu fonksiyonun analizinde en küçük kareler yöntemi uygulanmıştır. Bu tip fonksiyonun tarım işletmelerindeki faaliyetlere uygulandığı bilinmektedir (Bonnieux, 1970). Translog Üretim Fonksiyonu;

$$\ln Y = \ln \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln X_i + 1/2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_i \ln X_j \quad (3)$$

şeklinde ifade edilmektedir (Christensen, 1970).

Burada;

Y = Çıktı (output),

X_i = Girdi (input) i , ($i = 1, 2, \dots, n$)

X_j = Girdi (input) j , ($j = 1, 2, \dots, n$)

α_i ve β_{ij} = Bilinmeyen parametrelerdir.

Bir üretim fonksiyonunun bütünüyle tutarlı ve istenen özelliklere sahip (well-Behaved), olabilmesi için genelde aşağıdaki 3 şartı sağlaması gerekir (*).

Fonksiyonun;

1. Monotonik olarak artan (Monotonically increasing),
2. Devamlı (Continuous),
3. Kesin iç bükeyimsi (Strictly quasi-concave), olması gerekir.

Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun bu şartları genel olarak yerine getirdiği, ancak translog üretim fonksiyonunun söz konusu şartları genelde sağlamamasına rağmen girdi düzlemindeki bölgelerde fonksiyonun tutarlı ve istenen özelliklere (Well-Behaved) sahip olduğu ifade edilmektedir (Berndt and Christensen, 1973).

Monotonik olma şartı fonksiyonun logaritmik ilk kısmi türevinin (f_i) alınmasıyla ortaya çıkan sonuçta görülmektedir.

$$f_i = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln X_i} = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_j \quad (4)$$

Monotonocity $f_i > 0$ olmayı gerektirir, halbuki en az bir β_{ij} ve buna karşılık gelen x_j 'nin yeteri kadar büyük olması durumunda, $f_i < 0$ olacaktır. Böylece Translog üretim fonksiyonun her zaman monotonik özelliğe sahip olduğu söylenemez.

(*) Monotonicity : $f_i > 0$,

Continuity : $Y = f(x)$ fonksiyonu 1. ve 2. 'nin gerçekleşmesi durumunda $x = a$ 'da devamlıdır.

1. $f(a)$ oluşur ve sonlu,
2. $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ şartında x 'in bütün değerlerinde ($x = a$ 'ya yakın) $f(x)$ oluşur ve sonlu

Strictly quasi-concave: $Z = f(x, \dots, x)$ gibi bir fonksiyon" $|\beta_{11}| < 0$, $|\beta_{22}| > 0, \dots, |\beta_{nn}| < 0$
 $n = 1, 3, 5$ " durumunda kesin iç bükeyimsidir.

$|\beta_{nn}|$: Çitlenmiş Hessian matriksinden elde edilen ana minörlerdir.

Fonksiyonun girdi düzleminin herbir noktasında monotonik olarak artan bir özellik göstermediğini, fonksiyonun parametreleri ve girdi seviyeleri belirlemektedir.

Differansiyel denklemlerin devamlılık (Continuity) özelliğine sahip (Chiang, 1984) olmasından dolayı translog üretim fonksiyonunun devamlılık özelliğine sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Translog üretim fonksiyonunun kesin iç bükeyimsiliği, çitlenmiş hessian matrisin (F) değerlendirilmesi ile test edilebilir. Eğer söz konusu matris (F) negatif kesin (Negative Definite) ise, o zaman fonksiyon kesin iç bükeyimsidir (Henderson and Quandt, 1980) fonksiyonun monotonik olma şartının sağlanmasında olduğu gibi, kesin iç bükeyimsilik şartıda fonksiyonun parametre ve girdi seviyelerine bağlıdır.

Çalışmada fonksiyonun tutarlı ve istenen özelliklere (Well-behaved) sahip olup olmadığını ortaya koyan monotonik ve kesin iç bükeyimsilik şartı tek tek incelenmiştir.

Translog üretim fonksiyonu Cobb-Douglass üretim fonksiyonunda olduğu gibi kendisinden elde edilen bazı parametrelere sahiptir. Bu parametreler aşağıda verilmiştir.

a. Marjinal üretim elastikiyetleri

Bilindiği gibi marjinal üretim elastikiyeti herhangi bir girdideki (geri kalan diğer girdiler sabit) % 1'lik bir değişimin çıktıda meydana getirdiği % değişme olarak tanımlanmaktadır.

Cobb-Douglass üretim fonksiyonunda olduğu gibi marjinal üretim elastikiyetini Translog üretim fonksiyonundan elde etmek mümkündür. Zira, aslında marjinal üretim elastikiyeti (ϵ_{X_i}) fonksiyonun logaritmik ilk kısmi türevine eşittir (Chiang, 1984). Translog üretim fonksiyonunun logaritmik ilk kısmi türevinin alınmasıyla elde edilen eşitlik aşağıdaki gibidir.

$$\epsilon_{X_i} = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln X_i} = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_j \quad (5)$$

b. Fonksiyonun üretim elastikiyeti

Bilindiği gibi fonksiyonun üretim elastikiyeti fonksiyonda yer alan girdilerin tamamındaki eşit % değişimin çıktıda meydana getirdiği % değişme olarak tanımlanmaktadır.

Fonksiyonun üretim elastikiyeti fonksiyon katsayısı olarak adlandırıldığı gibi, ölçeğe getiri olarakta adlandırılmaktadır. Ölçeğe getirinin artan, azalan veya sabit oluşu üretim elastiki-

yetinin sırasıyla 1'den büyük, 1'den küçük veya 1'e eşit olması ile elde edilir (*).

Cobb-Douglass üretim fonksiyonunda olduğu gibi fonksiyonun üretim elastikiyetini (ϵ) translog fonksiyondan elde etmek mümkündür. Üretim elastikiyetine ilişkin formül aşağıda verilmiştir.

$$\epsilon = \frac{\sum_{i=1}^n f_i X_i}{Y} \quad (6)$$

Burada;

ϵ = fonksiyonun üretim elastikiyeti (**),

f_i = fonksiyonun i girdisine göre ilk kısmi türevi,

x_i = i girdisinin geometrik ortalaması,

Y = çıktının geometrik ortalamasıdır.

Cobb-Douglass üretim fonksiyonunda fonksiyondaki değişkenlerin marjinal üretim elastikiyetleri toplamı, fonksiyonun üretim elastikiyetine eşittir. Translog üretim fonksiyonu, Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun sahip olduğu bu özelliğin aynısına sahiptir.

Translog üretim fonksiyonunda yer alan değişkenlerin marjinal üretim elastikiyetlerinin toplamının, fonksiyonun üretim elastikiyetine eşit oluşu (Boisvert, 1980) matematiksel olarak aşağıda verilmiştir. Translog üretim fonksiyonunun ilk kısmi türevini yukarıda verilmiş olan denklem 5'ten elde etmek mümkündür (Chiang, 1984).

$$f_i = \frac{\partial Y}{\partial X_i} = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln X_i} \left(\frac{Y}{X_i} \right) \quad (7)$$

(*) $Q = AK^\alpha L^\beta$ gibi bir üretim fonksiyonunda,

$$A(mK)^\alpha (mL)^\beta = m^{\alpha+\beta} (A K^\alpha L^\beta) = m^{\alpha+\beta} Q$$

$\alpha + \beta > 1$ ise, ölçeğe artan getiri,

$\alpha + \beta < 1$ ise, ölçeğe azalan getiri,

$\alpha + \beta = 1$ ise, ölçeğe sabit getiri.

(**) ϵ teriminin çalışmanın ekonometrik analizinde tanımlanan hata terimi (ϵ) ile hiç bir ilgisi yoktur.

Translog üretim fonksiyonu için ilk kısmi türev denklem 5 ve denklem 7'den aşağıdaki şekilde elde edilebilmektedir.

$$f_i = (\alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_j) \left(\frac{Y}{X_i} \right) \quad (8)$$

Elde edilen bu denklem, denklem 6'da f_i için ikame edilirse aşağıdaki denklem kolayca elde edilir.

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^n (\alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_j) \quad (9)$$

Sonuçta $\varepsilon = \varepsilon X_i$ eşitliği ortaya çıkmış olmaktadır. Başka bir anlatımla translog üretim fonksiyonunda değişkenlerin marjinal üretim elastikiyetleri toplamı, fonksiyonun üretim elastikiyetine eşit olmaktadır.

c. Üretim faktörlerin etkinlik katsayıları

Bir üretim faktörünün belirli bir üretimde ne derece etkin kullanıldığı etkinlik katsayısı ile belirlenmeye çalışılır. Faktörün etkinlik katsayısı, o faktörün marjinal gelirinin, faktörün fiyatına (veya fırsat maliyetine (*)) oranı ile bulunur.

Etkinlik katsayısına ulaşmak için hesaplanan marjinal gelir; eğer bağımlı değişkenin fiziksel miktarı dikkate alınmıyorsa;

$$\text{Marjinal gelir} = b_i \frac{\bar{Y}}{\bar{X}} F_y \quad \text{formülü} \quad (10)$$

ya da bağımlı değişkenin değeri parasal olarak ifade ediliyorsa şu formül kullanılmaktadır.

$$\text{Marjinal gelir} = b_i \frac{\bar{Y}}{\bar{X}} \text{ dir.} \quad (11)$$

Her iki formülde " \bar{Y} " üretim miktarı (output) nın geometrik ortalaması, " \bar{X} " üretim faktö-

(*) Faktör fiyatı yoksa fırsat maliyeti alınabilir.

rü (input) nün geometrik ortalaması, bi ise ait olduğu üretim faktörünün katsayısıdır.

Her iki durumda da marjinal gelir üretim faktörü kullanımının hangi ölçüde ekonomik optimuma yaklaştığını belirlemede yardımcı olur. Buradan hareketle etkinlik katsayısı aşağıdaki eşitlikte gösterildiği gibi hesaplanır.

$$EK = \frac{\text{Faktörün Marjinal Geliri}}{\text{Faktörün Fiyatı veya Fırsat Maliyeti}} \quad (12)$$

$EK = 1$ ise, faktörün marjinal gelirinin, faktörün marjinal maliyetine eşit olduğu ve buna bağlı olarak faktörün etkin kullanıldığını,

$EK < 1$ ise, faktörün marjinal gelirinin, faktörün marjinal maliyetinden küçük olduğunu ve buna bağlı olarak faktörün aşırı kullanıldığını, azaltılması gerektiğini,

$EK > 1$ ise, faktörün marjinal gelirinin, faktörün marjinal maliyetinden büyük olduğunu ve buna bağlı olarak faktörün az kullanıldığını, artırılması gerektiğini ifade eder.

Translog üretim fonksiyonuna ilişkin bu açıklamalardan sonra, bu fonksiyonun matematiksel olarak genel bir form gösterdiği ifade edilebilir. Bunun yanısıra sözü edilen parametreler, fonksiyonda yer alan değişkenlere ait katsayılar ile kullanılan girdi seviyelerinin kompleks fonksiyonudurlar. Bundan dolayı üretim fonksiyonu hakkında geleneksel anlamda yapılan varsayımlara göre translog üretim fonksiyonunun davranışı konusunda bir genelleme yapmanın zor olduğu (Lessner, 1982) ifade edilmektedir.

Bununla birlikte translog üretim fonksiyonu kullanılarak bir fonksiyonel analizin yapılabilmesi ve fonksiyondan elde edilen parametrelerin analizinin mümkün olduğu (Boisvert, 1990) belirtilmektedir.

Tarımsal üretimde söz konusu olan azalan verimler yasaında, azalan marjinal verim kanununa göre üretim teorisinde marjinal ürünün pozitif fakat çıktının maksimum seviyesine doğru azalan oranlarda artan bir seyir izlediği bilinmektedir. Translog üretim fonksiyonu ile bu teoremin irdelenmesi aşağıda ifade edilmektedir.

Eşitlik 7'nin ilk kısmi türevinin (f_i) alınması ile ortaya çıkan denklem aşağıdaki gibidir.

$$f_i = \frac{\partial Y}{\partial X_i} = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln X_i} \left(\frac{Y}{X_i} \right) \quad (13)$$

Bu eşitlik ve eşitlik 5'in manipülasyonu ile aşağıdaki denklem yazılabilir.

$$f_i = (\alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_j) \left(\frac{Y}{X_i} \right) \quad (14)$$

Bu denklem kullanılarak translog fonksiyonun ikinci (f_{ii}) ve kısmi (f_{ij}) türevleri chain kuralının uygulanması ile elde edilebilir. Bu kural ile elde edilen ikinci türeve ilişkin denklem eşitlik 15'te girdilerin kısmi türevlerine ilişkin denklemde eşitlik 16'da verilmiştir.

$$f_{ii} = \frac{\partial^2 Y}{\partial X_i^2} = (\beta_{ii} + (\alpha_i + (\sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_j - 1)) (\alpha_i + (\sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_j))) \left(\frac{Y}{X_i X_j} \right) \quad (15)$$

$$f_{ij} = \frac{\partial^2 Y}{\partial X_i \partial X_j} = (\beta_{ij} + (\alpha_i + (\sum_{j=1}^n \beta_{ij} \ln X_j)) (\alpha_j + (\sum_{l=1}^n \beta_{jl} \ln X_l))) \left(\frac{Y}{X_i X_j} \right) \quad (16)$$

Her iki eşitlikte de (f_{ii} , f_{ij}) görülmektedir ki fonksiyonun gerek ikinci ve gerekse kısmi türevleri, girdilerin kullanım düzeyleri ile katsayıları tarafından belirlenmektedir.

Yukarıdaki eşitlikler aslında $f_i > 0$ ve $f_{ii} < 0$ olduğunu ortaya koymaktan başka bir şey değildir. Eşitlik 15'den görülebileceği gibi, f_{ii} 'nin işareti girdi seviyeleri ve fonksiyonun parametrelerine bağlıdır.

Bundan dolayı fonksiyonun, girdilerin marjinal verimine göre davranışı analitik olarak belirlenemez.

Translog üretim fonksiyonunun çalışmada kullanılması ile elde edilen tahmin denklemleri ekonometrik analize tabi tutulmuştur. Ekonometrik analizlerde kullanılan önemli kriterler aşağıda verilmiştir (*).

(*) Konuya ilişkin daha geniş bilgi için bakınız (Judge, 1988., Neter, 1989., İşyar, 1994., ve Brown, 1991)

- a- Regresyon denkleminin ilişkin **determinasyon katsayısı (R^2)**,
- b- F testi,
- c- **Kısmi regresyon katsayıları önem testi**,
- d- Çoklu bağıntı (**Multicollinearity**),
- e- Değişken eliminasyonunda **stepwise yöntemi**,
- f- İçsel bağıntı (**Autocorrelation**),
- g- İçsel bağıntıya ilişkin **Durbin-Watson testi**.
- h- Değişken varyans (**Heteroscedasticity**),
- ı- Değişken varyansa ilişkin **Breusch-Pagan testi**.

Bu kriterler çalışmanın bulgular kısmında yeri geldiğinde açıklanmıştır. Ancak çalışmada yer alan değişken varyans (**Heteroscedasticity**), ve **Breusch-Pagan testi** hakkında kısa bir bilgi verme gereği vardır.

Bilindiği gibi çoklu regresyon modellerine ait bazı varsayımlar (*) vardır. Bu varsayımlar değişken varyans (**Heteroscedasticity**) probleminin ortaya konulmasında yardımcı olacağı düşüncesi ile aşağıda verilmiştir.

- a- Belirlenen modelin doğrusal olduğu,

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i. \quad (17)$$

- b- Modelde yer alan bağımsız değişkenlerin stokastik (ρ) olmaması ve hata terimi (ε) ile bağımsız değişkenler (X) arasında bir ilişkinin olmaması,

$$\rho(X, \varepsilon) = 0. \quad (18)$$

- c- Hata terimleri ortalamasının sıfıra eşit olması

$$E(\varepsilon) = 0. \quad (19)$$

- d- Hata terimleri ($\varepsilon_i, \varepsilon_j$) arasında bir ilişkinin olmaması

$$\rho(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0. \quad \forall \quad i \neq j \quad (20)$$

- e- Modelde yer alan bağımsız değişkenler arasında çoklu bağıntının hiçbir kombinasyonunun olmaması,

- f- Hata terimlerinin sabit bir varyansa sahip olması,

$$\sigma_i^2 = \sigma_j^2, \quad \forall \quad i, j \quad (21)$$

(*) Konuya ilişkin daha geniş bilgi için bakınız (Judge, 1988., Pindyck, 1991., İşyar, 1994., ve Brown, 1991)

Hata terimlerinin sabit bir varyansa sahip olmaması değişken varyans (Heteroscedasticity) olarak tanımlanmaktadır. Değişken varyans çoğunlukla yatay kesit (Cross-Sectional) çalışmalarında görülmektedir (Pindyck, 1991. ve Brown, 1991). Zaman serisi (Time Series) analizlerinde görülmeyen değişken varyans probleminin sebebine ilişkin bir örnek verilebilir.

Gelir ile tüketim arasındaki ilişkiyi inceleyen bir yatay kesit çalışmasında popülasyonu oluşturan düşük gelirli ailelerin gelirlerinin önemli kısmını gıda harcamalarına ayırmaktan başka seçenekleri yoktur. Diğer bir ifade ile gelirlerinin dağılımı konusunda çok sınırlı bir hareket serbestiyetine sahiptirler. Bunun yanısıra aynı popülasyonda bulunan varlıklı aileler gelirlerini çok farklı kombinasyonlarda kullanım alternatifine sahiptirler. Bunun sonucu olarak gelir yükselirken, gelir-tüketim ilişkisine ait olan varyans ve böylece regresyon doğrusunun hata yayılımı artmaktadır.

Değişken varyans (Heteroscedasticity) probleminin belirlenmesine ilişkin önemli üç tür test yöntemi (*) vardır. Bunlar aşağıda verilmiş olup, sadece çalışmada kullanılan yöntem üzerinde durulacaktır.

a- Park testi,

b- Goldfeld-Quandt Testi,

c- Breusch-Pagan Testi.

B. Pagan testi ilk iki teste göre daha güçlü (Brown, 1991) olup, test işleminde Ki-kare kullanılır. Değişken varyansın varlığına ilişkin B.Pagan test prosedürü aşağıda verilen 5 aşamadan oluşmaktadır.

a- Regresyon denkleminin ait varyans analizi ile hata teriminin kareler toplamının belirlenmesi,

b- Regresyon hata terimi varyansı (σ^2)nın tahmini,

$$\sigma^2 = \sum e_i^2 / n \quad (22)$$

c- Standardize edilmiş hataların karelerinin (s_i^2) hesabı,

$$s_i^2 = e_i^2 / \sigma^2 \quad (23)$$

d- Regresyon denkleminin yeniden tahmini,

$$s_i^2 = \alpha_0 + \alpha_1 x_{1i} + \alpha_2 x_{2i} \quad (24)$$

e- K serbestlik dereceli (K=Bağımsız değişken sayısı) Ki-kare dağılımının belirlenmesi,

(*) Konuya ilişkin daha geniş bilgi için bakınız (Judge, 1988., Pindyck, 1991., İşyar, 1994., ve Brown, 1991)

$$\chi^2 = \frac{\text{Regresyon kareler toplamı, (RSS)}}{2} \quad (25)$$

f- Ki-kare (χ^2) testi

Çalışmada fonksiyonel analizin incelenen bütün işletme gruplarında değişken varyansın varlığına ilişkin yapılmış olan Breusch-pagan (B.pagan) testinin detaylı olarak bütün aşamaları verilmemiş, sadece hesaplamalar sonucunda elde edilmiş olan veriler Ki-kare testi ile irdelenmiştir.

Ekonometrik analizlerin dışında translog üretim fonksiyonunun kullanılması ile elde edilen tahmin denklemlerinin marjinal analizleri yapılmıştır. Yapılan marjinal analizler 4 başlık altında aşağıda verilmiştir.

Ekonometrik analizlerin dışında fonksiyona ilişkin;

- a- Faktörlerin marjinal üretim elastikiyetleri,
- b- Fonksiyonun üretim elastikiyeti katsayıları (ölçeğe getiri),
- c- Üretim faktörlerinin etkinlik katsayıları
- d- ALLEN kısmi girdi ikame elastikiyetleri, analiz edilmiştir.

Allen kısmi ikame elastikiyetinin matematiksel formuna ilişkin detaylı açıklama ilerleyen kısımda bir alt başlık halinde detaylı olarak verilmiştir.

İncelenen işletmelerde üretim faaliyetlerinin analizinde kullanılan faktörlerin fiyatları ya da fırsat maliyetleri aşağıda verilmiştir.

X₁ (İşgücü (EİG)): Araştırma bölgesinde geçerli olan erkek yetişkin bir işçinin bir günlük ücreti (TL),

X₂ (Gübre (Kg)) : Üretim yılı döneminde kullanılan 1 kg saf gübrenin fiyatı (TL),

X₃ (Arazi (Da)) : Üretim yılı döneminde kullanılan 1 dekar arazinin cari kira bedeli (TL),

X₇ (Yem (TL)): Fırsat maliyeti 1.00 TL olarak alınmıştır.

X₈ (Ahrır kapasitesi (M²)) : Üretim yılı döneminde bir m² ahırın cari kira bedeli (TL),

X₉ (Hayvan. S. (BBHB)): Üretim yılı döneminde bir BBHB bedelinin yıllık reel faizi(*).

(*) Yıllık reel faiz % 10 alınmıştır.

3.2.3.2.1.1. ALLEN KISMİ İKAME ELASTİKİYETİ

İlk olarak 1938 yılında R.G.D.Allen tarafından ortaya konulan bu yöntem matematiksel formda aşağıda verilmiştir. Allen kısmi ikame elastikiyeti (δ_{ij}), çıktı ve diğer faktör fiyatları sabit tutularak bir faktörün fiyatındaki bir değişimin diğer bir faktörün talep edilen miktarı üzerindeki etkisi olarak tanımlanmaktadır.

Allen yönteminin üretim faktörleri arasındaki "Tamamlayıcı" ve /veya "ikame" ilişkilerinin tespit edilmesinde önemli bir araç olduğu kabul edilmektedir (Allen, 1938). Bu çalışmada girdilerin birbirleriyle olan ilişkilerinin belirlenmesinde Allen kısmi elastikiyeti kullanılmıştır.

Allen kısmi ikame elastikiyetine ilişkin formül aşağıdaki gibidir.

$$\delta_{ij} = \frac{\sum_i f_i X_i}{X_i X_j} \frac{|F_{ij}|}{|F|} \quad i, j = 1, \dots, n \quad (26)$$

Eşitlikte;

δ_{ij} = Allen kısmi ikame elastikiyeti,

$$F = \begin{vmatrix} 0 & f_1 & f_2 & \dots & f_n \\ f_1 & f_{11} & f_{12} & \dots & f_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_n & f_{n1} & f_{n2} & \dots & f_{nn} \end{vmatrix}, \text{ çitlenmiş hessian matrisini,}$$

$f_i = f(x_1, \dots, x_n)$ 'nin direkt kısmi türevleri,

$|F| = f(x_1, \dots, x_n)$ 'nin birinci ve ikinci türevleri (f_i ve f_{ij}) ile oluşturulan, çitlenmiş hessian matrixin ($|F|$) determinanı,

$|F_{ij}| =$ Çitlenmiş hessian matrixin (F) deki f_{ij} 'lerin kofaktörlerini ifade eder.

Hesap edilen Allen girdi ikame elastikiyetinin negatif (-) olması durumunda söz konusu girdi kullanımında bir azalmanın olacağı ima edilmekte, dolayısıyla faktörler arasında bir tamamlayıcılık (Complementary) ilişkisinin var olduğundan sözedilmekte, Elastikiyetin pozitif (+) olması durumunda faktörler arasında bir ikame (Substitution) ilişkisi olduğu belirtilmektedir (Debertin, 1986).

3.2.3.2.1.2. İncelenen İşletmelerde Uygulanan Translog Üretim Fonksiyonu ve Fonksiyonda Yer Alan Değişkenler

Buraya kadar yapılan açıklamalar sonunda çalışmada kullanılan translog üretim fonksiyonunun kapalı ve araştırma bulgularının elde edilmesinde kullanılan açık formu (Lessner, 1982) aşağıda verilmiştir (*).

$$\ln Y = \ln \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln X_i + \sum_{i=1}^n \beta_{ii} (\ln X_i)^2 + \sum_{i>j} \beta_{ij} (\ln X_i) (\ln X_j) + \mu \quad (27)$$

$$\ln Y = \alpha_0 + \alpha_1 \ln x_1 + \alpha_2 \ln x_2 + \alpha_3 \ln x_3 + \beta_{11} (\ln x_1)^2 + 2\beta_{12} (\ln x_1) (\ln x_2) + 2\beta_{13} (\ln x_1) (\ln x_3) + \beta_{22} (\ln x_2)^2 + 2\beta_{23} (\ln x_2) (\ln x_3) + \beta_{33} (\ln x_3)^2 \quad (28)$$

İşletmelerde tarımsal üretim faaliyeti, bitkisel ve hayvansal üretim faaliyeti olarak ayrı ayrı analize tabi tutulmuştur. Gruplar itibari ile incelenen bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetlerinin analizinde kullanılan denklem 28'de yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıda verilmiştir.

Bitkisel üretim faaliyetinin fonksiyonel analizinde yer alan değişkenler;

LnY (Brüt Üretim Değeri): Bir üretim döneminde bitkisel üretim faaliyetinden elde edilen brüt üretim değerinin doğal logaritması (TL),

LnX₁ (İşgücü Miktarı): Bir üretim döneminde bitkisel üretim faaliyetinde işletmede kullanılan toplam, erkek işgücü cinsinden, işgücü miktarının doğal logaritması (EİG),

LnX₂ (Kullanılan Gübre): Bir üretim döneminde işletmede kullanılan, saf besin elementi cinsinden, toplam gübre masrafının doğal logaritması (TL),

LnX₃ (Arazi): Bir üretim döneminde bitkisel faaliyette kullanılan işletme arazisinin doğal logaritması (DA)dır.

Hayvansal üretim faaliyetinin fonksiyonel analizinde kullanılan değişkenler ise şunlardır:

LnY (Brüt Üretim Değeri): Bir üretim döneminde hayvansal üretim faaliyetinden elde edilen brüt üretim değerinin doğal logaritması (TL),

LnX₁ (Yem Masrafı): Bir üretim döneminde irat hayvanlarına yedirilen toplam yem masrafının doğal logaritması (TL),

(*) Denklem 1'deki 1/2 katsayısı denklem 2'de görülmemektedir çünkü 1/2'nin çarpım durumundaki $\ln x_i \ln x_j$ mi yoksa $\ln x_j \ln x_i$ mi ait olduğu tam anlamı ile belli değildir. Bundan dolayı $\beta_{ii} = 1/2 \beta_{ii}$ olup, bu form $i \neq j$ de $\beta_{ij} = \beta_{ji}$ simetri şartını içermektedir.

LnX₂ (Ahır Kapasitesi) : İşletmecinin sahip olduğu mevcut ahır kapasitesinin doğal logaritması (M²),

LnX₃ (Hayvan Sayısı) : İşletmecinin sahip olduğu irat hayvanlarının Büyük Baş Hayvan Birimi cinsinden doğal logaritması (BBHB).

Translog üretim fonksiyonu analizlerinde **MİNİTAB** istatistik ve **SHAZAM** ekonometrik paket programları kullanılmıştır.

3.2.3.2.2. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu

Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu ilk olarak işgücü ve sermayenin verimliliği ile ilgili olan ampirik bir çalışma ile Amerika'da kullanılmıştır. Fonksiyon günümüzde tarımsal içerikli araştırmalarda geniş olarak kullanılmaktadır (Debertin, 1986).

Heady ve Dillon, tarımsal araştırmalarda Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunun çok kullanılmasını şu nedenlere bağlamaktadırlar (Karagölge, 1976).

Fonksiyon:

- Tarımsal işletmelere ait verilere uygun düşmekte,
- Hesap kolaylığı sağlamakta,
- Verilerin az olduğu bu sahada yeteri kadar serbestlik derecesi temin edebilmektedir.

Cobb-Douglas üretim fonksiyonu gerek ekonometrik ve gerekse üretim ekonomisi analizlerinde bazı avantaj ve özelliklere sahiptirler.

a- Fonksiyondaki parametrelerin tahmini, logaritmik bir dönüşümden sonra doğrusal denklemin katsayılarını tahminde kullanılan en küçük kareler metoduyla yapılabilir (Zoral, 1975),

b- Üretim faktörlerinin marjinal verimliliği, fonksiyonun her bir faktöre göre alınan kısmi türevine eşittir.

c- Fonksiyondaki değişkenlerin katsayıları, ait oldukları değişkenin üretim elastikiyetini ifade eder. Bu marjinal elastikiyet katsayıları faktör bileşimlerinde ve miktarlarından bağımsızdır.

Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu genel şekli ile;

$$Y = \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2} x_3^{\beta_3} \dots x_k^{\beta_k} \text{ 'olarak ifade edilir.} \quad (29)$$

Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda değişkenlere ait parametrelerin hesaplanabilmesi için fonksiyonun doğrusal olarak ifade edilmesi gerekir. Bu işlem için orijinal verilerin logaritmik dönüşümleri kullanılarak fonksiyon aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\ln Y = \ln \alpha + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \dots + \beta_k \ln x_k \quad (30)$$

Çalışmada Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun ekonometrik analizinde aşağıda sırası ile ifade edilen kriterler dikkate alınmış ve incelenmiştir (*).

a- **Determinasyon katsayısı, R²:** Bu kriter ile Y bağımlı değişken değerinin denenen fonksiyon tipi ile açıklanabilen değişimin oranını ifade etmektedir.

b- **F testi:** F testi fonksiyonun bir bütün olarak anlamlı olup olmadığı hakkında bilgi verir. Yani tahmin denklemindeki birden çok açıklayıcı değişkenin açıklanan değişken üzerinde etkili olup olmadığı hakkında bir bilgi verir.

c- **Kısmi regresyon katsayıları önem testi:** Fonksiyonda yer alan bağımsız değişkenlerin tek tek sıfırdan farklı olup olmadıkları hakkında bilgi verir.

d- **Çoklu bağıntı (Multicollinearity) problemi :** Fonksiyonda yer alan iki bağımsız değişkenin yüksek derecede korelasyon göstermesi halinde ortaya çıkmaktadır. Yani çoklu doğrusal bağlantı durumunda, fonksiyonda yer alan her hangi iki bağımsız değişken arasında kesin veya yaklaşık doğrusal bir ilişkinin varlığı söz konusudur.

e- **İçsel bağıntı (Autocorrelation) testi :** Gözlemler arasındaki hata payının bağımlılık göstermesidir. Diğer bir ifade ile, i inci gözlemin hata payı ile j inci gözlemin hata payı arasında bir korelasyonun varlığıdır (İşyar, 1975).

f- **Stepwise Yöntemi :** Değişkenlerin eliminasyonunda, forward ve backward eliminasyonundan daha uygun olan bir yöntemdir (Rawlings, 1988).

g- **İçsel bağıntıya ilişkin Durbin - Watson testi.**

h- **Değişken varyans (Heteroscedasticity) :** Hata terimlerinin sabit varyansa sahip olması ile açıklanmaktadır (Brown, 1991).

ı- **Değişken varyansa ilişkin Breusch-Pagan testi**

B-Pagan testine ilişkin gerekli açıklamalar çalışmanın translog üretim fonksiyonuna ait kısmında yapılmıştır.

Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonuna ilişkin ekonometrik analiz dışında üretim ekonomisi açısından elde edilen kriterler ve bunlara ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Üretim fonksiyonlarının ekonomik açıdan yorumlanmasında kullanılan yöntemler ise şunlardır:

(*) Konuya ilişkin daha geniş bilgi için bakınız (Judge, 1988., Pindyck, 1991., İşyar, 1994., ve Brown, 1991)

a- **Faktörlerin marjinal üretim elastikyetleri** : Belli bir üretim seviyesinde, üretim faktörlerinden herhangi birindeki yüzde değişimin üretim miktarı üzerinde oluşturduğu yüzde değişmeye oranına üretim elastikyeti denilmektedir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonlarının özelliği gereğince, fonksiyonda (denklemden) yer alan bağımsız değişkenlerin katsayıları ilgili faktörün marjinal üretim elastikyetini vermektedir. Teker teker faktörlerin elastikyetleri toplamı üretim fonksiyonunun ölçeğe göre getirisini göstermektedir.

Buna göre faktörlerin marjinal üretim elastikyetleri;

$b_i > 1$ ise X_i faktörü için artan getiri,

$b_i = 1$ ise X_i faktörü için sabit getiri,

$b_i < 1$ ise X_i faktörü için azalan getiri olarak yorumlanmaktadır.

b- **Fonksiyonun üretim elastikyeti** : Fonksiyonda yer alan bağımsız değişkenlere ait marjinal üretim elastikyetlerinin toplamı, fonksiyonun bütün olarak üretim elastikyetini belirler. Bu elastikyet:

$$\sum_{i=1}^k b_i > 1 \text{ ise ölçeğe göre artan getiri,}$$

$$\sum_{i=1}^k b_i = 1 \text{ ise ölçeğe göre sabit getiri,}$$

$$\sum_{i=1}^k b_i < 1 \text{ ise ölçeğe göre azalan getiri, olduğunu ifade eder (Zoral,1984).}$$

c- **Üretim faktörlerinin etkinlik katsayıları** : Bir üretim faktörünün belirli bir üretimde ne derece etkin kullanıldığı etkinlik katsayısı ile belirlenmeye çalışılır. Faktörün etkinlik katsayısı, o faktörün marjinal gelirinin, faktörün fiyatına (veya fırsat maliyetine (*)) oranı ile bulunur.

Üretim faktörlerinin marjinal geliri ile faktör fiyatları karşılaştırılarak, üretim faktörünün ne miktarda ekonomik optimuma yaklaştığı belirlenmeye çalışılmıştır. Etkinlik katsayılarının belirlenmesinde kullanılan marjinal gelir, bağımlı değişkenin fiziksel miktarı ile dikkate alındığında;

$$\text{Marjinal gelir : } b_i \frac{\bar{Y}}{\bar{X}} F_y \quad (31)$$

(*) Faktör fiyatı yoksa fırsat maliyeti alınabilir.

olarak kullanılmaktadır. Formülde " \bar{Y} " üretim miktarı (output) nın geometrik ortalaması, " \bar{X} " üretim faktörü (input) nın geometrik ortalaması, b_i ise ait olduğu üretim faktörünün katsayısıdır.

Fonksiyonlarda bağımlı değişken olarak brüt üretim değeri ve brüt hasıla'nın kullanılmış olmasından ötürü fonksiyonun herbir bağımsız değişken için kısmi türevinin alınmasıyla marjinal ürün kıymeti bulunabilmektedir. Yani bağımlı değişkenin değeri parasal olarak ifade edildiğinde aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$\text{Marjinal gelir} = b_i \frac{\bar{Y}}{\bar{X}} \text{ dir.} \quad (32)$$

Formülde " \bar{Y} " üretim miktarı (output) nın geometrik ortalaması, " \bar{X} " üretim faktörü (input) nın geometrik ortalaması, b_i ise ait olduğu üretim faktörünün katsayısıdır.

Her iki durumda da marjinal gelir üretim faktörü kullanımının hangi ölçüde ekonomik optimuma yaklaştığını belirlemede yardımcı olur. Buradan hareketle etkinlik katsayısı aşağıdaki eşitlikte gösterildiği gibi hesaplanır.

$$EK = \frac{\text{Faktörün Marjinal Geliri}}{\text{Faktörün Fiyatı veya Fırsat Maliyeti}} \quad (33)$$

Hesaplanan etkinlik katsayısı;

$EK = 1$ ise faktörün etkin kullanıldığını,

$EK < 1$ ise faktörün aşırı kullanıldığını ve azaltılması gerektiğini,

$EK > 1$ ise faktörün az kullanıldığını ve artırılması gerektiğini ifade eder.

3.2.3.2.2.1. İncelenen İşletmelerde Uygulanan Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu ve Fonksiyonda Yer Alan Değişkenler

Araştırmada Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu ile yapılan analizde üç ayrı fonksiyonel analiz yapılmıştır. Bunlar :

- a. Bitkisel üretim faaliyetinin fonksiyonel analizi.
- b. Hayvansal üretim faaliyetinin fonksiyonel analizi.

c. Tarımsal üretim faaliyetinin (Bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetinin bütünü) fonksiyonel analizi.

Bitkisel üretim faaliyetlerinin analizinde kullanılan değişkenler;

LnY (Brüt Üretim Değeri): Bir üretim döneminde bitkisel üretim faaliyetinden elde edilen brüt üretim değerinin doğal logaritması (TL),

LnX₁ (İşgücü Miktarı) : Bir üretim döneminde işletmede kullanılan toplam, erkek işgücü cinsinden, işgücü miktarının doğal logaritması (EİG),

LnX₂ (Kullanılan Gübre) : Bir üretim döneminde işletmede kullanılan toplam, saf besin elementi cinsinden, gübre masrafının doğal logaritması (TL),

LnX₃ (Arazi) : Bir üretim döneminde bitkisel faaliyette kullanılan toplam arazi miktarının doğal logaritması (Da).

LnX₄ (Çeki Gücü) : Bir üretim döneminde kullanılan, beygir gücü cinsinden, çeki gücünün doğal logaritması (BG),

LnX₅ (Tohum Masrafı) : Bir üretim döneminde kullanılan, tohum masrafının doğal logaritması (TL),

LnX₆ (İlaç Masrafı) : Bir üretim döneminde kullanılan ilaç masrafının doğal logaritması (TL).

Hayvansal üretim faaliyetinin fonksiyonel analizinde kullanılan değişkenler:

LnY (Brüt Üretim Değeri): Bir üretim döneminde hayvansal üretim faaliyetinden elde edilen brüt üretim değerinin doğal logaritması (TL),

LnX₁ (Yem Masrafı) : Bir üretim döneminde irat hayvanlarına yedirilen toplam yem masrafının doğal logaritması (TL),

LnX₂ (Ahır Kapasitesi) : İşletmecinin sahip olduğu mevcut ahır kapasitesinin doğal logaritması (M²),

LnX₃ (Hayvan Sayısı) : İşletmecinin sahip olduğu irat hayvanlarının Büyük Baş Hayvan Birimi cinsinden doğal logaritması (BBHB).

LnX₄ (Sağlık Masrafı) : İşletmecinin sahip olduğu bir üretim döneminde irat hayvanlarına yapılan sağlık masraflarının doğal logaritması (TL).

Gruplar itibariyle incelenen işletmelerde tarımsal üretimin analizinde kullanılan değişkenler:

LnY (Brüt Hasıla): Bir üretim dönemini kapsayan üretim faaliyeti sonunda yaratılan nihai mal ve hizmetlerin değer toplamı olan brüt hasılanın doğal logaritması (TL).

Bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetinin fonksiyonel analizinde bağımsız değişken olarak kullanılan toplam 10 adet bağımsız değişken, tarımsal üretimin fonksiyonel analizinde de

aynen kullanılmıştır.

Bu değişkenlere ilişkin açıklamalar yukarıda verildiğinden burada tekrar edilmemiştir.

3.2.3.2.2.2. Faktörlerin Etkinlik Katsayılarının Hesabında Kullanılan Faktör Fiyatları

İncelenen işletmelerde üretim faaliyetlerinin analizinde kullanılan faktörlerin fiyatları ya da fırsat maliyetleri aşağıda verilmiştir.

X₁ (İşgücü (EİG)): Araştırma bölgesinde geçerli olan erkek yetişkin bir işçinin bir günlük ücreti (TL),

X₂ (Gübre (Kg)) : Kullanılan 1 kg saf gübrenin üretim yılındaki fiyatı (TL),

X₃ (Arazi (Da)) : Kullanılan 1 dekar arazinin üretim yılındaki cari kira bedeli (TL),

X₄ (Tohum (TL)): Fırsat maliyeti 1.00 TL olarak alınmıştır.

X₅ (Çekigücü (BG)): Bir beygir gücü traktör bedelinin üretim yılındaki yıllık reel faiz karşılığı (*),

X₆ (İlaç (TL)): Fırsat maliyeti 1.00 TL olarak alınmıştır.

X₇ (Yem (TL)): Fırsat maliyeti 1.00 TL olarak alınmıştır.

X₈ (Ahır kapasitesi (M²)) : Bir metrekare ahırın üretim yılındaki cari kira bedeli (TL),

X₉ (Hayvan sayısı (BBHB)): Bir BBHB bedelinin üretim yılındaki yıllık reel faiz karşılığı (*),

X₁₀ (Sağlık masrafı (TL)): Fırsat maliyeti 1 TL olarak alınmıştır.

Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu analizinde MINITAB istatistik paket programı kullanılmıştır.

(*) Yıllık reel faiz % 10 alınmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. İncelenen İşletmelerin Sosyal ve Ekonomik Yapısı

4.1.1. Nüfus ve İşgücü Durumu

Tarımsal üretimde işgücü önemli üretim faktörlerinden birisidir. Tarım ekonomisinde etkin rol oynayan sosyal etkenlerden nüfus özelliklerinin, bölgesel bazda yapılan bu tip araştırmalarda ortaya konulması, gerekli, uygun ve alışılmış bir nitelik kazanmıştır. Bu çalışmada konuya ilişkin bilgi sahibi olunması açısından verilere dayalı bazı çizelgeler hazırlanmıştır.

İncelenen işletmelerde aile nüfusu ve yapısı, çizelge 4'de verilmiştir. İşletme büyüklük grupları arasında nüfusun cinsiyete göre dağılımında önemli bir farklılık görülmemektedir. İşletme büyüklük gruplarında, genel ortalama toplam aile nüfusu 7.66 kişiden oluşmaktadır. Birinci grup işletmelerin nüfusu genel ortalamanın altındadır. En kalabalık aile nüfusu üçüncü grup işletmelere aittir.

Çizelge 4. Nüfusun yaş ve cinsiyete göre dağılımı.

Gruplar	0-6 Yaş		7-14 Yaş		15-49 Yaş		50-64 Yaş		60- + Yaş		Toplam Nüfus		T.Nüfus
	E Adet	K Adet	E Adet	K Adet	E Adet	K Adet	E Adet	K Adet	E Adet	K Adet	E Adet	K Adet	Adet
1. Grup (67)	0.43	0.46	0.97	0.90	1.96	2.03	0.16	0.25	0.07	0.10	3.59	3.74	7.33
2. Grup (37)	0.62	0.70	1.00	0.92	2.16	1.95	0.22	0.16	0.05	0.08	4.05	3.81	7.86
3. Grup (30)	0.71	0.75	0.68	0.75	2.25	2.00	0.32	0.36	0.14	0.21	4.10	4.07	8.17
Genel (134)	0.55	0.59	0.91	0.87	2.08	2.00	0.21	0.25	0.08	0.12	3.83	3.83	7.66

İncelenen işletmelerin aile işgücü potansiyeli çizelge 5'de, yaş ve cinsiyete göre oransal dağılımı ise çizelge 6'da verilmiştir. Aile işgücü potansiyelinin %55.69'unu erkek nüfus oluştururken %44.31'ini kadın nüfus oluşturmaktadır. 15-49 yaş arası işgücü miktarı genel ortalama da %88.03'dür. Bu da işletmelerde aktif nüfusun önemli ölçüde yer aldığını ifade etmektedir.

Çizelge 5. Erkek İş Günü Cinsinden Aile İş Gücü Potansiyeli (EİG cinsinden)

Gruplar	7-14 Yaş		15-49 Yaş		50-64 Yaş		Toplam		Toplam Mevcut İşgücü
	E	K	E	K	E	K	E	K	
1.Grup(67)	48.56	44.75	528.30	439.96	15.65	20.15	592.51	504.86	1097.37
2.Grup(37)	50.00	45.90	583.78	425.68	20.25	24.30	654.03	495.88	1149.91
3.Grup(30)	33.90	37.50	621.43	441.90	42.9	32.15	698.23	511.55	1209.78
Genel(134)	45.68	43.44	564.47	436.45	23.02	23.98	633.17	503.87	1137.04

İncelenen işletmelerde yabancı ücretli işgücü kullanımı ile ilgili veriler çizelge 7'de verilmiştir. İlk iki grupta daimi işgücü bulunmamakta sadece üçüncü grupta hayvancılık için daimi işgücü istihdamı bulunmaktadır. Bu da üçüncü gruptaki hayvan yetiştiriciliği ile ilgilidir. İşletmede çalışan aile işgücünün, potansiyel aile işgücüne oranına bakıldığında, genel ortalamada % 42.90 dır.

Çizelge 6. Aile İşgücü Potansiyelinin Yaş ve Cinsiyete Göre Oransal Dağılımı (%)

Gruplar	7-14 Yaş	15-49 Yaş	50-64 Yaş	Toplam	Toplam İşgücü		
					E	K	E + K
1.Grup(67)	8.50	88.24	3.26	100.00	53.99	46.01	100.00
2.Grup(37)	8.34	87.79	3.87	100.00	56.88	41.12	100.00
3.Grup(30)	5.90	87.89	6.21	100.00	57.72	42.28	100.00
Genel(134)	7.84	88.03	4.13	100.00	55.69	44.31	100.00

Aile işgücü potansiyelinin işletmelerde değerlendirme durumunu belirlemek amacıyla çizelge 7 düzenlenmiştir. Aile işgücü potansiyelinin değerlendirilmesine ilişkin sonuçlar hesaplanırken potansiyel işgücünden askerlik, devamlı hastalık ve benzeri nedenlerle çalışamayan nüfus düşülmüştür. Kalan nüfusun işletmede yıl içerisinde toplam çalıştıkları süre dikkate alınarak işletmede çalışan aile işgücü belirlenmiştir. İşletmede çalışan aile işgücü miktarı genel ortalamada 487.80 erkek işgünüdür. İşletmede aile işgücü miktarı işletme büyüklüğü ile orantılı olarak artmaktadır.

Çizelge 7. İşletme Başına Düşen, İşletmede Çalışan Yabancı ve Aile İşgücü (EİG) ve Oransal Dağılımı.

Gruplar	İşletmede Çalışan Aile İşgücü		Yabancı İşgücü			Toplam İşgücü
	(EİG)	Mevcut A.İ. Oranı (%)	Daimi İşgücü (EİG)	Geçici İşgücü (EİG)	Toplam Yabancı İşgücü (EİG)	(EİG)
1.Grup(67)	422.64	38.51	-	38.54	38.54	461.18
2.Grup(37)	493.37	42.91	-	84.43	84.43	577.80
3.Grup(30)	626.44	51.78	10.72	195.75	206.47	832.91
Genel(134)	487.80	42.90	2.24	83.49	85.73	573.53

Bu oran işletmeler büyüdükçe artmaktadır. İncelenen işletmelerde atıl aile işgücü genel ortalamada % 57.1 olup işletmeler büyüdükçe atıl aile işgücü oranı düşme göstermektedir. Üçüncü grup işletmelerde atıl aile işgücü % 48.22 ile en düşük orana sahiptir.

İşletmelerde kullanılan toplam işgücünün, genel ortalamada % 85.05'i aile işgücünden karşılanmakta olup % 14.95 'i ise yabancı ücretli işgücünden oluşmaktadır. İşletme büyüklüğü arttıkça yabancı işgücü kullanımının arttığı gözlenmektedir (Çizelge 7).

4.1.2. İncelenen İşletmelerde Arazi Mevcudu

Tarımda arazi, tarımsal üretimin hem kuruluş yerini ve hemde genellikle üretimin bizzat yapıldığı alanı oluşturması bakımından vazgeçilmez bir üretim faktörü niteliğindedir. Bundan dolayı konuya ilişkin bilgilerin ortaya konması açısından hazırlanan çizelgeler aşağıda verilmiştir.

İşletmelerin sahip oldukları işletme arazilerinin dağılık veya toplu oluşu yada parsel sayısı, işletmelerin başarılarını etkileyen önemli bir unsurdur.

Bu itibarla incelenen işletmelerde işletme arazisi ve parselasyon durumu incelenerek çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. İncelenen İşletmelerde Ortalama İşletme Arazisi ve Parçalılık Durumu

	İŞLETME GRUPLARI			
	1.Grup (67)	2.Grup (37)	3.Grup (30)	Genel (134)
İşletme Arazisi (Da)	10.948	33.635	87.833	34.425
Parsel Sayısı (Adet)	3.85	6.70	8.96	5.65
O. Parsel Alanı (Da)	2.84	5.02	9.79	6.09

Çizelgeden de görülebileceği gibi, işletmelerde işletme arazisi arttıkça, ortalama parsel sayısında da bir artış söz konusu olmakta ve bunun yanı sıra ortalama parsel alanları da genişlemektedir.

İşletmelerde bu durum, yani işletme arazilerinin oldukça parçalı ve küçük parseller halinde bulunması, işgücü ve makina gücünün verimli bir şekilde kullanılmasını olumsuz yönde etkilediği ifade edilebilir.

İşletme arazisinin tasarruf durumuna ilişkin bilgiler çizelge 9'da verilmiştir. Çizelge 9'da görüldüğü gibi tüm işletme gruplarında mülk işletmeciliği oldukça yaygındır. Kiralanan arazi miktarının işletme arazisi içerisindeki oranı işletme büyüklüğü ile ters yönde, ortak işletilen arazinin ise aynı yönde (ikinci grup hariç) bir gelişme gösterdiği söylenebilir. Bu gelişme, küçük işletmelerde kiracılık, büyük işletmelerde ortaklığın daha yaygın olmasının bir sonucudur.

Çizelge 9. İncelenen İşletmelerde Arazi Mülkiyet Özellikleri

Arazi Mülk. Özellikleri	İŞLETME GRUPLARI							
	1.Grup (67)		2.Grup (37)		3.Grup (30)		Genel (134)	
	Da	%	Da	%	Da	%	Da	%
Mülk Arazi	9.418	86.03	29.986	89.15	76.618	87.23	30.142	87.56
Kiralanan Arazi	0.470	4.29	1.595	4.74	2.429	2.77	1.219	3.54
Ortak İşl.Arazi	1.060	9.68	2.054	6.11	8.786	10.00	3.064	8.90
Topl.İşl. Arazi	10.948	100.00	33.635	100.00	87.833	100.00	34.425	100.00

İşletme arazileri ile ilgili analizlerde diğer önemli husus, arazi neveleri yönünden bilgilerin ortaya konmasıdır. Konuya ilişkin bilgiler çizelge 10'da verilmiştir. çizelge 10'daki bilgilere göre bütün guruplarda arazi neveleri içerisinde en önemli payı tarla arazilerinin aldığı bu payın işletme büyüklüğü ile birlikte yükseldiği görülmektedir. İncelenen işletmelerde çayır-mera arazisine rastlanmamıştır.

Bağ bahçe arazileri gruplar itibariyle mutlak anlamda bir artış göstermesine rağmen oransal olarak işletmeler büyüdükçe bir azalma göstermektedir.

Çizelge 10. İncelenen İşletmelerde İşletme Arazisinin Arazi Nev'i Grupları Bakımından Ekiliş-Dikiliş Alanları

Ekiliş - Dikiliş Alanları	İŞLETME GRUPLARI							
	1.Grup (67)		2.Grup (37)		3.Grup (30)		Genel (134)	
	Da	%	Da	%	Da	%	Da	%
Tarla Ek.Alan Sulu	6.075	62.30	24.284	79.51	70.654	89.02	25.561	82.21
Kuru	0.746		2.460		7.536		2.739	
Bağbahçe ek-dik. Alan Sulu	4.008	36.61	6.486	19.29	8.929	10.17	5.794	16.83
Ağaç Dikiliş Alanları Sulu	0.119	1.09	0.405	1.20	0.714	0.81	0.331	0.96
Çayır Mera Alan	-	-	-	-	-	-	-	-
Top. Ek-Dik Alanları	10.948	100.00	33.635	100.00	87.833	100.00	34.425	100.00

4.1.3. İşletmelerin Bir Bütün Olarak Yıllık Faaliyet Sonuçları

Bu aşamadaki analizlerde, işletmelerin bir yıllık faaliyet sonucu elde ettikleri gelir ve giderler üzerinde durulacaktır. Bu amaçla, incelenen işletmelerin brüt hasılası, işletme masrafları, gerçek masraflar, net hasıla ve net çiftlik geliri belirlenmiştir. Bunlardan net hasıla ve net çiftlik geliri işletmelerin ve çiftçi ailesinin başarısını belirleyen önemli ölçütlerdir.

4.1.3.1. Brüt Hasıla

Bir muhasebe dönemini kapsayan üretim faaliyeti sonunda yaratılan nihai mal ve hizmetlerin değer toplamı (Aras,1988) olarak tanımlanan brüt hasıla, ve brüt hasılayı meydana getiren unsurlar işletme gurupları itibariyle mutlak ve oransal olarak çizelge 11'de verilmiştir.

İşletmelerde oluşan brüt hasıla çizelge 11'den de görüldüğü gibi işletme büyüklüğü ile paralel olarak artan bir seyir göstermektedir. Brüt hasılayı oluşturan unsurlar incelendiğinde, brüt hasılanın büyük bir kısmının nakdi gelirlerden (*) oluştuğu görülmektedir.

Çizelge 11. İncelenen İşletmelerde Brüt Hasıla (Ortalama olarak)

Brüt Hasılayı Oluşturan Unsurlar	İŞLETME GRUPLARI							
	1. Grup (67)		2. Grup (37)		3. Grup (30)		Genel (134)	
	(TL)	%	(TL)	%	(TL)	%	(TL)	%
Bitkisel Ürünler Satış Tutarı	70 057 478	59.23	167 609 460	71.39	288 446 429	80.18	14 181 351	71.09
Hayvansal Ürünler Satış Tutarı	224 776	0.19	305 405	0.13	4 208 929	1.17	1 076 194	0.54
Ailenin Tükettiği Çiftlik Ürünleri	29 850 746	25.24	35 146 608	14.97	38 744 643	10.77	32 725 929	16.44
İşçilere verilen Çiftlik Ürünleri	792 537	0.67	2 465 270	1.05	6 439 286	1.79	2 422 500	1.22
Hizmet Gelirleri	6 186 567	5.23	4 813 000	2.05	971 429	0.27	4 625 231	2.32
İkametgah Kira Bedeli	2 850 000	2.41	3 450 000	1.47	5 850 000	1.63	3 600 000	1.81
Envanter Kıymet Artışları	8 315 112	7.03	20 989 189	8.94	15 073 536	4.19	13 102 772	6.58
Brüt Hasıla	118 280 400	100.00	234 780 256	100.00	359 750 016	100.00	199 139 229	100.00

Nitekim İşletmelerde nakdi gelirlerin toplamının brüt hasıla içindeki oranı % 64.65 ile % 81.62 arasında değişmekte ve işletmeler ortalamasında %73.95 olmaktadır. Bir başka açıdan işletmelerde brüt hasılanın en büyük kısmını bütün işletme gruplarında bitkisel ürünler satış tutarının oluşturduğu görülmektedir. Bu itibarla işletmelerin pazara yönelik çalışan işletmeler olduğu ifade edilebilir.

Oransal olarak bitkisel ürünler satış tutarı % 59.23 ile birinci grup işletmelerde en düşük, %80.18 ile üçüncü grup işletmelerde en yüksek gerçekleşmiştir.

(*) Nakdi gelirler; Bitkisel ve Hayvansal Ürünler Satış Tutarı ile Hizmet Gelirleri toplamından oluşmuştur.

İncelenen işletmelerde işletme grupları itibariyle karşılaştırma yapabilmek amacıyla brüt hasılayı meydana getiren gelir guruplarının işletme arazisi dekarına düşen değerleri hesap edilmiş ve çizelge 12'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde dekara düşen brüt hasıla, işletme büyüklüğü ile giderek azalan bir seyir izlemektedir. Bu bulgulara göre küçük işletme gurubundaki işletmelerin diğer guruplardaki işletmelere göre miktarı az olan işletme arazileri üzerinde daha entansif çalıştıkları söylenebilir.

Çizelge 12. İncelenen İşletmelerde Brüt Hasıla'yı Oluşturan Unsurların İşletme Arazisi Dekarına Düşen Kıymetleri (TL/Da)

Brüt Hasılayı Oluşturan Unsurlar	İŞLETME GRUPLARI			
	1. Grup (67)	2. Grup (37)	3. Grup (30)	Genel (134)
	(TL / Da)	(TL / Da)	(TL / Da)	(TL / Da)
Bitkisel Ürünler Satış Tutarı	6 399 112	4 893 993	3 284 033	4 112 748
Hayvansal Ürünler Satış Tutarı	20 531	9 080	47 920	31 262
Ailenin Tükettiği Çiftlik Ürünleri	2 726 594	1 044 942	441 117	950 644
İşçilere verilen Çiftlik Ürünleri	72 391	73 295	73 313	70 370
Hizmet Gelirleri	565 087	143 095	11 060	134 357
İkametgah Kira Bedeli	260 322	102 572	66 604	104 575
Envanter Kıymet Artışları	759 510	624 028	171 616	380 618
Brüt Hasıla	10 803 836	6 980 237	4 095 841	5 784 727

Çizelge 13. İncelenen İşletmelerde Brüt Hasılanın Farklı Birimlere Düşen Miktarları

	İŞLETME GRUPLARI			
	1. Grup (67)	2. Grup (37)	3. Grup (30)	Genel (134)
	(TL)	(TL)	(TL)	(TL)
Brüt Hasıla (TL)	118 280 400	234 780 256	359 750 016	199 139 229
Dekara Düşen Brüt Hasıla (TL/Da)	10 803 836	6 980 237	4 095 841	5 784 727
100 TL'lik İşletme Masrafına Düşen Brüt.H.	105	130	133	125
EİB 'ne Düşen Brüt Hasıla	256 473	406 335	431 919	352 977

İşletme grupları itibariyle her 100 TL'lik işletme masraflarına karşılık elde edilen brüt hasıla kıymeti incelendiğinde, birinci grup işletmelerin 100 TL'lik işletme masrafına yakın düzeyde bir gelir elde ettikleri fakat ikinci ve üçüncü grup işletmelerde her 100 TL'lik işletme masrafına karşılık 30 TL'lik gelir elde etmişlerdir. Ayrıca her 100 TL'lik işletme masrafına karşılık elde edilen brüt hasıla işletme büyüklüğü ile giderek artmaktadır (çizelge 13).

İşletmede kullanılan erkek iş birimine düşen brüt hasıla kıymetinin işletme büyüklüğüne bağlı olarak arttığı görülmektedir. Zira üçüncü grup işletmelerde kullanılan erkek iş birimine düşen brüt hasıla birinci grup işletmelerdekinin iki katına yakındır (çizelge 13)

4.1.3.2. İşletme Masrafları ve Gerçek Masraflar

İncelenen işletmelerde işletme masrafları; işçilik, materyal, pazarlama ve diğer cari masraflar ile salma-koruma masrafı, amortismanlar ve envanter kıymet eksilişlerinden meydana gelmektedir. İşletme masrafları işletme büyüklük grubu itibariyle mutlak ve oransal olarak çizelge 14'de verilmiştir. Ayrıca mukayeselerde kolaylık sağlaması bakımından işletme masraflarının işletme arazisi dekarına düşen miktarlar çizelge 15'te verilmiştir.

Çizelge 14. İncelenen İşletmelerde İşletme Masrafları (Ortalama olarak)

İşletme Masrafları Unsurları	İŞLETME GRUPLARI							
	1. Grup (67)		2. Grup (37)		3. Grup (30)		Genel (134)	
	(TL)	%	(TL)	%	(TL)	%	(TL)	%
İşçilik Masrafları	69 177 000	61.27	86 670 000	50.95	124 936 500	46.29	84 625 903	52.95
Materyal Masrafları	19 025 072	16.85	37 712 162	22.17	80 982 143	30.00	36 847 237	23.06
Pazarlama Masrafları	2 160 448	1.91	5 330 399	3.13	9 767 857	3.62	4 593 095	2.87
Diğer Cari Masraflar	4 466 666	3.95	9 527 353	5.60	12 533 000	4.64	7 482 856	4.68
Köy Harcamalarına Katılım	268 657	0.24	507 500	0.30	714 286	0.27	423 713	0.27
Amortismanlar	15 868 657	14.05	26 578 378	15.63	38 585 714	14.31	23 335 821	14.60
Envanter Kıymet Eksilişleri	1 940 299	1.73	3 775 676	2.22	2 378 571	0.87	2 509 702	1.57
Toplam İşletme Masrafları	112 906 797	100.00	170 101 468	100.00	269 898 071	100.00	159 818 326	100.00

İşletme masraflarını meydana getiren unsurlar gözlemlendiğinde, bütün işletme gruplarında en yüksek payı işçilik masrafları almakta ve sırasıyla materyal masrafları ile amortismanlar önemli paya sahip olmaktadır (çizelge 14).

İşletme masraflarını oluşturan masraf gruplarından en önemli durumda olan işçilik masrafları, işletme büyüklüğü ile mutlak olarak artan bir seyir izlerken, oransal olarak azalan bir seyir izlemektedir.

Başka bir anlatımla işletmelerde genel ortalama toplam işletme masraflarının yarısını işçilik masrafları oluşturmaktadır. Ayrıca işletme arazisi dekarına düşen işçilik masraflarının ise işletme büyüklüğü ile gittikçe azaldığı belirlenmiştir (çizelge 15)

Materyal masraflarında durum, bu masrafın işletme büyüklüğü ile mutlak ve oransal olarak artan bir seyir izlediğidir. İşletme masraflarında materyal masraflarının oranı genel ortalama % 23'tür (çizelge 14).

İşletme masrafları içerisinde amortismanlar işletme büyüklüğü ile artan bir seyir izlemektedir. İşletme masraflarında amortismanların oranı genel ortalama % 14.60 tır (çizelge 14).

İşletmelerde pazarlama masrafları işletme büyüklük gruplarına bağlı olarak mutlak ve oransal olarak artan bir seyir izlemekte olup, işletmeler genel ortalama oranı %2.7(çizelge 14).

İncelenen işletmelerde işletme masrafları, işletme büyüklüğüne paralel olarak artan bir seyir izlerken (çizelge 14), işletme arazisi dekarına düşen işletme masrafları işletme büyüklüğü ile azalan bir seyir izlemektedir (çizelge 15).

Çizelge 15. İncelenen İşletmelerde İşletme Masraflarını Oluşturan Unsurların İşletme Arazisi Dekarına Düşen Miktarları (TL/Da)

İşletme Masrafları Unsurları	İŞLETME GRUPLARI			
	1. Grup (67)	2. Grup (37)	3. Grup (30)	Genel (134)
	(TL / Da)	(TL / Da)	(TL / Da)	(TL / Da)
İşçilik Masrafları	6 318 688	2 576 780	1 422 432	2 458 269
Materyal Masrafları	737 767	1 121 218	922 001	1 070 363
Pazarlama Masrafları	197 337	158 478	111 209	133 423
Diğer Cari Masraflar	407 989	283 257	142 691	217 367
Köy Harcamalarına Katılım Giderleri	24 539	15 088	8 132	12 308
Amortismanlar	1 449 457	790 200	439 308	677 874
Envanter Kıymet Eksilişleri	177 229	112 254	27 081	72 904
Toplam İşletme Masrafları	10 313 007	5 057 276	3 072 855	4 642 502

İncelenen işletmelerde, işletme arazisi dekarına düşen işletme masraflarının, işletme grupları itibariyle karşılaştırmalarda daha anlamlı olacağı düşüncesiyle çizelge 15 hazırlanmış ve işletme masraflarını meydana getiren masraf gruplarının işletme arazisi dekarına düşen miktarları da gösterilmiştir. çizelge 15'den de izlenebileceği gibi işçilik, diğer cari masraflar ve amortismanlar işletme büyüklüğüne paralel olarak bir azalma göstermektedir. Buna karşın pazarlama masrafları ise işletme büyüklüğüne bağlı olarak bir artma göstermektedir.

İşletmelerde yıllık faaliyet sonuçlarından net çiftlik gelirinin belirlenmesi amacıyla gerçek masraflar hesap edilmiş ve çizelge 16'da verilmiştir. Gerçek masraflar hesaplanırken, işletme masraflarından aile iş gücü ücret karşılığı düşülmüş, kalan değere arazi kirası ve ortakçı payı ile ödenen borç faizleri ilave edilmiştir.

Çizelge 16'dan da izlenebileceği gibi işletmelerde gerçek masraflar işletme büyüklüğü ile artan bir seyir izlemektedir. Tüm işletme gruplarında işletme masraflarından aile işgücü ücret karşılığının çıkarılmasından sonra kalan masraflar, gerçek masrafların %90'dan fazlasını oluşturmaktadır. Gerçek masraflar ile işletme masrafları birbiri ile karşılaştırıldığında bütün gruplarda işletme masraflarının oldukça yüksek olması aile işgücü ücret karşılığının bütün işletme gruplarında önemli bir paya sahip olması ile açıklanabilir.

Çizelge 16. İncelenen İşletmelerde Gerçek Masraflar

	İŞLETME GRUPLARI							
	1. Grup (67)		2. Grup (37)		3. Grup (30)		Genel (134)	
	(TL)	%	(TL)	%	(TL)	%	(TL)	%
İşletme Masrafları Toplamı (A)	112 906 797	92.44	170 101 468	91.45	269 898 071	90.23	159 818 326	91.21
Aile İşgücü Ücret Karşılığı (B)	63 396 000	-	74 005 500	-	93 966 000	-	71 767 500	-
Arazi Kirası ve Ortakçı Payı (C)	2 165 000	4.04	4 407 500	4.19	12 365 100	6.34	4 883 249	5.06
Ödenen Borç Faizleri (D)	1 887 313	3.52	4 581 081	4.36	6 678 571	3.43	3 604 105	3.73
Gerçek Masraflar (A-B) + (C+D)	53 563 110	100.00	105 084 549	100.00	194 975 743	100.00	96 538 638	100.00
İşletme Arazisi Dekarına Düşen Gerçek Masraflar (TL/Da)	4 892 502		3 124 259		2 219 846		2 804 318	

4.1.3.3. Net Hasıla

Net hasıla tarım işletmelerinin cari üretim dönemi içerisinde, organizasyonun uygunluğu ve işletmenin karlılığını göstermesi bakımından büyük bir öneme sahiptir. İşletmenin başarı durumunu belirlemesi açısından da objektif bir karar kriteri olarak kabul edilir (Aras, 1988).

Net hasıla borç ve kira ödemediği varsayılan bir işletmede elde edilen fazlayı ifade etmekte ve böylece işletmeleri birbiriyle mukayesede bir karar kriteri olarak da kullanılmaktadır.

İşletmelerde net hasıla, brüt hasıladan işletme masraflarının çıkarılması ile elde edilmiş ve işletme grupları itibariyle çizelge 17'de verilmiştir.

çizelge 17'de görüldüğü gibi işletmelerde net hasıla tüm işletme gruplarında pozitif olup, işletme büyüklüğüne paralel olarak artan bir seyir izlemektedir. İşletme grupları itibariyle karşılaştırma yapabilmek bakımından net hasılanın farklı birimlere düşen miktarları çizelge 17'de verilmiştir. İşletmelerde dekara düşen net hasıla ikinci grup işletmelerde en yüksek (1922961) ve birinci grup işletmeler net hasılasının 4 katına yakındır. Ayrıca 100 TL'lik brüt hasılaya düşen net hasıla ve 100 TL'lik işletme masrafına düşen net hasıla yukarıda olduğu gibi ikinci grup işletmelerde en yüksektir (çizelge 17).

Çizelge 17. İncelenen İşletmelerde Net Hasıla ve Net Hasılanın Farklı Birimlere Düşen Miktarları

	İŞLETME GRUPLARI			
	1. Grup (67)	2. Grup (37)	3. Grup (30)	Genel (134)
	(TL)	(TL)	(TL)	(TL)
Brüt Hasıla (A)	118 280 400	234 780 256	359 750 016	199 139 229
İşletme Masrafları (B)	112 906 797.	170 101 468	269 898 071	159 818 326
Net Hasıla (A-B)	5 373 603	64 678 788	89 851 945	39 320 903
İşletme Arazisi Dekarına Düşen Net Hasıla	490 830	1 922 961	1 022 986	1 142 219
100 TL'lik Brüt Hasılaya Düşen Net Hasıla	4.54	27.55	24.98	19.75
100 TL'lik İşletme Masrafına Düş. Net H.	4.76	38.02	33.29	24.60

4.1.3.4. Net Çiftlik Geliri (Tarımsal Gelir)

Bu çalışmada tarımsal gelir, çalışmanın yöntem kısmında da belirtildiği gibi brüt hasıladan gerçek masrafların çıkarılmasıyla veya başka bir anlatımla, net hasıladan, borç faizleri ile kiraya ve ortağa tutulan arazi için ödenen payların çıkarılması sonucu kalan değere, işletmeci ve ailesinin ücret karşılığının ilavesiyle hesap edilmiştir.

İşletmelerde tarımsal gelir ve tarımsal gelirin farklı birimlere düşen miktarları, işletme büyüklük grupları itibariyle çizelge 18'de verilmiştir.

Çizelge 18'de görüldüğü gibi tarımsal gelir işletme büyüklüğüne paralel olarak artan bir seyir izlemektedir. İşletmede çalışan aile erkek işgücü birimine düşen tarımsal gelir işletme büyüklüğü ile artan bir eğilim göstermektedir.

Çizelge 18. İncelenen İşletmelerde Tarımsal Gelir ve Tarımsal Gelirin Farklı Birimlere Düşen Miktarları

	İŞLETME GRUPLARI			
	1. Grup (67)	2. Grup (37)	3. Grup (30)	Genel (134)
	(TL)	(TL)	(TL)	(TL)
Brüt Hasıla (A)	118 280 400	234 780 256	359 750 016	199 139 229
Gerçek Masraflar (B)	53 563 110	105 084 549	194 975 743	96 538 638
Tarımsal Gelir (A-B)	64 717 290	129 695 707	164 774 273	102 600 591
İşletme Arazisi Dekarna Düşen Tarımsal Gelir	5 911 336	3 855 975	1 875 995	2 980 409
İşletmede Çalışan Aile ElGB'ne Düşen T.Gelir	45 937 883	78 863 150	78 909 843	64 333 112

4.2. Translog Üretim Fonksiyonu Analizi İle Elde Edilen Bulgular

4.2.1. Bitkisel Üretim Faaliyetine İlişkin Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde translog üretim fonksiyonu tüm işletme gruplarında bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetlerine ayrı ayrı uygulanmıştır. Analizler gruplar itibariyle önce bitkisel üretim faaliyeti için sonra da hayvansal üretim faaliyeti için ayrı ayrı alt başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

Bütün İşletme gruplarında gerek bitkisel ve gerekse hayvansal üretim faaliyetleri için uygulanan translog üretim fonksiyonu aşağıdaki gibidir. Bulguların elde edilmesinde kullanılan model aşağıdaki gibidir;

$$\begin{aligned} \ln Y = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln x_1 + \alpha_2 \ln x_2 + \alpha_3 \ln x_3 + \beta_{11} (\ln x_1)^2 + 2 \beta_{12} (\ln x_1)(\ln x_2) \\ & + 2 \beta_{13} (\ln x_1)(\ln x_3) + \beta_{22} (\ln x_2)^2 + 2 \beta_{23} (\ln x_2)(\ln x_3) + \beta_{33} (\ln x_3)^2 \end{aligned} \quad (34)$$

Modelde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenler;

a- Bitkisel üretim faaliyeti için,

LnY (Brüt Üretim Değeri): Bir üretim döneminde bitkisel üretim faaliyetinden elde edilen brüt üretim değerinin doğal logaritması (TL),

LnX₁ (İşgücü Miktarı): Bir üretim döneminde işletmede kullanılan toplam, erkek işgücü cinsinden, işgücü miktarının doğal logaritması (EİG),

LnX₂ (Kullanılan Gübre): Bir üretim döneminde işletmede kullanılan toplam, saf besin elementi cinsinden, gübre masrafının doğal logaritması (TL),

LnX₃ (Arazi): Bir üretim döneminde bitkisel faaliyette kullanılan toplam arazi miktarının doğal logaritması (Da).

b- Hayvansal üretim faaliyeti için,

LnY (Brüt Üretim Değeri): Bir üretim döneminde hayvansal üretim faaliyetinden elde edilen brüt üretim değerinin doğal logaritması (TL),

LnX₁ (Yem Masrafı): Bir üretim döneminde irat hayvanlarına yedirilen toplam yem masrafının doğal logaritması (TL),

$\ln X_2$ (Ahır Kapasitesi) : İşletmecinin sahip olduğu mevcut ahır kapasitesinin doğal logaritması (M^2),

$\ln X_3$ (Hayvan Sayısı) : İşletmecinin sahip olduğu irat hayvanlarının Büyük Baş Hayvan Birimi cinsinden doğal logaritması (BBHB)dir.

Çalışmada gruplar itibariyle bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetlerine uygulanan translog üretim fonksiyonunun orjinal şekline model I ve bunlardan gerekli hallerde stepwise işleme tabi tutulanların stepwise işleminden sonra elde edilen fonksiyon, model II olarak adlandırılarak çizelgelerde gösterilmiştir.

4.2.1.1. Birinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi

Birinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için elde edilen regresyon denklemi (Model I) ve bu denklemin stepwise işlemine tabi tutulması ile yeniden elde edilen regresyon denklemi (Model II) aşağıda verilmiştir.

$$\ln Y = 2.36 + 3.79 \ln x_1 + 0.63 \ln x_2 + 1.06 \ln x_3 - 0.251 (\ln x_1)^2 - 0.146 (\ln x_1) (\ln x_2) + 0.176 (\ln x_1) (\ln x_3) + 0.22 (\ln x_2)^2 - 0.211 (\ln x_2) (\ln x_3) - 0.071 (\ln x_3)^2 \quad (35)$$

$$\ln Y = 1.91 + 4.3 \ln x_1 + 0.69 \ln x_2 - 0.29 (\ln x_1)^2 - 0.168 (\ln x_1) (\ln x_2) + 0.219 (\ln x_1) (\ln x_3) + 0.2271 (\ln x_2)^2 - 0.19 (\ln x_2) (\ln x_3) \quad (36)$$

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip (Well-Behaved) bir üretim fonksiyonu için birinci temel şart, (First Order Condition), fonksiyonun, fonksiyonda yer alan bağımsız değişkenlere göre birinci kısmi türevlerinin pozitif olmasıdır. Bir başka ifade ile marjinal ürünün pozitif olması gerekliliğidir.

Birinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için belirlenen tahmin denklemlerinin birinci temel şartı sağladığı çizelge 19'da görülmektedir.

Çizelge 19. Birinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri (*)

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRETİM DEĞERLERİ		
	İşgücü(X_1) (ElG)	Gübre(X_2) (TL)	Arazi (X_3) (Da)
	(TL)	(TL)	(TL)
Model I	116 081.90	403 194.85	4 447 030.70
Model II	125 243.90	495 965.55	1 689 493.20

$$(*) f_i = (\alpha_1 + 2 \beta_{ii} X_i^* + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} X_j^*) \frac{Y^*}{X^*}$$

f_i = Girdi i'nin ilk kısmi türevi,

X_i^* , X_j^* = Girdilerin geometrik ortalaması,

Y^* = Çıktının geometrik ortalaması.

Çizelge 19'da görülebileceği gibi fonksiyonda yer alan her üç değişkenin de marjinal ürün değerleri pozitif bulunmuştur. Bu durum stepwise işlemi ile tahmin edilen denklem (model II) içinde aynen ifade edilir. Sonuç olarak fonksiyonun monotonik olarak artan bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip ikinci temel şart, (Second Order Condition), fonksiyonun kesin iç bükeyimsi (Strictly Quasi-Concave) olmasıdır. Kesin iç bükeyimsilik çitlenmiş hessian matrisinin oluşturulmasından sonra elde edilen ana minörlerin negatif kesinliği (negative definite) sağlamasına bağlıdır (Chiang, 1984).

Birinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denkleminde bu ikinci koşulun sağlanıp sağlanmadığının görülebilmesi için çitlenmiş hessian matrisi hesaplanmış ve çizelge 20'de verilmiştir. Çizelge 20'den de izlenebileceği gibi gerek model I ve gerekse model II'de çitlenmiş hessian matrisi ile hesaplanan ana minörlerin negatif kesinliği sağladığı görülmektedir.

Çizelge 20. Birinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çitlenmiş Hessian Matriks ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları

Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ				
			İşgücü (ElG) (TL)	Gübre (TL) (TL)	Arazi (Da) (TL)
Model I		0	116 081.9014	403 194.8536	4 447 030.70
	İşgücü (ElG)	116 081.9014	-480.6243	450.7706	9 929.0565
	Gübre (TL)	403 194.8536	450.7706	1 013.4112	16 217.1695
	Arazi (Da)	4 447 030.70	9 929.0565	16 217.1695	-265 734.1017
		0	125 243.90	495 965.5499	1 689 493.195
Model II	İşgücü (ElG)	125 243.90	-529.2413	618.3745	7 157.0868
	Gübre (TL)	495 965.5499	618.3745	1 718.7595	5231.3781
	Arazi (Da)	1 689 493.195	7 157.0868	5 231.3781	-119 875.6225
Ana Minörler	2. Ana Minör	3. Ana Minör	4. Ana Minör		
Model I	-1.3475×10^{10}	0.1066×10^{15}	-0.5136×10^{20}		
Model II	-1.5686×10^{10}	0.1801×10^{15}	-0.1774×10^{20}		

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip bir üretim fonksiyonu için diğer bir koşulda fonksiyonun devamlılık (Continuity) göstermesidir.

Differensiyel denklemlerin devamlılık özelliğine sahip (Chiang, 1984) olmasından dolayı translog üretim fonksiyonunun devamlılık özelliğine sahip olduğu ifade edilir. Bu itibarla diğer işletme gruplarında tahmin edilen denklemlerin bu özelliğe sahip oldukları kabul edilmiştir.

Bu bulgular ışığında translog üretim fonksiyonunun kendi içinde tutarlı olduğu söylenebilir.

Birinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinin (model I ve II) ekonometrik analizine ilişkin bulgular çizelge 21'de verilmiş ve aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

Çizelge 21. Birinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analizine İlişkin Parametreler ve Testler

Model	KISMI REGRESYON KATSAYILARI									İLGİLİ TESTLER		
	x_1	x_2	x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2	$x_1 x_2$	$x_1 x_3$	$x_2 x_3$	R^2	F	DW
Model I	2.08(b)	0.65	0.48	1.23	1.95(c)	0.12	1.17	0.63	1.32(d)	0.64	11.27(a)	1.46
Model II	2.93(a)	0.75(e)	-	1.74(c)	2.07(b)	-	1.53(d)	1.56(d)	1.29(d)	0.64	14.90(a)	1.43

(a) = % 1' e, (b) = % 5' e, (c) = %10' a, (d) = %20'ye göre ve (e) = %20'den büyük olarak anlamlıdır.

Çizelge 21'den izlenebileceği gibi tahmin edilen orijinal regresyon denkleminin (Model I) çoklu determinasyon katsayısı (R^2) % 64 bulunmuştur. Yani denkleminde yer alan bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişimlerin % 64'ünü açıklamaktadır.

Orijinal regresyon denklemi (Model I) F testine tabi tutulduğunda fonksiyonun % 1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($F_{hs} = 11.27 > F_{(0.01,9,57)} = 2.72$).

Orijinal regresyon denkleminde yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Kısmi regresyon katsayıları test edilirken seçilen önem derecesinin araştırmalarda % 1 ile % 20 arasında alınabileceği belirtilmektedir (Heady, Dillon, 1961). Yapılan student-t testi sonucunda bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının belirlenen sınırlar içerisinde hangi düzeyde anlamlı oldukları çizelge 21'de görülmektedir.

Orijinal regresyon denkleminin (Model I) ilişkin çoklu bağıntı problemi irdelenmiştir.

Çoklu bağıntı (Multi Collinearity) probleminin belirlenmesinde bazı yöntemler vardır. Çoklu bağıntı bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir bağlantı olduğunu açıklar. Bu durum değişkenler arasında bir korelasyon matrisi oluşturularak tespit edilmeye çalışılır. İki değişken arasındaki korelasyon katsayısı 0.80 veya 0.90'dan büyük ise çoklu bağıntı ciddi bir problem teşkil etmektedir (Judge, 1988). Bunun yanısıra çoklu bağıntının belirlenmesinde ortak bir sonuç, regresyonun çoklu determinasyon katsayısının (R^2) yüksek çıkmasına karşın bireysel regresyon katsayılarının bazılarının (veya birçoğunun) önemsiz bulunabilmesidir (İşyar, 1994).

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) çizelge 21'den de izlenebileceği gibi bazı bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamsız bulunması modelde çoklu bağıntı probleminin olduğunu göstermektedir. Bu problemi elimine etmek amacıyla değişken eleme işlemine başvurulmuştur. Bu işlem için stepwise yöntemi kullanılmış ve stepwise işlemi sonucunda tahmin edilen denklem model II olarak adlandırılmıştır. Model II için ekonometrik so-

nuçlar biraz ilerde detaylı olarak verilmiştir.

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) yapılan diğer bir ekonometrik analiz otokorelasyon testidir. Otokorelasyon problemi araştırmalarda kullanılan verilere bağlı olarak değişmektedir. Genellikle otokorelasyon zaman serilerine dayalı araştırmalarda daha fazla görülmektedir. Model I'de otokorelasyon problemi olup olmadığı Durbin-watson testi ile belirlenmiş ve test sonucunda fonksiyonda gerek negatif ve gerekse pozitif otokorelasyona rastlanmamıştır. Nitekim Durbin-watson testinde, %5 önem seviyesinde (K=10 ve T=67)* alt sınır 1.301, üst sınır ise 1.923'dür. Buna göre Durbin-watson hesap değeri 1.46 olup (çizelge 21) $d_L < DW < d_U$ 'ya yani $1.301 < 1.46 < 1.923$ olduğundan otokorelasyon problemi söz konusu olmamaktadır.

Tahmin edilen regresyon denklemi (Model I) için yapılan son diğer bir ekonometrik analizde denklemindeki değişken varyansın varlığının araştırılmasıdır. Yatay kesit çalışmalarında bireyler arasında değişen özellikler hata paylarına yansıdığı için hata payı varyansının değişken olma ihtimalinin yüksek (İşyar, 1994) olduğu belirtilmektedir. Değişken varyansa (Heteroscedasticity) sahip tahmin denkleminin sonucunda elde edilen tahminler sapmasız, tutarlı fakat varyans (Etkinlik) bakımından alternatif tahminlere göre daha küçük etkinliğe sahip (Brown, 1991) olduğu ifade edilmektedir. Değişken varyansın varlığına ilişkin yapılan B-Pagan yöntemi ile bulunan değer Ki-kare testinde denkleminin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır ($\chi^2_{(0.01,10)} = 23.21 < \chi^2_{hsp} = 45$). Bu sonucun incelenen işletmelerin kendi içindeki farklı özelliklerden kaynaklandığı ifade edilebilir.

Birinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denklemi (Model I)'nin etkinliğini artırmak amacıyla tahmin denklemi stepwise işlemine tabi tutulmuştur.

Model II olarak adlandırılan tahmin denkleminin ekonometrik analiz sonuçlarında aşağıda sıra ile verilmiştir.

Stepwise işlemi ile ulaşılan tahmin denkleminde (Model II) orijinal denklemde yer alan bağımsız değişkenin ikisinin model dışında kaldığı görülmüştür.

Model II'nin çoklu determinasyon katsayısı % 64 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç elde edilen çoklu determinasyon katsayısının, orijinal tahmin denkleminde elde edilen katsayıya göre herhangi bir değişme olmadığı görülmektedir (Çizelge 21).

Model II, F testine tabi tutulduğunda yine % 1 düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilebilir ($F_{hsp} = 14.90 > F_{(0.01,7,57)} = 2.95$).

Model II'de yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıkları student-t testi ile araştırılmış ve katsayıların hangi düzeyde anlamlı buldukları çizelge 21'de gösterilmiştir.

(*) K= Sabit terim dahil bağımsız değişken sayısı.

T= Varyant Sayısı

Model II için yapılan Durbin-Watson testi sonucunda otokorelasyona rastlanmamıştır. Nitekim % 5 önem düzeyinde (K=8 ve T=67) alt sınır 1.335 ve üst sınır 1.850'dir. Bu itibarla Durbin-watson hesap değeri 1.43 olup alt ve üst sınırlar arasında yer aldığından pozitif veya negatif yönde otokorelasyon olmadığı anlaşılmıştır (Çizelge 21).

Model II'de değişken varyansa ilişkin yapılan test sonucunda yatay kesit çalışmalarında sıkça ortaya çıkan değişken varyans durumunun olduğu belirlenmiştir ($\chi^2_{(0.01,8)} = 20.09 < \chi^2_{hsp} = 83$).

İncelenen birinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen tahmin denklemlerinden (Model I ve II) çıkarılabilecek ekonomik sonuçlar olarak; faktörlerin marjinal üretim elastikiyetleri, fonksiyonun üretim elastikiyeti ve faktörlerin etkinlik katsayıları ile Allen kısmi ikame elastikiyetleri ayrı ayrı incelenmiş ve aşağıda bunlar sırasıyla açıklanmıştır. Ancak Allen kısmi ikame elastikiyeti analizi ayrı bir başlık altında verilmiştir.

Birinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinden (Model I ve II) hesaplanan faktörlere ait marjinal üretim elastikiyetleri ve fonksiyonun üretim elastikiyeti çizelge 22'de verilmiştir.

Çizelge 22. Birinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faalliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRETİM ELASTİKİYETLERİ			Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti
	İşgücü (X ₁) (EİG)	Gübre (X ₂) (TL)	Arazi (X ₃) (Da)	
	(TL)	(TL)	(TL)	
Model I	0.5043	1.4338	0.5875	2.5256
Model II	0.5442	1.7638	0.2232	2.5312

Birinci grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den hareketle her bir bağımsız değişkenin marjinal üretim elastikiyetleri ayrı ayrı yorumlanmıştır. Buna göre;

X₁(İşgücü, (EİG)) : Birinci grup işletmelerde işgücü faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 0.5442'dir. Buna göre diğer faktörler (X₂, X₃) sabit olduğunda işgücündeki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 0.5442'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 22).

X₂(Gübre, (TL)) : Birinci grup işletmelerde gübre faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 1.7638'dir. Buna göre diğer faktörler (X₁, X₃) sabit olduğunda gübredeki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 1.7638'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 22).

X_3 (Arazi, (Da)): Birinci grup işletmelerde arazi faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 0.2232'dir. Buna göre diğer faktörler (X_1 , X_2) sabit olduğunda arazideki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 0.2232'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 22).

Birinci grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denkleminin (Model I) üretim elastikiyeti 2.5312'dir (Çizelge 22). Buna göre denklemden yer alan işgücü (X_1) gübre (X_2) ve arazi (X_3) bağımsız değişkenlerinin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında elastikiyetin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 2.5312'lik bir artış söz konusu olacaktır. Fonksiyonun üretim elastikiyetinin 1'den büyük olması denklemden ölçüğe göre artan getiri olduğunu ifade eder.

Birinci grup işletmeler için bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den çıkarılabilecek bir diğer ekonomik sonuçta faktörlerin etkinlik katsayılarıdır.

Birinci grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetinde yer alan faktörlerin etkinlik katsayıları çizelge 23'de verilmiştir.

Çizelge 23. Birinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinde Yer Alan Üretim Faktörlerinin etkinlik katsayıları.

Model II'den hesaplanan Parametreler	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN ETKİNLİK KATSAYILARI		
	İşgücü (X_1) (EİG)	Gübre (X_2) (TL)	Arazi (X_3) (Da)
Marjinal Ürün Kıymeti (TL)	116 082	403 194	4 447 031
Faktör Fiyatı veya Fırsat Maliyeti (TL)	150 000	13 611	1 500 000
Etkinlik Katsayısı	0.77	29.62	2.96

Çizelge 23'de izlenebileceği gibi;

X_1 (İşgücü, (EİG)): Birinci grup işletmelerde işgücüne ilişkin etkinlik katsayısı 0.77'dir. Yani birden küçük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde aşırı işgücü kullanımının olduğu ve işgücünün azaltılması gerektiği ifade edilebilir.

X_2 (Gübre, (TL)): Birinci grup işletmelerde gübreyle ilişkin etkinlik katsayısı 1'den büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz gübre kullanımının olduğu ve gübrenin artırılması gerektiği ifade edilebilir.

X_3 (Arazi, (Da)): Birinci grup işletmelerde işletme arazisine ilişkin etkinlik katsayısı 1'den büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz arazi miktarının olduğu ve kullanılan işletme arazisinin artırılması gerektiği ifade edilebilir.

4.2.1.1.1. Birinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetine İlişkin Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Araştırmanın yöntem bölümünde de ifade edildiği gibi Allen kısmi ikame elastikiyeti üretimde kullanılan girdilerin birbirleri arasındaki ilişkinin niteliğini belirlemektedir. Bu amaçla birinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetinde yer alan girdilerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirlemek için Allen kısmi ikame elastikiyetleri hesaplanmış ve çizelge 24'te verilmiştir.

Çizelge 24. Birinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ			
		İşgücü (EİG)	Gübre (TL)	Arazi (Da)
Model I	İşgücü (EİG)	-2.5559	1.1405	-0.5892
	Gübre (TL)	-	-1.0950	1.6934
	Arazi (Da)	-	-	-3.6271
Model II	İşgücü (EİG)	-3.0416	-1.4248	-3.8431
	Gübre (TL)	-	-0.8741	3.4337
	Arazi (Da)	-	-	-7.7644

Çizelge 24'ten de izlenebileceği gibi en son tahmin edilen denkleme (Model II) göre,

- İşgücü girdisi ile gübre girdisi arasında bir tamamlayıcılık ilişkisi,
- İşgücü girdisi ile arazi girdisi arasında bir tamamlayıcılık ilişkisi,
- Gübre girdisi ile arazi arasında bir ikame ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

İşgücü ile gübre arasında tamamlayıcılık ilişkisi gübrenin rasyonel kullanımında günde- me gelecek verim artışına paralel olarak üretimde ortaya çıkacak işgücü ihtiyacı ile açıklanabilir.

İşgücü ile toprak arasındaki tamamlayıcılık ilişkisi üretim teknolojisinin sabit tutulması halinde beklenen ilişkisinin bir sonucudur.

Gübre ile arazi arasındaki ikame ilişkisi, arazi miktarının azalması ile doğacak ürün kaybının gübrenin optimum kullanımı ile telafi edilebileceğidir. Diğer bir ifade ile böyle bir ikame ilişkisinde ya daha fazla ekstansif tarım yada daha fazla entansif tarım seçeneklerinin tercih edilmesi ifade edilebilir.

4.2.1.2. İkinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi

İkinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için elde edilen regresyon denklemi (Model I) ve bu denklemin stepwise işlemine tabi tutulması ile yeniden elde edilen regresyon denklemi (Model II) aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} \text{LnY} = & -1.0 + 1.78 \ln x_1 + 2.69 \ln x_2 + 2.38 \ln x_3 + 0.012 (\ln x_1)^2 - 0.144 (\ln x_1) (\ln x_2) \\ & + 0.014 (\ln x_1) (\ln x_3) + 0.077 (\ln x_2)^2 - 0.220 (\ln x_2) (\ln x_3) + 0.017 (\ln x_3)^2 \end{aligned} \quad (37)$$

$$\begin{aligned} \text{LnY} = & -1.766 + 2.0 \ln x_1 + 2.62 \ln x_2 + 2.6 (\ln x_3) - 0.141 (\ln x_1) (\ln x_2) + 0.08 (\ln x_2)^2 \\ & - 0.217 (\ln x_2) (\ln x_3) \end{aligned} \quad (38)$$

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip (Well-Behaved) bir üretim fonksiyonu için birinci temel şart, (First Order Condition), fonksiyonun, fonksiyonda yer alan bağımsız değişkenlere göre birinci kısmi türevlerinin pozitif olmasıdır. Bir başka ifade ile marjinal ürünün pozitif olması gerekliliğidir.

İkinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için belirlenen tahmin denklemlerinin birinci temel şartı sağladığı çizelge 25'de görülmektedir.

Çizelge 25. İkinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRÜN DEĞERLERİ		
	İşgücü (X ₁) (EİG)	Gübre (X ₂) (TL)	Arazi (X ₃) (Da)
	(TL)	(TL)	(TL)
Model I	368641.29	351231.75	5515518.81
Model II	385469.52	351014.16	5701373.39

Çizelge 25'de görülebileceği gibi fonksiyonda yer alan her üç değişkenin de marjinal ürün değerleri pozitif bulunmuştur. Bu durum stepwise işlemi ile tahmin edilen denklem (model II) içinde aynen ifade edilir. Sonuç olarak fonksiyonun monotonik olarak artan bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip ikinci temel şart, (Second Order Condition), fonksiyonun kesin iç bükeyimsi (Strictly Quasi-Concave) olmasıdır. Kesin iç bükeyimsilik çitlenmiş hessian matrisinin oluşturulmasından sonra elde edilen ana minörlerin negatif kesinliği (negative definite) sağlamasına bağlıdır (Chiang, 1984).

Çizelge 26. İkinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çitlenmiş Hessian Matrisi ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları

Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ				
			İşgücü (EİG) (TL)	Gübre (TL) (TL)	Arazi (Da) (TL)
Model I		0	368641.29	351231.7532	5515518.811
	İşgücü (EİG)	368641.29	27.7149	722.3707	12327.4064
	Gübre (TL)	351231.7532	722.3707	410.6639	10499.3999
	Arazi (Da)	5515518.811	12327.4064	10499.3999	20707.3582
Model II		0	385469.519	351014.1624	5701373.385
	İşgücü (EİG)	385469.519	47.8328	756.4175	13161.2306
	Gübre (TL)	351014.1624	756.4175	410.9862	10897.8631
	Arazi (Da)	5701373.385	13161.2306	10897.8631	25158.0952
Ana Minörler	2. Ana Minör	3. Ana Minör		4. Ana Minör	
Model I	-1.359×10^{11}	0.1278×10^{15}		-2.5244×10^{19}	
Model II	-1.486×10^{11}	0.1377×10^{15}		-2.8618×10^{19}	

İkinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denkleminde bu ikinci koşulun sağlanıp sağlanmadığının görülebilmesi için çitlenmiş hessian matrisi hesaplanmış ve çizelge 26'da verilmiştir. Çizelge 26'dan da izlenebileceği gibi gerek model I ve gerekse model II'de çitlenmiş hessian matrisi ile hesaplanan ana minörlerin negatif kesinliği sağladığı görülmektedir.

Bu bulgular ışığında translog üretim fonksiyonunun kendi içinde tutarlı olduğu söylenebilir.

İkinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinin (model I ve II) ekonometrik analizine ilişkin bulgular çizelge 27'de verilmiş ve aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

Çizelge 27. İkinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analizine İlişkin Parametreler ve Testler

Model	KISMI REGRESYON KATSAYILARI									İLGİLİ TESTLER		
	x_1	x_2	x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2	$x_1 x_2$	$x_1 x_3$	$x_2 x_3$	R^2	F	DW
Model I	0.52	1.18	0.42	0.05	0.68	0.02	1.28(d)	0.04	1.04	63.9	5.31(a)	2.07
Model II	1.95(c)	1.85(c)	1.79(c)	-	0.74(e)	-	1.82(c)	-	1.87(c)	63.9	8.85(a)	2.07

(a) = % 1' e, (b) = % 5' e, (c) = %10' a, (d) = %20'ye göre ve (e) = %20'den büyük olarak anlamlıdır.

Çizelge 27'den izlenebileceği gibi tahmin edilen orijinal regresyon denkleminin (Model I) çoklu determinasyon katsayısı (R^2) % 63.9 bulunmuştur. Yani denkleminde yer alan bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişimlerin % 63.9'unu açıklamaktadır.

Orijinal regresyon denklemi (Model I) F testine tabi tutulduğunda fonksiyonun % 1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($F_{\text{isp}} = 5.31 > F_{(0.01,9,27)} = 3.18$).

Orijinal regresyon denkleminde yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Kısmi regresyon katsayıları test edilirken seçilen önem derecesinin araştırmalarda % 1 ile % 20 arasında alınabileceği belirtilmektedir (Heady, Dillon, 1961). Yapılan student-t testi sonucunda bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının belirlenen sınırlar içerisinde hangi düzeyde anlamlı buldukları çizelge 27'de görülmektedir.

Orijinal regresyon denkleminde (Model I) ilişkin çoklu bağıntı problemi irdelenmiştir.

Çoklu bağıntı (Multi Collinearity) probleminin belirlenmesinde bazı yöntemler vardır. Çoklu bağıntı bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir bağlantı olduğunu açıklar. Bu durum değişkenler arasında bir korelasyon matrisi oluşturularak tespit edilmeye çalışılır. İki değişken arasındaki korelasyon katsayısı 0.80 veya 0.90'dan büyük ise çoklu bağıntı ciddi bir problem

teşkil etmektedir (Judge, 1988). Bunun yanısıra çoklu bağıntının belirlenmesinde ortak bir sonuç, regresyonun çoklu determinasyon katsayısının (R^2) yüksek çıkmasına karşın bireysel regresyon katsayılarının bazılarının (veya birçoğunun) önemsiz bulunabilmesidir (İşyar, 1994).

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) çizelge 27'den de izlenebileceği gibi bazı bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamsız bulunması modelde çoklu bağıntı probleminin olduğunu göstermektedir. Bu problemi elimine etmek amacıyla değişken eleme işlemine başvurulmuştur. Bu işlem için stepwise yöntemi kullanılmış ve stepwise işlemi sonucunda tahmin edilen denklem model II olarak adlandırılmıştır. Model II için ekonometrik sonuçlar biraz ilerde detaylı olarak verilmiştir.

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) yapılan diğer bir ekonometrik analiz otokorelasyon testidir. Otokorelasyon problemi araştırmalarda kullanılan verilere bağlı olarak değişmektedir. Genellikle otokorelasyon zaman serilerine dayalı araştırmalarda daha fazla görülmektedir. Model I'de otokorelasyon problemi olup olmadığı Durbin-watson testi ile belirlenmiş ve test sonucunda fonksiyonda gerek negatif ve gerekse pozitif otokorelasyona rastlanmamıştır. Nitekim Durbin-watson testinde, %5 önem seviyesinde ($K=10$ ve $T=37$)^{*} alt sınır 0.951, üst sınır ise 2.112'dir. Buna göre Durbin-watson hesap değeri 2.07 olup (çizelge 27) $d_L < DW < d_U$ 'ya yani $0.951 < 2.07 < 2.112$ olduğundan otokorelasyon problemi söz konusu olmamaktadır.

Tahmin edilen regresyon denklemi (Model I) için yapılan son diğer bir ekonometrik analizde denklemdeki değişken varyansın varlığının araştırılmasıdır. Yatay kesit çalışmalarında bireyler arasında değişen özellikler hata paylarına yansıdığı için hata payı varyansının değişken olma ihtimalinin yüksek (İşyar, 1994) olduğu belirtilmektedir. Değişken varyansa (Heteroscedasticity) sahip tahmin denkleminin sonucunda elde edilen tahminçiler sapmasız, tutarlı fakat varyans (Etkinlik) bakımından alternatif tahminçilere göre daha küçük etkinliğe sahip (Brown, 1991) olduğu ifade edilmektedir. Değişken varyansın varlığına ilişkin yapılan B-Pagan yöntemi ile bulunan değer Ki -kare testinde denkleminin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır ($\chi^2_{(0.01,10)} = 23.21 < \chi^2_{nsp} = 171$). Bu sonucun incelenen işletmelerin kendi içindeki farklı özelliklerden kaynaklandığı ifade edilebilir.

İkinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denklemi (Model I)'nin etkinliğini artırmak amacıyla tahmin denklemi stepwise işlemine tabi tutulmuştur.

(*) K = Sabit terim dahil bağımsız değişken sayısı.

T = Varyant Sayısı

Model II olarak adlandırılan tahmin denkleminin ekonometrik analiz sonuçlarında aşağıda sıra ile verilmiştir.

Stepwise işlemi ile ulaşılan tahmin denkleminde (Model II) orijinal denklemde yer alan bağımsız değişkenin üçünün model dışında kaldığı görülmüştür.

Model II'nin çoklu determinasyon katsayısı % 63.9 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç elde edilen çoklu determinasyon katsayısının, orijinal tahmin denkleminde elde edilen katsayıya göre herhangi bir değişme olmadığı görülmektedir (Çizelge 27).

Model II, F testine tabi tutulduğunda yine % 1 düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilebilir ($F_{hsp} = 8.85 > F_{(0.01,6,27)} = 3.39$).

Model II'de yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıkları student-t testi ile araştırılmış ve katsayıların hangi düzeyde anlamlı buldukları çizelge 27'de gösterilmiştir.

Model II için yapılan Durbin-Watson testi sonucunda otokorelasyona rastlanmamıştır.

Model II'de değişken varyansa ilişkin yapılan test sonucunda yatay kesit çalışmalarında sıkça ortaya çıkan değişken varyans durumunun olduğu belirlenmiştir ($\chi^2_{(0.01,7)} = 18.48 < \chi^2_{hsp} = 453$).

İncelenen ikinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen tahmin denklemlerinden (Model I ve II) çıkarılabilecek ekonomik sonuçlar olarak; faktörlerin marjinal üretim elastiklikleri, fonksiyonun üretim elastikliği ve faktörlerin etkinlik katsayıları ile Allen kısmi ikame elastiklikleri ayrı ayrı incelenmiş ve aşağıda bunlar sırasıyla açıklanmıştır. Ancak Allen kısmi ikame elastikliği analizi ayrı bir başlık altında verilmiştir.

ikinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinden (Model I ve II) hesaplanan faktörlere ait marjinal üretim elastiklikleri ve fonksiyonun üretim elastikliği çizelge 28'de verilmiştir.

Çizelge 28. İkinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastiklikleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikliği

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRETİM ELASTİKİYETLERİ			Fonksiyonun Üretim Elastikliği
	İşgücü (X_1) (ElG)	Gübre (X_2) (TL)	Arazi (X_3) (Da)	
	(TL)	(TL)	(TL)	
Model I	1.0106	2.0853	1.1109	4.2070
Model II	1.0568	2.0840	1.1484	4.2893

İkinci grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den hareketle her bir bağımsız değişkenin marjinal üretim elastikyetleri ayrı ayrı yorumlanmıştır. Buna göre;

X₁(İşgücü, (EİG)): İkinci grup işletmelerde işgücü faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 1.0568'dir. Buna göre diğer faktörler (X₂, X₃) sabit olduğunda işgücündeki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 1.0568'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 28).

X₂(Gübre, (TL)): İkinci grup işletmelerde gübre faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 2.084'dir. Buna göre diğer faktörler (X₁, X₃) sabit olduğunda gübredeki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 2.084'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 28).

X₃(Arazi, (Da)): İkinci grup işletmelerde arazi faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 1.1484'dür. Buna göre diğer faktörler (X₁, X₂) sabit olduğunda arazideki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 1.1484'lük bir artış sağlayacaktır (Çizelge 28).

İkinci grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denkleminin (Model I) üretim elastikiyeti 4.2893'dür (Çizelge 28). Buna göre denklemde yer alan işgücü (X₁) gübre (X₂) ve arazi (X₃) bağımsız değişkenlerinin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında elastikiyetin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 4.2893'lük bir artış söz konusu olacaktır. Fonksiyonun üretim elastikiyetinin 1'den büyük olması denklemde ölçüğe göre artan getiri olduğunu ifade eder.

İkinci grup işletmeler için bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den çıkarılabilecek bir diğer ekonomik sonuçta faktörlerin etkinlik katsayılarıdır.

İkinci grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetinde yer alan faktörlerin etkinlik katsayıları çizelge 29'de verilmiştir.

Çizelge 29. İkinci grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetinde yer alan üretim faktörlerinin etkinlik katsayıları.

Model II'den hesaplanan Parametreler	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN ETKİNLİK KATSAYILARI		
	İşgücü(X ₁) (EİG)	Gübre(X ₂) (TL)	Arazi (X ₃) (Da)
Marjinal Ürün Kıymeti (TL)	368 641	351 231	5 515 518
Faktör Fiyatı veya Fırsat Maliyeti (TL)	150 000	152 36	1 000 000
Etkinlik Katsayısı	2.458	23.05	5.52

Çizelge 29'danda izlenebileceği gibi;

X₁(İşgücü, (EİG)): İkinci grup işletmelerde işgücüne ilişkin etkinlik katsayısı 2.458'dir. Yani birden büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz işgücü kullanımının olduğu ve işgücünün artırılması gerektiği ifade edilebilir.

X₂(Gübre, (TL)): İkinci grup işletmelerde gübreye ilişkin etkinlik katsayısı 1'den büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz gübre kullanımının olduğu ve gübrenin artırılması gerektiği ifade edilebilir.

X₃(Arazi, (Da)): İkinci grup işletmelerde işletme arazisine ilişkin etkinlik katsayısı 1'den büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz arazi miktarının olduğu ve kullanılan işletme arazisinin artırılması gerektiği ifade edilebilir.

4.2.1.2.1. İkinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetine İlişkin Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Araştırmanın yöntem bölümünde de ifade edildiği gibi Allen kısmi ikame elastikiyeti üretimde kullanılan girdilerin birbirleri arasındaki ilişkinin niteliğini belirlemektedir. Bu amaçla ikinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetinde yer alan girdilerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirlemek için Allen kısmi ikame elastikiyetleri hesaplanmış ve çizelge 30'da verilmiştir.

Çizelge 30. İkinci Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ			
		İşgücü (EİG)	Gübre (TL)	Arazi (Da)
Model I	İşgücü (EİG)	-3.4034	1.2613	0.7285
	Gübre (TL)	-	-1.3157	1.3221
	Arazi (Da)	-	-	-3.1445
Model II	İşgücü (EİG)	-3.2433	1.2295	0.7533
	Gübre (TL)	-	-1.3382	1.2970
	Arazi (Da)	-	-	-3.0470

Çizelge 30'dan da izlenebileceği gibi en son tahmin edilen denkleme (Model II) göre,

- İşgücü girdisi ile gübre girdisi arasında bir ikame ilişkisi,

- İşgücü girdisi ile arazi girdisi arasında bir ikame ilişkisi,
- Gübre girdisi ile arazi arasında bir ikame ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Tarımda teknolojik gelişmelerin uygulamaya geçmesiyle birlikte birim alandan elde edilen üretim miktarında bir artış ve özellikle ekstansif tarımda bu gelişme ile birlikte işgücüne duyulan ihtiyaçta bir azalma olduğu bilinmektedir. Teknolojik gelişmelere; hibrit tohum, sulama teknikleri, alet makina ve ticaret gübresi kullanımı örnek olarak verilebilir.

Birinci grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyeti analizinde işgücü ile gübre arasında bir tamamlayıcılık ilişkisi bulunmasına rağmen ikinci grup ve ileride görüleceği üzere üçüncü grupta, işgücü ile gübre arasında bir ikame ilişkisi bulunmuştur.

Birinci grup işletmelerde işletme başına ortalama işlenen arazinin (10.948 da) İkinci grup işletmelere oranla (33.635 da) daha küçük olması; birinci grup işletmelerde entansif tarımın ikinci grup işletmelere oranla daha yaygın olduğunu ortaya koymaktadır.

- İşgücü ile gübre arasındaki ilişkinin ikame özelliğine sahip olması; ekstansif tarımın yaygın olduğu ikinci grup işletmelerde optimum gübre kullanımı ile beklenen seviyede üretim miktarına ulaşılması, işgücünü önemli ölçüde artırmadan da mümkün olabilir. Zira araştırma bölgesinde ekstansif tarımda optimum gübre kullanımına ulaşamadığı bilinmektedir (Esenğün, Karkacier ve Akçay, 1995).

Üçüncü grup işletmelerdeki bitkisel üretim faaliyetinin analizinde, işgücü ile gübre arasındaki ilişkinin de ikame özelliğine sahip olması birinci grubun tersine bu iki grup (ikinci ve üçüncü) arasında bir benzerlik olduğunu ortaya koymaktadır.

- İşgücü ile toprak arasında ikame ilişkisi ekstansif tarımın ikinci grup işletmelerde yaygın olması ile açıklanabilir. İşlenen toprak miktarının küçük olmasından ötürü entansif tarım uygulamasının yaygın olduğu birinci grup işletmelerde bu iki girdi arasındaki ilişki tamamlayıcı bir özellik olarak bulunmuştur.

İşlenen toprak miktarının birinci gruba oranla daha büyük olmasından ötürü ekstansif tarım uygulamasının yaygın olduğu ikinci grup işletmelerde bu iki girdi arasındaki ilişkinin ikame özelliğine sahip olması, tarla tarımının artırılması durumunda gerekecek işgücü ihtiyacının bahçe tarımının artırılması durumunda gerekecek işgücü ihtiyacından daha az olması ile açıklanabilir.

Gübre ile arazi arasındaki ikame ilişkisi, arazi miktarının azalması ile doğacak ürün kaybının gübrenin optimum kullanımı ile telafi edilebileceğidir. Diğer bir ifade ile böyle bir ikame ilişkisinde ya daha fazla ekstansif tarım yada daha fazla entansif tarım seçeneklerinin tercih edilmesi ifade edilebilir.

4.2.1.3. Üçüncü Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi

Üçüncü grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için elde edilen regresyon denklemi (Model I) ve bu denklemin stepwise işlemine tabi tutulması ile yeniden elde edilen regresyon denklemi (Model II) aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} \text{LnY} = & -3.01 + 1.35 \ln x_1 + 4.16 \ln x_2 + 0.02 \ln x_3 + 0.078 (\ln x_1)^2 - 0.186 (\ln x_1) (\ln x_2) \\ & + 0.071 (\ln x_1) (\ln x_3) - 0.157 (\ln x_2)^2 + 0.062 (\ln x_2) (\ln x_3) - 0.104 (\ln x_3)^2 \end{aligned} \quad (39)$$

$$\begin{aligned} \text{LnY} = & -2.988 + 1.36 \ln x_1 + 4.2 \ln x_2 + 0.08 (\ln x_1)^2 - 0.186 (\ln x_1) (\ln x_2) + 0.0712 (\ln x_1) (\ln x_3) \\ & - 0.157 (\ln x_2)^2 - 0.062 (\ln x_2) (\ln x_3) - 0.1 (\ln x_3)^2 \end{aligned} \quad (40)$$

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip (Well-Behaved) bir üretim fonksiyonu için birinci temel şart, (First Order Condition), fonksiyonun, fonksiyonda yer alan bağımsız değişkenlere göre birinci kısmi türevlerinin pozitif olmasıdır. Bir başka ifade ile marjinal ürünün pozitif olması gerekliliğidir.

Üçüncü grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için belirlenen tahmin denklemlerinin birinci temel şartı sağladığı çizelge 31'de görülmektedir.

Çizelge 31. Üçüncü Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRÜN DEĞERLERİ		
	İşgücü (X ₁) (EİG)	Gübre(X ₂) (TL)	Arazi (X ₃) (Da)
	(TL)	(TL)	(TL)
Model I	584088.17	126969.79	78226.19
Model II	600892.98	132702.53	137611.40

Çizelge 31'de görülebileceği gibi fonksiyonda yer alan her üç değişkenin de marjinal ürün değerleri pozitif bulunmuştur. Bu durum stepwise işlemi ile tahmin edilen denklem (model II) içinde aynen ifade edilir. Sonuç olarak fonksiyonun monotonik olarak artan bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip ikinci temel şart, (Second Order Condition), fonksiyonun kesin iç bükeyimsi (Strictly Quasi-Concave) olmasıdır. Kesin iç bükeyimsilik çitlenmiş hessian matrisinin oluşturulmasından sonra elde edilen ana minörlerin negatif kesinliği (negative definite) sağlamasına bağlıdır (Chiang, 1984).

Çizelge 32. Üçüncü Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çitlenmiş Hessian Matris ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları

Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ				
			İşgücü (EİG) (TL)	Gübre (TL) (TL)	Arazi (Da) (TL)
Model I		0	584088.1656	126969.7909	78226.1916
	İşgücü (EİG)	584088.1656	336.6385	197.2383	517.089
	Gübre (TL)	126969.7909	197.2383	-27.1622	132.8104
	Arazi (Da)	78226.1916	517.089	132.8104	-9329.9227
Model II		0	600892.9778	132702.5298	137611.4023
	İşgücü (EİG)	600892.9778	378.1743	215.0182	636.0183
	Gübre (TL)	132702.5298	215.0182	-25.0371	159.3963
	Arazi (Da)	137611.4023	636.0183	159.3963	-9642.9755
Ana Minörler	2. Ana Minör	3. Ana Minör	4. Ana Minör		
Model I	-3.4116x10 ¹¹	0.3309x10 ¹⁴	-0.3132x10 ¹⁸		
Model II	-3.6107x10 ¹¹	0.3667x10 ¹⁴	-0.3635x10 ¹⁸		

Üçüncü grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denkleminde bu ikinci koşulun sağlanıp sağlanmadığının görülebilmesi için çitlenmiş hessian matrisi hesaplanmış ve çizelge 32'da verilmiştir. Çizelge 32'dan da izlenebileceği gibi gerek model I ve gerekse model II'de çitlenmiş hessian matrisi ile hesaplanan ana minörlerin negatif kesinliği sağladığı görülmektedir.

Bu bulgular ışığında translog üretim fonksiyonunun kendi içinde tutarlı olduğu söylenebilir.

Üçüncü grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinin (model I ve II) ekonometrik analizine ilişkin bulgular çizelge 33'de verilmiş ve aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

Çizelge 33. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analizine İlişkin Parametreler ve Testler

Model	KISMİ REGRESYON KATSAYILARI									İLGİLİ TESTLER		
	x_1	x_2	x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2	$x_1 x_2$	$x_1 x_3$	$x_2 x_3$	R^2	F	DW
Model I	0.93	2.82(a)	0.01	0.57	1.72(c)	0.21	2.27(b)	0.57	0.37	86.7	14.49(a)	2.09
Model II	1.39(d)	3.00(a)	-	0.62(e)	1.79(c)	0.28(e)	2.33(b)	0.61(e)	0.38(e)	86.7	17.11(a)	1.09

(a) = % 1'e, (b) = % 5'e, (c) = % 10'a, (d) = % 20'ye göre ve (e) = % 20'den büyük olarak anlamlıdır.

Çizelge 33'den izlenebileceği gibi tahmin edilen orijinal regresyon denkleminin (Model I) çoklu determinasyon katsayısı (R^2) % 86.7 bulunmuştur. Yani denklemde yer alan bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişimlerin % 86.7'sini açıklamaktadır.

Orijinal regresyon denklemi (Model I) F testine tabi tutulduğunda fonksiyonun % 1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($F_{hsp} = 14.49 > F_{(0.01, 6, 20)} = 3.46$).

Orijinal regresyon denkleminde yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Kısmi regresyon katsayıları test edilirken seçilen önem derecesinin araştırmalarda % 1 ile % 20 arasında alınabileceği belirtilmektedir (Heady, Dillon, 1961). Yapılan student-t testi sonucunda bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının belirlenen sınırlar içerisinde hangi düzeyde anlamlı buldukları çizelge 33'de görülmektedir.

Orijinal regresyon denkleminin (Model I) ilişkin çoklu bağıntı problemi irdelenmiştir. Çoklu bağıntı (Multi Collinearity) probleminin belirlenmesinde bazı yöntemler vardır. Çoklu bağıntı bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir bağlantı olduğunu açıklar. Bu durum değişkenler arasında bir korelasyon matrisi oluşturularak tespit edilmeye çalışılır. İki değişken ara-

sındaki korelasyon katsayısı 0.80 veya 0.90'dan büyük ise çoklu bağıntı ciddi bir problem teşkil etmektedir (Judge, 1988). Bunun yanısıra çoklu bağıntının belirlenmesinde ortak bir sonuç, regresyonun çoklu determinasyon katsayısının (R^2) yüksek çıkmasına karşın bireysel regresyon katsayılarının bazılarının (veya birçoğunun) önemsiz bulunabilmesidir (İşyar, 1994).

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) çizelge 33'den de izlenebileceği gibi bazı bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamsız bulunması modelde çoklu bağıntı probleminin olduğunu göstermektedir. Bu problemi elimine etmek amacıyla değişken eleme işlemine başvurulmuştur. Bu işlem için stepwise yöntemi kullanılmış ve stepwise işlemi sonunda tahmin edilen denklem model II olarak adlandırılmıştır. Model II için ekonometrik sonuçlar biraz ilerde detaylı olarak verilmiştir.

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) yapılan diğer bir ekonometrik analiz otokorelasyon testidir. Otokorelasyon problemi araştırmalarda kullanılan verilere bağlı olarak değişmektedir. Genellikle otokorelasyon zaman serilerine dayalı araştırmalarda daha fazla görülmektedir. Model I'de otokorelasyon problemi olup olmadığı Durbin-watson testi ile belirlenmiş ve test sonucunda fonksiyonda gerek negatif ve gerekse pozitif otokorelasyona rastlanmamıştır. Nitekim Durbin-watson testinde, %5 önem seviyesinde ($K=10$ ve $T=30$) alt sınır 0.782, üst sınır ise 2.251'dir. Buna göre Durbin-watson hesap değeri 2.07 olup (çizelge 33) $d_L < DW < d_U$ 'ya yani $0.782 < 2.09 < 2.251$ olduğundan otokorelasyon problemi söz konusu olmamaktadır.

Tahmin edilen regresyon denklemi (Model I) için yapılan son diğer bir ekonometrik analizde denklemdeki değişken varyansın varlığının araştırılmasıdır. Yatay kesit çalışmalarında bireyler arasında değişen özellikler hata paylarına yansıdığı için hata payı varyansının değişken olma ihtimalinin yüksek (İşyar, 1994) olduğu belirtilmektedir. Değişken varyansa (Heteroscedasticity) sahip tahmin denkleminin sonucunda elde edilen tahminler sapmasız, tutarlı fakat varyans (Etkinlik) bakımından alternatif tahminlere göre daha küçük etkinliğe sahip (Brown, 1991) olduğu ifade edilmektedir. Değişken varyansın varlığına ilişkin yapılan B-Pagan yöntemi ile bulunan değer $\chi^2_{(0.01,10)} = 23.21 < \chi^2_{hsp} = 115$. Bu sonucun incelenen işletmelerin kendi içindeki farklı özelliklerden kaynaklandığı ifade edilebilir.

Üçüncü grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denklemi (Model I)'nin etkinliğini artırmak amacıyla tahmin denklemi stepwise işlemine tabi tutulmuştur.

Model II olarak adlandırılan tahmin denkleminin ekonometrik analiz sonuçlarında aşağıda sıra ile verilmiştir.

Stepwise işlemi ile ulaşılan tahmin denkleminde (Model II) orijinal denklemde yer alan bağımsız değişkenin birinin model dışında kaldığı görülmüştür.

Model II'nin çoklu determinasyon katsayısı % 86.7 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç elde edilen çoklu determinasyon katsayısının, orijinal tahmin denkleminde elde edilen katsayıya göre herhangi bir değişme olmadığı görülmektedir (Çizelge 33).

Model II, F testine tabi tutulduğunda yine % 1 düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilebilir ($F_{hsp} = 17.11 > F_{(0.01,6,20)} = 3.56$).

Model II'de yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıkları student-t testi ile araştırılmış ve katsayıların hangi düzeyde anlamlı buldukları çizelge 33'de gösterilmiştir.

Model II için yapılan Durbin-Watson testi sonucunda otokorelasyona rastlanmamıştır.

Model II'de değişken varyansa ilişkin yapılan test sonucunda yatay kesit çalışmalarında sıkça görülen değişken varyans durumunun olduğu belirlenmiştir ($\chi^2_{(0.01,8)}=20.09 < \chi^2_{hsp} = 191$).

İncelenen üçüncü grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen tahmin denklemlerinden (Model I ve II) çıkarılabilecek ekonomik sonuçlar olarak; faktörlerin marjinal üretim elastikyetleri, fonksiyonun üretim elastikyeti ve faktörlerin etkinlik katsayıları ile Allen kısmi ikame elastikyetleri ayrı ayrı incelenmiş ve aşağıda bunlar sırasıyla açıklanmıştır. Ancak Allen kısmi ikame elastikyeti analizi ayrı bir başlık altında verilmiştir.

Üçüncü grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinden (Model I ve II) hesaplanan faktörlere ait marjinal üretim elastikyetleri ve fonksiyonun üretim elastikyeti çizelge 34'de verilmiştir.

Çizelge 34. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faalliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastikyetleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikyeti

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRETİM ELASTİKİYETLERİ			Fonksiyonun Üretim Elastikyeti
	İşgücü (X_1)(EİG)	Gübre(X_2)(TL)	Arazi (X_3) (Da)	
	(TL)	(TL)	(TL)	
Model I	1.2708	0.8859	0.0218	2.1786
Model II	1.3074	0.9259	0.0385	2.2718

Üçüncü grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den hareketle her bir bağımsız değişkenin marjinal üretim elastikyetleri ayrı ayrı yorumlanmıştır. Buna göre;

X_1 (İşgücü, (EİG)): Üçüncü grup işletmelerde işgücü faktörünün marjinal üretim elastikyeti 1.3074'dür. Buna göre diğer faktörler (X_2, X_3) sabit olduğunda işgücündeki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 1.3074'lük bir artış sağlayacaktır (Çizelge 34).

X₂(Gübre, (TL)): Üçüncü grup işletmelerde gübre faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 0.9259'dur. Buna göre diğer faktörler (X₁, X₃) sabit olduğunda gübredeki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 0.9259'luk bir artış sağlayacaktır (Çizelge 34).

X₃(Arazi, (Da)): Üçüncü grup işletmelerde arazi faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 0.0385'dir. Buna göre diğer faktörler (X₁, X₂) sabit olduğunda arazideki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 0.0385'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 34).

Üçüncü grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denkleminin (Model I) üretim elastikiyeti 2.2718'dir (Çizelge 34). Buna göre denklemde yer alan işgücü (X₁) gübre (X₂) ve arazi (X₃) bağımsız değişkenlerinin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında elastikiyetin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 2.2718'lik bir artış söz konusu olacaktır. Fonksiyonun üretim elastikiyetinin 1'den büyük olması denklemde ölçüğe göre artan getiri olduğunu ifade eder.

Üçüncü grup işletmeler için bitkisel üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den çıkarılabilecek bir diğer ekonomik sonuçta faktörlerin etkinlik katsayılarıdır.

Üçüncü grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetinde yer alan faktörlerin etkinlik katsayıları çizelge 35'de verilmiştir.

Çizelge 35. Üçüncü grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyetinde yer alan üretim faktörlerinin etkinlik katsayıları.

Model II'den hesaplanan Parametreler	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN ETKİNLİK KATSAYILARI		
	İşgücü(X ₁) (EİG)	Gübre(X ₂) (TL)	Arazi (X ₃) (Da)
Marjinal Ürün Kıymeti (TL)	584 088	126 969	72 226
Faktör Fiyatı veya Fırsat Maliyeti (TL)	150 000	16 318	900 000
Etkinlik Katsayısı	3.894	7.78	0.086

Çizelge 35'danda izlenebileceği gibi;

X₁(İşgücü, (EİG)): Üçüncü grup işletmelerde işgücüne ilişkin etkinlik katsayısı 3.894'dür. Yani birden büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz işgücü kullanımının olduğu ve işgücünün artırılması gerektiği ifade edilebilir.

X₂(Gübre, (TL)): Üçüncü grup işletmelerde gübreyle ilişkin etkinlik katsayısı 1'den büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz gübre kullanımının olduğu ve gübrenin artırılması gerektiği ifade edilebilir.

$X_3(\text{Arazi, (Da)})$: Üçüncü grup işletmelerde işletme arazisine ilişkin etkinlik katsayısı 1'den küçük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde aşırı arazi kullanımının olduğu ifade edilebilir.

4.2.1.3.1. Üçüncü Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetine İlişkin Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Araştırmanın yöntem bölümünde de ifade edildiği gibi Allen kısmi ikame elastikiyeti üretimde kullanılan girdilerin birbirleri arasındaki ilişkinin niteliğini belirlemektedir. Bu amaçla üçüncü grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyetinde yer alan girdilerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirlemek için Allen kısmi ikame elastikiyetleri hesaplanmış ve çizelge 36'da verilmiştir.

Çizelge 36. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Bitkisel Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ			
		İşgücü (ElG)	Gübre (TL)	Toprak (Da)
Model I	İşgücü (ElG)	-0.7174	1.0248	0.1715
	Gübre (TL)	-	-1.4697	0.0146
	Toprak (Da)	-	-	-9.3676
Model II	İşgücü (ElG)	-0.7406	1.0356	0.2453
	Gübre (TL)	-	-1.4640	0.0413
	Toprak (Da)	-	-	-9.3238

Çizelge 36'dan da izlenebileceği gibi en son tahmin edilen denkleme (Model II) göre,

- İşgücü girdisi ile gübre girdisi arasında bir ikame ilişkisi,
- İşgücü girdisi ile arazi girdisi arasında bir ikame ilişkisi,
- Gübre girdisi ile arazi arasında bir ikame ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Birinci grup işletmelerde bitkisel üretim faaliyeti analizinde işgücü ile gübre arasında bir tamamlayıcılık ilişkisi bulunmasına rağmen üçüncü grupta (ikinci grupta olduğu gibi) işgücü ile gübre arasında bir ikame ilişkisi bulunmuştur. Birinci grup işletmelerde işletme başına ortalama işlenen arazinin (10.948 da) üçüncü grup işletmelere oranla (87.833 da) daha küçük olması; birinci grup işletmelerde entansif tarımın üçüncü grup işletmelere oranla daha yaygın olduğunu ortaya koymaktadır.

- İşgücü ile gübre arasındaki ilişkinin ikame özelliğine sahip olması; ekstansif tarımın yaygın olduğu üçüncü grup işletmelerde optimum gübre kullanımı ile beklenen seviyede üre-

tim miktarına ulaşılması, işgücünü önemli ölçüde artırmadan da mümkün olabilir. Zira ikinci gruptaki girdiler arasındaki ilişkilerde belirtildiği gibi araştırma bölgesinde ekstansif tarımda optimum gübre kullanımına ulaşamadığı bilinmektedir.

- İşgücü ile toprak arasında ikame ilişkisi ekstansif tarımın üçüncü grup işletmelerde (birinci grubun tersine ve ikinci grupta olduğu gibi) yaygın olması ile açıklanabilir. Ekstansif tarımın yaygın olduğu bu grupta işgücü ile toprak arasındaki ilişkinin ikame özelliğine sahip olması, ekstansif tarımın artırılması durumunda oluşacak işgücü ihtiyacının, aynı oranda entansif tarımın artırılması durumunda oluşacak işgücü ihtiyacından daha az olması ile de açıklanabilir.

- Gübre ile toprak arasındaki ikame ilişkisi, ikinci gruptaki ilişki ile benzer olarak, azaltılan toprak miktarından dolayı oluşacak ürün kaybının optimum gübre kullanımı ile telafi edilebileceğinin mümkün olması ile açıklanabilir. Böyle bir ikame ilişkisinde ve daha fazla entansif tarım, ya da daha fazla ekstansif tarım tercihinin olduğu söylenebilir.



4.2.2. Hayvansal Üretim Faaliyetine İlişkin Bulgular

4.2.2.1. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi

Birinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için elde edilen regresyon denklemi (Model I) ve bu denklemin stepwise işlemine tabi tutulması ile yeniden elde edilen regresyon denklemi (Model II) aşağıda verilmiştir.

$$\text{LnY} = -4.1 + 1.73 \text{ ln}x_1 - 0.08 \text{ ln}x_2 + 3.28 \text{ ln}x_3 - 0.014(\text{ ln}x_1)^2 - 0.0461 (\text{ ln}x_1) (\text{ ln}x_2) \quad (41)$$

$$- 0.108 (\text{ ln}x_1) (\text{ ln}x_3) + 0.18 (\text{ ln}x_2)^2 + 0.0214 (\text{ ln}x_2) (\text{ ln}x_3) + 0.131 (\text{ ln}x_3)^2$$

$$\text{LnY} = -0.9151 + 1.30 \text{ ln}x_1 + 3.51 \text{ ln}x_3 + 0.18 (\text{ ln}x_2)^2 - 0.0485 (\text{ ln}x_1) (\text{ ln}x_2) \quad (42)$$

$$-0.116 (\text{ ln}x_1) (\text{ ln}x_3) + 0.022 (\text{ ln}x_2) (\text{ ln}x_3) + 0.136 (\text{ ln}x_3)^2$$

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip (Well-Behaved) bir üretim fonksiyonu için birinci temel şart, (First Order Condition), fonksiyonun, fonksiyonda yer alan bağımsız değişkenlere göre birinci kısmi türevlerinin pozitif olmasıdır. Bir başka ifade ile marjinal ürünün pozitif olması gerekliliğidir.

Birinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için belirlenen tahmin denklemlerinin birinci temel şartı sağladığı çizelge 37'de görülmektedir.

Çizelge 37. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri (*)

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRÜN DEĞERİ		
	Yem. Mas. (TL)	Ahır. Kap. (M ²)	Hayvan. S. (BBHB)
	(TL)	(TL)	(TL)
Model I	1.6817	342670.99	9798896.81
Model II	1.7014	364771.78	10374514.76

$$(*) f_i = (\alpha_i + 2 \beta_{ii} X_i^* + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} X_j^*) \frac{Y^*}{X^*}$$

f_i = Girdi i'nin ilk kısmi türevi, $X_i^* X_j^*$ = Girdilerin geometrik ortalaması, Y^* = Çıktının geometrik ortalaması.

Çizelge 37'de görülebileceği gibi fonksiyonda yer alan her üç değişkenin de marjinal ürün değerleri pozitif bulunmuştur. Bu durum stepwise işlemi ile tahmin edilen denklem (model II) içinde aynen ifade edilir. Sonuç olarak fonksiyonun monotonik olarak artan bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip ikinci temel şart, (Second Order Condition), fonksiyonun kesin iç bükeyimsi (Strictly Quasi-Concave) olmasıdır. Kesin iç bükeyimsilik çitlenmiş hessian matriksinin oluşturulmasından sonra elde edilen ana minörlerin negatif kesinliği (negative definite) sağlamasına bağlıdır (Chiang, 1984).

Birinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denklemi bu ikinci koşulun sağlanıp sağlanmadığının görülebilmesi için çitlenmiş hessian matriksi hesaplanmış ve çizelge 38'de verilmiştir. Çizelge 38'den de izlenebileceği gibi gerek model I ve gerekse model II'de çitlenmiş hessian matriksi ile hesaplanan ana minörlerin negatif kesinliği sağladığı görülmektedir.

Çizelge 38. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çitlenmiş Hessian Matriks ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları

Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ				
			Yem. Mas.(TL)	Ahır. Kap.(M ²)	Hayvan. S.(BBHB)
			(TL)	(TL)	(TL)
Model I		0	1.6817	342670.9867	9798896.812
	Yem.Mas (TL)	1.6817	-0.0008x10 ³	0.015	0.442
	Ahır.Kap. (M ²)	342670.9867	0.015	-4829.136	97324.0998
	Hayvan. S.(BBHB)	9798896.812	0.442	97324.098	1518552.113
Model II		0	1.7014	364771.7773	10374514.76
	Yem.Mas (TL)	1.7014	-0.0004x10 ⁴	0.0163	0.473
	Ahır.Kap. (M ²)	364771.7773	0.0163	1167.1815	109525.0295
	Hayvan. S.(BBHB)	10374514.76	0.473	109525.0295	1774019.557
Ana Minörler	2. Ana Minör	3. Ana Minör		4. Ana Minör	
Model	-2.8281	31884.83		-0.1018x10 ¹²	
Model	-2.8948	17385.82		-0.4507x10 ¹¹	

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip bir üretim fonksiyonu için diğer bir koşulda fonksiyonun devamlılık (Continuity) göstermesidir.

Differensiyal denklemlerin devamlılık özelliğine sahip (Chiang, 1984) olmasından dolayı translog üretim fonksiyonunun devamlılık özelliğine sahip olduğu ifade edilir. Bu itibarla diğer işletme gruplarında tahmin edilen denklemlerin bu özelliğe sahip oldukları kabul edilmiştir.

Bu bulgular ışığında translog üretim fonksiyonunun kendi içinde tutarlı olduğu söylenebilir.

Birinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinin (model I ve II) ekonometrik analizine ilişkin bulgular çizelge 39'da verilmiş ve aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

Çizelge 39. Birinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analize İlişkin Parametreler ve Testler

Model	KISMI REGRESYON KATSAYILARI									İLGİLİ TESTLER		
	x_1	x_2	x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2	$x_1 x_2$	$x_1 x_3$	$x_2 x_3$	R^2	F	DW
Model I	0.39	0.03	1.05	0.10	1.00	1.41(d)	0.50	1.10	0.25	86.4	32.49(a)	1.94
Model II	4.13(a)	-	2.85(a)	-	1.41(d)	1.89(c)	1.28(d)	2.46(b)	0.37(e)	86.4	43.58(a)	1.94

(a) = % 1' e, (b) = % 5' e, (c) = % 10' a, (d) = % 20'ye göre ve (e) = % 20'den büyük olarak anlamlıdır.

Çizelge 39'dan izlenebileceği gibi tahmin edilen orijinal regresyon denkleminin (Model I) çoklu determinasyon katsayısı (R^2) % 86.4 bulunmuştur. Yani denkleminde yer alan bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişimlerin % 86.4'ünü açıklamaktadır.

Orijinal regresyon denklemi (Model I) F testine tabi tutulduğunda fonksiyonun % 1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($F_{hsp} = 32.49 > F_{(0.01,9,46)} = 2.89$).

Orijinal regresyon denkleminde yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Kısmi regresyon katsayıları test edilirken seçilen önem derecesinin araştırmalarda % 1 ile % 20 arasında alınabileceği belirtilmektedir (Heady, Dillon, 1961). Yapılan student-t testi sonucunda bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının belirlenen sınırlar içerisinde hangi düzeyde anlamlı buldukları çizelge 39'da görülmektedir.

Orijinal regresyon denkleminin (Model I) ilişkin çoklu bağıntı problemi irdelenmiştir.

Çoklu bağıntı (Multi Collinearity) probleminin belirlenmesinde bazı yöntemler vardır. Çoklu bağıntı bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir bağlantı olduğunu açıklar. Bu durum

değişkenler arasında bir korelasyon matrisi oluşturularak tespit edilmeye çalışılır. İki değişken arasındaki korelasyon katsayısı 0.80 veya 0.90'dan büyük ise çoklu bağıntı ciddi bir problem teşkil etmektedir (Judge, 1988). Bunun yanısıra çoklu bağıntının belirlenmesinde ortak bir sonuç, regresyonun çoklu determinasyon katsayısının (R^2) yüksek çıkmasına karşın bireysel regresyon katsayılarının bazılarının (veya birçoğunun) önemsiz bulunabilmesidir (İşyar, 1994).

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) çizelge 39'dan da izlenebileceği gibi bazı bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamsız bulunması modelde çoklu bağıntı probleminin olduğunu göstermektedir. Bu problemi elimine etmek amacıyla değişken eleme işlemine başvurulmuştur. Bu işlem için stepwise yöntemi kullanılmış ve stepwise işlemi sonucunda tahmin edilen denklem model II olarak adlandırılmıştır. Model II için ekonometrik sonuçlar biraz ilerde detaylı olarak verilmiştir.

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) yapılan diğer bir ekonometrik analiz otokorelasyon testidir. Otokorelasyon problemi araştırmalarda kullanılan verilere bağlı olarak değişmektedir. Genellikle otokorelasyon zaman serilerine dayalı araştırmalarda daha fazla görülmektedir. Model I'de otokorelasyon problemi olup olmadığı Durbin-watson testi ile belirlenmiş ve test sonucunda fonksiyonda gerek negatif ve gerekse pozitif otokorelasyona rastlanmamıştır. Nitekim Durbin-watson testinde, %5 önem seviyesinde ($K=10$ ve $T=56$)* alt sınır 1.212, üst sınır ise 1.959'dur. Buna göre Durbin-watson hesap değeri 1.94 olup (çizelge 39) $d_L < DW < d_U$ 'ya yani $1.212 < 1.94 < 1.959$ olduğundan otokorelasyon problemi söz konusu olmamaktadır.

Tahmin edilen regresyon denklemi (Model I) için yapılan son diğer bir ekonometrik analizde denklemindeki değişken varyansın varlığının araştırılmasıdır. Yatay kesit çalışmalarında bireyler arasında değişen özellikler hata paylarına yansıdığı için hata payı varyansının değişken olma ihtimalinin yüksek (İşyar, 1994) olduğu belirtilmektedir. Değişken varyansa (Heteroscedasticity) sahip tahmin denkleminin sonucunda elde edilen tahminler sapmasız, tutarlı fakat varyans (Etkinlik) bakımından alternatif tahminlere göre daha küçük etkinliğe sahip (Brown, 1991) olduğu ifade edilmektedir. Değişken varyansın varlığına ilişkin yapılan B-Pagan yöntemi ile bulunan değer $\chi^2_{(0.01,10)} = 23.21 < \chi^2_{hsp} = 306$. Bu sonucun incelenen işletmelerin kendi içindeki farklı özelliklerden kaynaklandığı ifade edilebilir.

Birinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denklemi (Model I)'nin etkinliğini artırmak amacıyla tahmin denklemi stepwise işlemine tabi tutulmuştur.

Model II olarak adlandırılan tahmin denkleminin ekonometrik analiz sonuçlarında aşağıda sıra ile verilmiştir.

(*) K = Sabit terim dahil bağımsız değişken sayısı,

T = Varyant Sayısı

Stepwise işlemleri ile ulaşılan tahmin denkleminde (Model II) orijinal denklemde yer alan bağımsız değişkenin ikisinin model dışında kaldığı görülmüştür.

Model II'nin çoklu determinasyon katsayısı % 64 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç elde edilen çoklu determinasyon katsayısının, orijinal tahmin denkleminde elde edilen katsayıya göre herhangi bir değişme olmadığı görülmektedir (Çizelge 39).

Model II, F testine tabi tutulduğunda yine % 1 düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilebilir ($F_{hsp} = 43.58 > F_{(0,01,7,46)} = 3.12$).

Model II'de yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıkları student-t testi ile araştırılmış ve katsayıların hangi düzeyde anlamlı buldukları çizelge 39'da gösterilmiştir.

Model II için yapılan Durbin-Watson testi sonucunda otokorelasyona rastlanmamıştır. Nitekim % 5 önem düzeyinde ($K=8$ ve $T=56$) alt sınır 1.294 ve üst sınır 1.957'dir. Bu itibarla Durbin-watson hesap değeri 1.94 olup alt ve üst sınırlar arasında yer aldığından pozitif veya negatif yönde otokorelasyon olmadığı anlaşılmıştır (Çizelge 39).

Model II'de değişken varyansa ilişkin yapılan test sonucunda yatay kesit çalışmalarında sıkça ortaya çıkan değişken varyans durumunun olduğu belirlenmiştir.

İncelenen birinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen tahmin denklemlerinden (Model I ve II) çıkarılabilecek ekonomik sonuçlar olarak; faktörlerin marjinal üretim elastikiyetleri, fonksiyonun üretim elastikiyeti ve faktörlerin etkinlik katsayıları ile Allen kısmi ikame elastikiyetleri ayrı ayrı incelenmiş ve aşağıda bunlar sırasıyla açıklanmıştır. Ancak Allen kısmi ikame elastikiyeti analizi ayrı bir başlık altında verilmiştir.

Birinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinden (Model I ve II) hesaplanan faktörlere ait marjinal üretim elastikiyetleri ve fonksiyonun üretim elastikiyeti çizelge 40'da verilmiştir.

Çizelge 40. Birinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRETİM ELASTİKİYETLERİ			Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti
	Yem.Mas. (TL)	Ahır.Kap. (M ²)	Hayvan. S. (BBHB)	
	(TL)	(TL)	(TL)	
Model I	0.9348	0.6396	1.9445	3.5190
Model II	0.9457	0.6808	2.0587	3.6854

Birinci grup işletmelerde hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den hareketle her bir bağımsız değişkenin marjinal üretim elastikiyetleri ayrı ayrı yorumlanmıştır. Buna göre;

X_1 (Yem.Mas., (TL)): Birinci grup işletmelerde yem faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 0.9457'dir. Buna göre diğer faktörler (X_2 , X_3) sabit olduğunda yem masrafındaki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 0.9457'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 40).

X_2 (Ahır.Kap., (M^2)): Birinci grup işletmelerde ahır faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 0.6808'dir. Buna göre diğer faktörler (X_1 , X_3) sabit olduğunda ahır kapasitesindeki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 0.6808'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 40).

X_3 (Hayvan.S., (BBHB)): Birinci grup işletmelerde hayvan sayısı faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 2.0587'dir. Buna göre diğer faktörler (X_1 , X_2) sabit olduğunda hayvan sayısındaki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 2.0587'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 40).

Birinci grup işletmelerde hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denkleminin (Model I) üretim elastikiyeti 3.6854'dir (Çizelge 40). Buna göre denklemde yer alan yem masrafı (X_1) ahır kapasitesi (X_2) ve hayvan sayısı (X_3) bağımsız değişkenlerinin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında elastikiyetin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 3.6854'lik bir artış söz konusu olacaktır. Fonksiyonun üretim elastikiyetinin 1'den büyük olması denklemde ölçeğe göre artan getiri olduğunu ifade eder.

Birinci grup işletmeler için hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den çıkarılabilecek bir diğer ekonomik sonuçta faktörlerin etkinlik katsayılarıdır.

Birinci grup işletmelerde hayvansal üretim faaliyetinde yer alan faktörlerin etkinlik katsayıları çizelge 41'de verilmiştir.

Çizelge 41. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinde Yer Alan Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları.

Model II'den hesaplanan Parametreler	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN ETKİNLİK KATSAYILARI		
	Yem. Mas. (X_1) (TL)	Ahır. Kap. (X_2) (M^2)	Hayvan. S. (BBHB)
Marjinal Ürün Kıymeti (TL)	1.682	342 670	9 798 896
Faktör Fiyatı veya Fırsat Maliyeti (TL)	1.00	100 000	1 146 551
Etkinlik Katsayısı	1.682	3.43	8.55

Çizelge 41'de izlenebileceği gibi;

X_1 (Yem.Mas., (TL)): Birinci grup işletmelerde yem masrafına ilişkin etkinlik katsayısı 3.43'dir. Yani birden büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz yem kullanımının olduğu ve yem faktörünün artırılması gerektiği ifade edilebilir.

X_2 (Ahır.Kap., (M^2)): Birinci grup işletmelerde ahır kapasitesine ilişkin etkinlik katsayısı 1'den büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde faktöre ilişkin kullanımın az olduğu ve faktörün artırılması gerektiği ifade edilebilir.

X_3 (Hayvan.S., (BBHB)): Birinci grup işletmelerde hayvan sayısına ilişkin etkinlik katsayısı 1'den büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz hayvan sayısının olduğu ve sahip olunan hayvan sayısının artırılması gerektiği ifade edilebilir.

4.2.2.1.1. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetine İlişkin Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Araştırmanın yöntem bölümünde de ifade edildiği gibi Allen kısmi ikame elastikiyeti üretimde kullanılan girdilerin birbirleri arasındaki ilişkinin niteliğini belirlemektedir. Bu amaçla birinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetinde yer alan girdilerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirlemek için Allen kısmi ikame elastikiyetleri hesaplanmış ve çizelge 42'de verilmiştir.

Çizelge 42. Birinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ			
		Yem.Mas (TL)	Ahır.Kap.(M^2)	Hayvan.S.(BBHB)
Model I	Yem.Mas (TL)	-2.9944	0.7337	1.1982
	Ahır.Kap.(M^2)	-	-2.1226	0.6744
	Hayvan. S. (BBHB)	-	-	-0.7978
Model II	Yem.Mas (TL)	-3.5233	1.9487	0.9741
	Ahır.Kap.(M^2)	-	-8.0199	1.7571
	Hayvan. S. (BBHB)	-	-	-1.0286

Çizelge 42'den de izlenebileceği gibi en son tahmin edilen denkleme (Model II) göre,

- Yem masrafı ile ahır kapasitesi arasında bir ikame ilişkisi,
- Yem masrafı ile hayvan sayısı arasında bir ikame ilişkisi,
- Ahır kapasitesi ile hayvan sayısı arasında bir ikame ilişkisi.

- İncelenen birinci grup işletmelerde yem masrafı ile ahır kapasitesi arasında bir ikame ilişkisi olduğu görülmüştür (Çizelge 42).

Bilindiği üzere ülke genelinde olduğu gibi araştırma bölgesinde de mevcut ahır kapasiteleri hayvan sayılarına göre oldukça büyüktür. Ayrıca hayvancılık faaliyeti, işletmelerde ikincil bir faaliyet niteliğindedir. Bu itibarla ahır kapasitesini geniş tutmak için yapılan harcamalar rasyonel sayıda hayvan yetiştirilmesini engellemektedir. Sonuç olarak ahır kapasitesinin hayvan sayısına göre rasyonel belirlenmesi yem masraflarında bir artış ortaya çıkaracaktır. Ahır kapasitesinin gereğinden büyük oluşturulmasında bir diğer etken de hayvancılık için uygulanan ve yörede oldukça yaygın kullanılan teşvik politikalarıdır.

- İncelenen birinci grup işletmelerde yem masrafı ile hayvan sayısı arasında güçlü denilebilecek bir ikame ilişkisi ortaya çıkmıştır (Çizelge 42).

- Bu durumun yöre tarım işletmelerinde bulunan hayvanların büyük çoğunluğunun yerli ırktan oluşmasından kaynaklandığı ifade edilebilir. Yani verim kapasitesi düşük hayvanlar için yapılan yem masraflarının ortaya çıkardığı fayda, verim kapasitesi yüksek, ama daha az sayıda hayvanın bulundurulması ile sağlanan fayda ile karşılaştırılması gerekir. Sonuç olarak bu durumda yerli ırktan oluşan mevcut hayvan sayısını kültür hayvanı lehine azaltarak, aynı düzeyde yem masrafı ile daha yüksek bir gelire ulaşılabilirliği ifade edilebilir.

- Birinci grup işletmelerde hayvan sayısı ile ahır kapasitesi arasında da bir ikame ilişkisi belirlenmiştir (Çizelge 42).

Bu durum yukarıda açıklandığı üzere ahır kapasitelerinin hayvan sayısı dikkate alınmadan inşa edildiği gerçeğine dayanmaktadır. İşletmelerde hayvancılık faaliyetinin ikincil bir faaliyet niteliğinde olduğu da dikkate alınır, mevcut hayvan sayısına göre ahır kapasitesinin oldukça yüksek tutulması, kaynakların etkin kullanımı açısından yanlış bir uygulama olduğu ifade edilebilir.

4.2.2.2. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi

İkinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için elde edilen regresyon denklemi (Model I) ve bu denklemin stepwise işlemine tabi tutulması ile yeniden elde edilen regresyon denklemi (Model II) aşağıda verilmiştir.

$$\ln Y = -0.4 + 1.31 \ln x_1 - 0.87 \ln x_2 + 0.86 \ln x_3 - 0.010 (\ln x_1)^2 - 0.005 (\ln x_1) (\ln x_2) - 0.008 (\ln x_1) (\ln x_3) + 0.121 (\ln x_2)^2 + 0.030 (\ln x_2) (\ln x_3) - 0.211 (\ln x_3)^2 \quad (42)$$

$$\ln Y = 3.479 + 0.891 \ln x_1 - 1.0 \ln x_2 + 0.84 \ln x_3 + 0.121 (\ln x_2)^2 + 0.013 (\ln x_2) (\ln x_3) - 0.233 (\ln x_3)^2 \quad (43)$$

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip (Well-Behaved) bir üretim fonksiyonu için birinci temel şart, (First Order Condition), fonksiyonun, fonksiyonda yer alan bağımsız değişkenlere göre birinci kısmi türevlerinin pozitif olmasıdır. Bir başka ifade ile marjinal ürünün pozitif olması gerekliliğidir.

İkinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için belirlenen tahmin denklemlerinin birinci temel şartı sağladığı çizelge 43'de görülmektedir.

Çizelge 43. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri .

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRÜN DEĞERİ		
	Yem. Mas. (TL)	Ahır.Kap (M ²)	Hayvan. S. (BBHB)
	(TL)	(TL)	(TL)
Model I	1.6165	108222.0364	665341.4002
Model II	1.5372	60566.1287	387156.5134

Çizelge 43'de görülebileceği gibi fonksiyonda yer alan her üç değişkenin de marjinal ürün değerleri pozitif bulunmuştur. Bu durum stepwise işlemi ile tahmin edilen denklem (model II) içinde aynen ifade edilir. Sonuç olarak fonksiyonun monotonik olarak artan bir özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip ikinci temel şart, (Second Order Condition), fonksiyonun kesin iç bükeyimsi (Strictly Quasi-Concave) olmasıdır. Kesin iç bükeyimsilik çitlenmiş hessian matriksinin oluşturulmasından sonra elde edilen ana minörlerin negatif kesinliği (negative definite) sağlamasına bağlıdır (Chiang, 1984).

İkinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denkleminde bu ikinci koşulun sağlanıp sağlanmadığının görülebilmesi için çitlenmiş hessian matriksi hesaplanmış ve çizelge 44'de verilmiştir. Çizelge 44'den de izlenebileceği gibi gerek model I ve gerekse model II'de çitlenmiş hessian matriksi ile hesaplanan ana minörlerin negatif, negatif ve pozitif oluşu ile translog üretim fonksiyonunun kendi içinde bütünüyle tutarlı olduğu söylenemeyebilir. Bir diğer ifade ile fonksiyonun en azından bazı bölgelerinde kesin iç bükeyimsiliğin olmadığı söylenebilir. Bu durumda ikinci grup işletmelerde yapılan analizlerin sonuçlarının yorumlanmasından kaçınılmıştır. Kesin iç bükeyimsiliğe sahip olmayan fonksiyonun tutarlı ve kendi içinde istenen özelliklere sahip olduğu (Lessner, 1982) söylenemeyebilir.

Çizelge 44. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çitlenmiş Hessian Matriks ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları

Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ				
		Yem.Mas (TL)	Ahır.Kap.(M ²)	Hayvan. S.(BBHB)	
		(TL)	(TL)	(TL)	
Model I	0	1.6165	108 222.0364	665 341.4002	
	Yem.Mas (TL)	1.6165	-0.0004x10 ⁵	0.0029	0.0166
	Ahır.Kap. (M ²)	108 222.0364	0.0029	647.7663	3 415.2163
	Hayvan. S.(BBHB)	665 341.4002	0.0166	3 415.2163	-412 032.07
Model II	0	1.5372	60 566.1287	387 156.5134	
	Yem.Mas (TL)	1.5372	-0.0004 x10 ⁵	0.0016	0.0101
	Ahır.Kap. (M ²)	60 566.1287	0.0016	1 015.4285	1 347.9377
	Hayvan. S.(BBHB)	387 156.5134	0.0101	1 347.9377	-420 004.7132
Ana Minörler	2. Ana Minör	3. Ana Minör	4. Ana Minör		
Model I	-2.6131	-638.0892	0.2747x10 ⁹		
Model II	-2.3630	-2 086.3890	0.8882x10 ⁹		

İkinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinin (model I ve II) ekonometrik analizine ilişkin bulgular çizelge 45'de verilmiş ve aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

Çizelge 45. İkinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analizine İlişkin Parametreler ve Testler

Model	KISMI REGRESYON KATSAYILARI									İLGİLİ TESTLER		
	x_1	x_2	x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2	$x_1 x_2$	$x_1 x_3$	$x_2 x_3$	R^2	F	DW
Model I	0.29	0.15	0.21	0.06	0.47	1.09	0.02	0.06	0.18	90.7	25.95(a)	1.85(b)
Model II	8.14(a)	1.12(e)	1.32(d)	-	1.41(d)	2.53(b)	-	-	0.34(e)	90.7	43.70(a)	1.84(b)

(a) = % 1'e, (b) = % 5'e, (c) = % 10'a, (d) = % 20'ye göre ve (e) = % 20'den büyük olarak anlamlıdır.

Çizelge 45'den izlenebileceği gibi tahmin edilen orijinal regresyon denkleminin (Model I) çoklu determinasyon katsayısı (R^2) % 90.7 bulunmuştur. Yani denklemde yer alan bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişimlerin % 90.7'sini açıklamaktadır.

Orijinal regresyon denklemi (Model I) F testine tabi tutulduğunda fonksiyonun % 1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 45).

Orijinal regresyon denkleminde yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Yapılan student-t testi sonucunda bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının belirlenen sınırlar içerisinde hangi düzeyde anlamlı buldukları çizelge 45'de görülmektedir.

Orijinal regresyon denkleminin (Model I) ilişkin çoklu bağıntı problemi irdelenmiştir.

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) çizelge 45'den de izlenebileceği gibi bazı bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamsız bulunması modelde çoklu bağıntı probleminin olduğunu göstermektedir. Bu problemi elimine etmek amacıyla değişken eleme işlemine başvurulmuştur. Bu işlem için stepwise yöntemi kullanılmış ve stepwise işlemi sonucunda tahmin edilen denklem model II olarak adlandırılmıştır. Model II için ekonometrik sonuçlar biraz ilerde detaylı olarak verilmiştir.

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) yapılan diğer bir ekonometrik analiz otokorelasyon testidir. Otokorelasyon problemi araştırmalarda kullanılan verilere bağlı olarak değişmektedir. Model I'de otokorelasyon problemi olup olmadığı Durbin-watson testi ile belirlenmiş ve test sonucunda fonksiyonda gerek negatif ve gerekse pozitif otokorelasyona rastlanmamıştır. Nitekim Durbin-watson testinde, %5 önem seviyesinde ($K=10$ ve $T=34$) alt sınır 0.885, üst sınır ise 2.162'dir. Buna göre Durbin-watson hesap değeri 1.85 olup (çizelge 45) $d_L < DW < d_U$ 'ya yani $0.885 < 1.85 < 2.162$ olduğundan otokorelasyon problemi söz konusu olmamaktadır.

Tahmin edilen regresyon denklemi (Model I) için yapılan son diğer bir ekonometrik analizde denklemdeki değişken varyansın varlığının araştırılmasıdır. Değişken varyansın varlığına ilişkin yapılan B-Pagan yöntemi ile bulunan değerin Ki-kare testinde denkleminin değiş-

ken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır ($\chi^2_{(0.01,10)} = 23.21 < \chi^2_{hsp} = 71.5$). Bu sonucun incelenen işletmelerin kendi içindeki farklı özelliklerden kaynaklandığı ifade edilebilir.

İkinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denklemi (Model I)'nin etkinliğini artırmak amacıyla tahmin denklemi stepwise işlemine tabi tutulmuştur.

Model II olarak adlandırılan tahmin denkleminin ekonometrik analiz sonuçlarında aşağıda sıra ile verilmiştir.

Stepwise işlemi ile ulaşılan tahmin denkleminde (Model II) orijinal denklemde yer alan bağımsız değişkenin ikisinin model dışında kaldığı görülmüştür.

Model II'nin çoklu determinasyon katsayısı %90.7 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç elde edilen çoklu determinasyon katsayısının, orijinal tahmin denkleminde elde edilen katsayıya göre herhangi bir değişme olmadığı görülmektedir (Çizelge 45).

Model II, F testine tabi tutulduğunda yine % 1 düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilebilir (Çizelge 45).

Model II'de yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıkları student-t testi ile araştırılmış ve katsayıların hangi düzeyde anlamlı buldukları çizelge 45'de gösterilmiştir.

Model II için yapılan Durbin-Watson testi sonucunda otokorelasyona rastlanmamıştır (Çizelge 45).

Model II'de değişken varyansa ilişkin yapılan test sonucunda yatay kesit çalışmalarında sıkça ortaya çıkan değişken varyans durumunun olduğu belirlenmiştir ($\chi^2_{(0.01,6)} = 16.81 < \chi^2_{hsp} = 321$).

İncelenen ikinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen tahmin denklemlerinden (Model I ve II) çıkarılabilecek ekonomik sonuçlar olarak; faktörlerin marjinal üretim elastikiyetleri, fonksiyonun üretim elastikiyeti ve faktörlerin etkinlik katsayıları ile Al-len kısmi ikame elastikiyetleri ayrı ayrı incelenmiş ve aşağıda bunlar sırasıyla açıklanmıştır.

İkinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinden (Model I ve II) hesaplanan faktörlere ait marjinal üretim elastikiyetleri ve fonksiyonun üretim elastikiyeti çizelge 46'da verilmiştir.

Çizelge 46. İkinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRETİM ELASTİKİYETLERİ			Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti
	Yem.Mas. (TL)	Ahır.Kap. (M ²)	Hayvan. S. (BBHB)	
	(TL)	(TL)	(TL)	
Model I	0.9369	0.1739	0.0964	1.2073
Model II	0.891	0.0973	0.0561	1.0444

İkinci grup işletmelerde hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den hareketle her bir bağımsız değişkenin marjinal üretim elastikiyetleri ayrı ayrı yorumlanmıştır. Buna göre;

X₁(Yem.Mas., (TL)): İkinci grup işletmelerde yem faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 0.891'dir. Buna göre diğer faktörler (X₂, X₃) sabit olduğunda yem masrafındaki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 0.891'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 46).

X₂(Ahır.Kap., (M²)): İkinci grup işletmelerde ahır faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 0.0973'dir. Buna göre diğer faktörler (X₁, X₃) sabit olduğunda ahır kapasitesindeki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 0.0973'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 46).

X₃(Hayvan.S., (BBHB)): İkinci grup işletmelerde hayvan sayısı faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 0.0561'dir. Buna göre diğer faktörler (X₁, X₂) sabit olduğunda hayvan sayısındaki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 0.0561'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 46).

İkinci grup işletmelerde hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denkleminin (Model I) üretim elastikiyeti 1.0444'dir (Çizelge 46). Buna göre denklemde yer alan yem masrafı (X₁) ahır kapasitesi (X₂) ve hayvan sayısı (X₃) bağımsız değişkenlerinin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında elastikiyetin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 1.0444'lik bir artış söz konusu olacaktır. Fonksiyonun üretim elastikiyetinin 1'den büyük olması denklemde ölçüğe göre artan getiri olduğunu ifade eder.

İkinci grup işletmeler için hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den çıkarılabilecek bir diğer ekonomik sonuçta faktörlerin etkinlik katsayılarıdır.

İkinci grup işletmelerde hayvansal üretim faaliyetinde yer alan faktörlerin etkinlik katsayıları çizelge 47'de verilmiştir.

Çizelge 47. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinde Yer Alan Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları.

Model II'den hesaplanan Parametreler	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN ETKİNLİK KATSAYILARI		
	Yem. Mas. (X_1) (TL)	Ahır. Kap. (X_2) (M^2)	Hayvan. S. (X_3) (BBHB)
Marjinal Ürün Kıymeti (TL)	1.817	108 222	665 341
Faktör Fiyatı veya Fırsat Maliyeti (TL)	1.00	150 000	994 736
Etkinlik Katsayısı	1.817	0.72	0.67

Çizelge 47'dende izlenebileceği gibi;

X_1 (Yem.Mas., (TL)): İkinci grup işletmelerde yem masrafına ilişkin etkinlik katsayısı 1.817'dir. Yani birden büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz yem kullanımının olduğu ve yem faktörünün artırılması gerektiği ifade edilebilir.

X_2 (Ahır.Kap., (M^2)): İkinci grup işletmelerde ahır kapasitesine ilişkin etkinlik katsayısı 1'den küçük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde faktöre ilişkin kullanımın aşırı olduğu ve faktörün azaltılması gerektiği ifade edilebilir.

X_3 (Hayvan.S., (BBHB)): İkinci grup işletmelerde hayvan sayısına ilişkin etkinlik katsayısı 1'den küçük bulunmuştur. Hayvan sayısının nicelik olarak azaltılması gerektiği yönünde değerlendirilebilir.

4.2.2.2.1. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetine İlişkin Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Araştırmanın yöntem bölümünde de ifade edildiği gibi Allen kısmi ikame elastikiyeti üretimde kullanılan girdilerin birbirleri arasındaki ilişkinin niteliğini belirlemektedir. Bu amaçla ikinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetinde yer alan girdilerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirlemek için Allen kısmi ikame elastikiyetleri hesaplanmış ve çizelge 48'de verilmiştir.

Çizelge 48. İkinci Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ			
		Yem.Mas(TL)	Ahır.Kap.(M ²)	Hayvan. S.(BBHB)
Model I	Yem.Mas(TL)	1.1199	-6.0846	0.0767
	Ahır.Kap.(M ²)	-	3.2250	0.8452
	Hayvan.S.(BBHB)	-	-	-2.2696
Model II	Yem.Mas(TL)	0.0864	-0.8571	0.1139
	Ahır.Kap.(M ²)	-	2.2730	0.9540
	Hayvan.S.(BBHB)	-	-	-1.2144

İkinci grup işletmelerin hayvancılık faaliyeti için belirlenen translog üretim fonksiyonunun yukarıda belirtildiği gibi kendi içinde tutarlı olmaması nedeni ile Allen kısmi ikame elastikiyet katsayılarının yorumlanmasından kaçınılmıştır.

4.2.2.3. Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi

Üçüncü grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için elde edilen regresyon denklemi (Model I) ve bu denklemin stepwise işlemine tabi tutulması ile yeniden elde edilen regresyon denklemi (Model II) aşağıda verilmiştir.

$$\ln Y = -5.7 + 0.885 \ln x_1 + 2.7 \ln x_2 + 1.02 \ln x_3 + 0.0139 (\ln x_1)^2 - 0.016 - 0.046 (\ln x_1) (\ln x_3) \quad (45)$$

$$- 0.265 (\ln x_2)^2 + 0.089 (\ln x_2) (\ln x_3) - 0.077 (\ln x_3)^2$$

(46)

$$\ln Y = -4.611 + 0.91 \ln x_1 + 1.61 \ln x_2 + 2.06 \ln x_3 + 0.0103 (\ln x_1)^2 - 0.17 (\ln x_2)^2 - 0.061 (\ln x_1) (\ln x_3)$$

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip (Well-Behaved) bir üretim fonksiyonu için birinci temel şart, (First Order Condition), fonksiyonun, fonksiyonda yer alan bağımsız değişkenlere göre birinci kısmi türevlerinin pozitif olmasıdır. Bir başka ifade ile marjinal ürünün pozitif olması gerekliliğidir.

Üçüncü grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için belirlenen tahmin denklemlerinin birinci temel şartı sağladığı çizelge 48'de görülmektedir.

Çizelge 49. Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalarla Değerlendirilen Translog Üretim Fonksiyonunun Marjinal Ürün Değeri

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRÜN DEĞERİ		
	Yem. Mas. (TL)	Ahr. Kap (M ²)	Hayvan. S. (BBHB)
	(TL)	(TL)	(TL)
Model I	2.1497	88296.9031	1944211.848
Model II	2.0554	28554.4757	5638864.594

Çizelge 49'da görülebileceği gibi fonksiyonda yer alan her üç değişkenin de marjinal ürün değerleri pozitif bulunmuştur. Bu durum stepwise işlemi ile tahmin edilen denklem (model II) içinde aynen ifade edilir. Sonuç olarak fonksiyonun monotonik olarak artan bir özellikte sahip olduğu belirlenmiştir.

Tutarlı ve istenen özelliklere sahip ikinci temel şart, (Second Order Condition), fonksiyonun kesin iç bükeyimsi (Strictly Quasi-Concave) olmasıdır. Kesin iç bükeyimsilik çitlenmiş hessian matrisinin oluşturulmasından sonra elde edilen ana minörlerin negatif kesinliği (nega-

tive definite) sağlmasına bağlıdır (Chiang, 1984).

Üçüncü grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denkleminde bu ikinci koşulun sağlanıp sağlanmadığının görülebilmesi için çitlenmiş hessian matrisi hesaplanmış ve çizelge 50'de verilmiştir. Çizelge 50'den de izlenebileceği gibi gerek model I ve gerekse model II'de çitlenmiş hessian matrisi ile hesaplanan ana minörlerin negatif kesinliği sağladığı görülmektedir.

Çizelge 50 Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Model I ve II için Çitlenmiş Hessian Matrisi ve Translog Üretim Fonksiyonu İçin Geometrik Ortalamalar ile Değerlendirilen Ana Minörlerin Determinantları

Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ			
		Yem.Mas (TL)	Ahır.Kap.(M ²)	Hayvan. S.(BBHB)
		(TL)	(TL)	(TL)
Model I	0	2.1497	88 296.9031	1 944 211.848
	Yem.Mas (TL)	2.1497	0.0015x10 ⁵	0.0033
	Ahır.Kap. (M ²)	88 296.9031	0.0033	-3 073.3928
	Hayvan. S.(BBHB)	1 944 211.848	0.0703	7 758.4727
				-217470.4943
Model II	0	2.0554	28 554.4757	5 638 864.594
	Yem.Mas (TL)	2.0554	-0.0011 x10 ⁵	0.0011
	Ahır.Kap. (M ²)	28 554.4757	0.0011	-1 790.6109
	Hayvan. S. (BBHB)	5 638 864.594	0.2076	3 037.5961
				16 498.3265
Ana Minörler	2. Ana Minör	3. Ana Minör	4. Ana Minör	
Model I	-4.6212	15338.61	-0.5059x10 ¹⁰	
Model II	-4.2247	7685.818	-0.7960x10 ¹⁰	

Bu bulgular ışığında translog üretim fonksiyonunun kendi içinde tutarlı olduğu söylenebilir.

Üçüncü grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinin (model I ve II) ekonometrik analizine ilişkin bulgular çizelge 51'de verilmiş ve aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

Çizelge 51. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Fonksiyonel Analizine İlişkin Parametreler ve Testler

Model	KISMİ REGRESYON KATSAYILARI									İLGİLİ TESTLER		
	x_1	x_2	x_3	x_1^2	x_2^2	x_3^2	$x_1 x_2$	$x_1 x_3$	$x_2 x_3$	R^2	F	DW
Model I	2.87(a)	0.25	0.21	0.19	0.73	0.27	0.06	0.33	0.31	87.6	11.81(a)	1.76(b)
Model II	5.14(a)	0.91(e)	1.43(d)	1.55(d)	1.42(d)	-	-	1.48(d)	-	87.5	20.94(a)	1.76(b)

(a) = % 1'e, (b) = % 5'e, (c) = %10'a, (d) = %20'ye göre ve (e) = %20'den büyük olarak anlamlıdır.

Çizelge 51'den izlenebileceği gibi tahmin edilen orijinal regresyon denkleminin (Model I) çoklu determinasyon katsayısı (R^2) % 87.6 bulunmuştur. Yani denkleminde yer alan bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişimlerin % 87.6'ünü açıklamaktadır.

Orijinal regresyon denklemi (Model I) F testine tabi tutulduğunda fonksiyonun % 1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 51).

Orijinal regresyon denkleminde yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Yapılan student-t testi sonucunda bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının belirlenen sınırlar içerisinde hangi düzeyde anlamlı buldukları çizelge 51'de görülmektedir.

Orijinal regresyon denkleminde (Model I) ilişkin çoklu bağıntı problemi irdelenmiştir.

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) çizelge 51'den de izlenebileceği gibi bazı bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamsız bulunması modelde çoklu bağıntı probleminin olduğunu göstermektedir. Bu problemi elimine etmek amacıyla değişken eleme işlemine başvurulmuştur. Bu işlem için stepwise yöntemi kullanılmış ve stepwise işlemi sonucunda tahmin edilen denklem model II olarak adlandırılmıştır. Model II için ekonometrik sonuçlar biraz ilerde detaylı olarak verilmiştir.

Tahmin edilen regresyon denkleminde (Model I) yapılan diğer bir ekonometrik analiz otokorelasyon testidir. Otokorelasyon problemi araştırmalarda kullanılan verilere bağlı olarak değişmektedir. Model I'de otokorelasyon problemi olup olmadığı Durbin-watson testi ile belirlenmiş ve test sonucunda fonksiyonda gerek negatif ve gerekse pozitif otokorelasyona rastlanmamıştır (Çizelge 51).

Tahmin edilen regresyon denklemi (Model I) için yapılan son diğer bir ekonometrik analizde denklemdaki değişken varyansın varlığının araştırılmasıdır. Değişken varyansın varlığına ilişkin yapılan B-Pagan yöntemi ile bulunan değer Ki-kare testinde denkleminin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır ($\chi^2_{(0.01,10)} = 23.21 < \chi^2_{hsp} = 124$). Bu sonucun incelenen işletmelerin kendi içindeki farklı özelliklerden kaynaklandığı ifade edilebilir.

Üçüncü grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için tahmin edilen regresyon denklemi (Model I)'nin etkinliğini artırmak amacıyla tahmin denklemi stepwise işlemine tabi tutulmuştur.

Model II olarak adlandırılan tahmin denkleminin ekonometrik analiz sonuçlarında aşağıda sıra ile verilmiştir.

Stepwise işlemi ile ulaşılan tahmin denkleminde (Model II) orijinal denklemden yer alan bağımsız değişkenin ikisinin model dışında kaldığı görülmüştür.

Model II'nin çoklu determinasyon katsayısı % 87.5 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç elde edilen çoklu determinasyon katsayısının, orijinal tahmin denkleminde elde edilen katsayıya göre herhangi bir değişme olmadığı görülmektedir (Çizelge 51).

Model II, F testine tabi tutulduğunda yine % 1 düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilebilir.

Model II'de yer alan bağımsız değişkenlere ait kısmi regresyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıkları student-t testi ile araştırılmış ve katsayıların hangi düzeyde anlamlı buldukları çizelge 51'de gösterilmiştir.

Model II için yapılan Durbin-Watson testi sonucunda otokorelasyona rastlanmamıştır (Çizelge 50).

Model II'de değişken varyansa ilişkin yapılan test sonucunda yatay kesit çalışmalarında sıkça ortaya çıkan değişken varyans durumunun olduğu belirlenmiştir ($\chi^2_{(0.01,6)} = 16.81 < \chi^2_{hsp} = 317$).

İncelenen üçüncü grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen tahmin denklemlerinden (Model I ve II) çıkarılabilecek ekonomik sonuçlar olarak; faktörlerin marjinal üretim elastikiyetleri, fonksiyonun üretim elastikiyeti ve faktörlerin etkinlik katsayıları ile Allen kısmi ikame elastikiyetleri ayrı ayrı incelenmiş ve aşağıda bunlar sırasıyla açıklanmıştır.

Üçüncü grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetine ilişkin tahmin edilen regresyon denklemlerinden (Model I ve II) hesaplanan faktörlere ait marjinal üretim elastikiyetleri ve fonksiyonun üretim elastikiyeti çizelge 52'de verilmiştir.

Çizelge 52. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri ve Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRETİM ELASTİKİYETLERİ			Fonksiyonun Üretim Elastikiyeti
	Yem.Mas.(TL)	Ahır.Kap. (M ²)	Hayvan.S.(BBHB)	
	(TL)	(TL)	(TL)	
Model I	1.1944	0.1801	0.3545	1.7291
Model II	1.1421	0.0582	1.0282	2.2285

Üçüncü grup işletmelerde hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den hareketle her bir bağımsız değişkenin marjinal üretim elastikiyetleri ayrı ayrı yorumlanmıştır. Buna göre;

X₁(Yem.Mas., (TL)) : Üçüncü grup işletmelerde yem faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 1.1421'dir. Buna göre diğer faktörler (X₂, X₃) sabit olduğunda yem masrafındaki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 1.1421'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 52).

X₂(Ahır.Kap., (M²)) : Üçüncü grup işletmelerde ahır faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 0.0582'dir. Buna göre diğer faktörler (X₁, X₃) sabit olduğunda ahır kapasitesindeki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 0.0582'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 52).

X₃(Hayvan.S., (BBHB)) : Üçüncü grup işletmelerde hayvan sayısı faktörünün marjinal üretim elastikiyeti 1.0282'dir. Buna göre diğer faktörler (X₁, X₂) sabit olduğunda hayvan sayısındaki % 1'lik bir artış faktörün marjinal üretim elastikiyetinin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 1.0282'lik bir artış sağlayacaktır (Çizelge 52).

Üçüncü grup işletmelerde hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denkleminin (Model I) üretim elastikiyeti 2.2285'dir (Çizelge 52). Buna göre denklemde yer alan yem masrafı (X₁) ahır kapasitesi (X₂) ve hayvan sayısı (X₃) bağımsız değişkenlerinin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında elastikiyetin pozitif olmasından dolayı brüt üretim değerinde (Y) % 2.2285'lik bir artış söz konusu olacaktır. Fonksiyonun üretim elastikiyetinin 1'den büyük olması denklemde ölçüğe göre artan getiri olduğunu ifade eder.

Üçüncü grup işletmeler için hayvansal üretim faaliyetine ilişkin elde edilen son tahmin denklemin (Model II)'den çıkarılabilecek bir diğer ekonomik sonuçta faktörlerin etkinlik katsayılarıdır.

Üçüncü grup işletmelerde hayvansal üretim faaliyetinde yer alan faktörlerin etkinlik katsayıları çizelge 53'de verilmiştir.

Çizelge 53. Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinde Yer Alan Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları.

Model II'den hesaplanan Parametreler	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN ETKİNLİK KATSAYILARI		
	Yem. Mas. (X_1) (TL)	Ahır. Kap. (X_2) (M^2)	Hayvan. S. (X_3) (BBHB)
Marjinal Ürün Kıymeti (TL)	2.149	88 296	1 944 211
Faktör Fiyatı veya Fırsat Maliyeti (TL)	1.00	250 000	1 128 933
Etkinlik Katsayısı	2.149	0.35	1.72

Çizelge 53'de izlenebileceği gibi;

X_1 (Yem.Mas., (TL)): Üçüncü grup işletmelerde yem masrafına ilişkin etkinlik katsayısı 2.149'dur. Yani birden büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz yem kullanımının olduğu ve yem faktörünün artırılması gerektiği ifade edilebilir.

X_2 (Ahır.Kap., (M^2)): Üçüncü grup işletmelerde ahır kapasitesine ilişkin etkinlik katsayısı 1'den küçük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde faktöre ilişkin kullanımın aşırı olduğu ve faktörün azaltılması gerektiği ifade edilebilir.

X_3 (Hayvan.S., (BBHB)): Üçüncü grup işletmelerde hayvan sayısına ilişkin etkinlik katsayısı 1'den büyük bulunmuştur. Bu itibarla bu işletmelerde yetersiz hayvan sayısının olduğu ve sahip olunan hayvan sayısının artırılması gerektiği ifade edilebilir.

4.2.2.1.1. Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetine İlişkin Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Araştırmanın yöntem bölümünde de ifade edildiği gibi Allen kısmi ikame elastikiyeti üretimde kullanılan girdilerin birbirleri arasındaki ilişkinin niteliğini belirlemektedir. Bu amaçla üçüncü grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyetinde yer alan girdilerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirlemek için Allen kısmi ikame elastikiyetleri hesaplanmış ve çizelge 54'de verilmiştir.

Çizelge 54. Üçüncü Grup İşletmelerdeki Hayvansal Üretim Faaliyetinin Geometrik Ortalamalar İle Translog Üretim Fonksiyonundan Tahmin Edilen Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri

Fonksiyona İlişkin Modeller	ÜRETİM FAKTÖRLERİ			
		Yem.Mas(TL)	Ahır.Kap.(M ²)	Hayvan.S.(BBHB)
Model I	Yem.Mas(TL)	-0.3341	0.4169	0.9137
	Ahır.Kap.(M ²)	-	-2.3758	-0.1972
	Hayvan. S.(BBHB)	-	-	-2.9785
Model II	Yem.Mas(TL)	-0.9917	0.1511	1.0929
	Ahır.Kap.(M ²)	-	-5.5737	0.1479
	Hayvan. S.(BBHB)	-	-	-1.2223

Çizelge 54'den de izlenebileceği gibi en son tahmin edilen denkleme (Model II) göre,

- Yem masrafı ile ahır kapasitesi arasında bir ikame ilişkisi,
- Yem masrafı ile hayvan sayısı arasında bir ikame ilişkisi,
- Ahır kapasitesi ile hayvan sayısı arasında bir ikame ilişkisi.

- İncelenen üçüncü grup işletmelerde yem masrafı ile ahır kapasitesi arasında bir ikame ilişkisi olduğu görülmüştür (Çizelge 54).

Bilindiği üzere ülke genelinde olduğu gibi araştırma bölgesinde de mevcut ahır kapasiteleri hayvan sayılarına göre oldukça büyük oluşu ve ahır kapasitesinin gereğinden büyük oluşturulmasında hayvancılık için uygulanan ve yörede oldukça yaygın kullanılan teşvik politikalarından dolayı söz konusu faktörler arasındaki ikame ilişkisinin ortaya çıktığı söylenebilir.

- İncelenen üçüncü grup işletmelerde yem masrafı ile hayvan sayısı arasında güçlü denilebilecek bir ikame ilişkisi ortaya çıkmıştır (Çizelge 54).

- Bu durumun yöre tarım işletmelerinde bulunan hayvanların büyük çoğunluğunun yerli ırktan oluşmasından kaynaklandığı ifade edilebilir. Yerli ırktan oluşan mevcut hayvan sayısını

kültür hayvanı lehine azaltarak, aynı düzeyde yem masrafı ile daha yüksek bir gelire ulaşılacağı ifade edilebilir.

- Üçüncü grup işletmelerde hayvan sayısı ile ahır kapasitesi arasında da bir ikame ilişkisi belirlenmiştir (Çizelge 54).

Bu durum yukarıda açıklandığı üzere ahır kapasitelerinin hayvan sayısı dikkate alınmadan inşa edildiği gerçeğine dayanmaktadır. İşletmelerde hayvancılık faaliyetinin ikincil bir faaliyet niteliğinde olduğu da dikkate alınırca, mevcut hayvan sayısına göre ahır kapasitesinin oldukça yüksek tutulması, kaynakların etkin kullanımı açısından yanlış bir uygulama olduğu ifade edilebilir.



4.3. Marjinal Analizlerin Toplu Olarak İncelenmesi

Bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetinin fonksiyonel analizi sonucunda işletme büyüklük gruplarına göre elde edilen marjinal analizlerin toplu olarak, bir arada incelenmesinin de uygun olacağı düşünülmüş söz konusu marjinal analizler bir arada verilmiştir.

4.3.1. Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Üretim Elastikiyetleri

Translog üretim fonksiyonunda marjinal üretim elastikiyetleri fonksiyonun logaritmik ilk kısmi türevinin alınması ile elde edilir. İşletme büyük gruplarına göre her bir üretim faaliyeti için marjinal üretim elastikiyetleri aşağıda yorumlanmıştır. Her bir üretim faaliyeti için tahmin edilen denklemlere ait marjinal üretim elastikiyetleri Çizelge 55'de verilmiştir.

X₁ (İşgücü, (EİG)): Bu üretim faktörü incelenen bütün işletme gruplarında pozitiftir. Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması şartı ile işgücü faktörü gruplara göre % 1 birim artırılması ile üretim miktarında % 0.5442 ile %1.3074 birimlik artış olacaktır. Bu artış üçüncü grupta en yüksek, birinci grupta ise en düşük orandadır.

X₂ (Gübre, (TL)): Gübre üretim faktörünün marjinal üretim elastikiyetleri incelenen bütün işletme gruplarında pozitiftir (Çizelge 55). Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması kaydı ile üretim miktardında % 0.9259 ile % 2.0840 birimlik artış olacaktır. Bu artış ikinci grupta en yüksek, üçüncü grupta en düşüktür.

Çizelge 55. İncelenen İşletme Büyüklük Gruplarına Göre Tahmin Edilen Denklemlere Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri.

Üretim Faaliyeti	Gruplar	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRETİM ELASTİKİYETLERİ					
		x ₁ (İşgücü) (EİG)	x ₂ (Gübre) (TL)	x ₃ (Arazi) (Da)	x ₄ (Yem.M) (TL)	x ₅ (Ahır.K) (M ²)	x ₆ (Hayv.S.) (BBHB)
		(TL)	(TL)	(TL)	(TL)	(TL)	(TL)
BİTKİSEL	1.Grup (67)	0.5442	1.7638	0.2232	-	-	-
	2.Grup (37)	1.0568	2.0840	1.1484	-	-	-
	3.Grup (30)	1.3074	0.9259	0.0385	-	-	-
HAYVANSAL	1.Grup (67)	-	-	-	0.9457	0.6808	2.0587
	2.Grup (37)	-	-	-	0.891	0.0973	0.0561
	3.Grup (30)	-	-	-	1.1421	0.0582	1.0282

X₃ (Arazi, (Da)) : Arazi üretim faktörünün marjinal üretim elastiklikleri incelenen bütün işletme gruplarında pozitifdir (Çizelge 55). İşletme büyüklük gruplarına göre ikinci grupta artış en yüksek (%1.1484), üçüncü grupta ise en düşüktür (%0.0385).

X₄ (Yem Masrafları, (TL)) : Bu üretim faktörünün marjinal üretim elastiklikleri incelenen bütün işletme gruplarında pozitifdir (Çizelge 55). Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması kaydı ile üretim miktarında % 0.891 ile % 1.1421 birimlik artış olacaktır. Bu artış ikinci grupta en düşük, üçüncü grupta ise en yüksektir.

X₅ (Ahır Kapasitesi, (M²)) : Ahır kapasitesi üretim faktörünün kısmi regresyon katsayılarının istatistiksel bakımdan anlamsız oluşu bu faktöre ilişkin yorumlardan kaçınma gereğini ortaya koymaktadır.

X₆ (Hayvan Varlığı, (BBHB)) : Bu üretim faktörünün marjinal üretim elastikliği incelenen bütün işletme gruplarında pozitifdir (Çizelge 55). En yüksek artış birinci grup işletmelerde (% 2.0587), en düşük artış (% 0.0561) ise ikinci grup işletmelerde meydana gelmiştir.

4.3.2. Tahmin Denklemlerine İlişkin Üretim Elastiklikleri

Translog üretim fonksiyonunun bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetine uygulanması ile elde edilen bütün işletme büyüklük grupları için üretim elastiklikleri çizelge 56'da verilmiştir.

Çizelge 56. İncelenen İşletmelerin Büyüklük Gruplarına Göre Elde Edilen Üretim Elastiklikleri

Üretim Faaliyeti	Gruplar	FONKSİYON TİPİ	
		Translog.Üretim Fonksiyonu	Ölçeğe Getiri
BİTKİSEL	1. Grup (67)	2.531	Artan
	2. Grup (67)	4.289	Artan
	3. Grup (30)	2.272	Artan
HAYVANSAL	1. Grup (67)	3.685	Artan
	2. Grup (67)	1.044	Sabit
	3. Grup (30)	2.229	Artan

Fonksiyonun üretim elastiklikleri, bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetinin incelenen bütün işletme büyüklük gruplarında tek tek verilmiş ve yorumlanmıştır. Çizelge 56'te görülebileceği gibi fonksiyonun üretim elastiklikleri incelenen bütün işletme büyüklük gruplarında ölçeğe artan getiriyi ifade etmektedir.

4.3.3. Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları

Fonksiyonda yer verilen değişkenlere (üretim faktörleri) ait katsayıların işaretleri, ilgili faktörlerin kullanım durumları hakkında bir bilgi vermesine karşılık, etkinlik katsayıları, ilgili faktörlerin kullanımı konusunda, daha açık ve net bir bilgi verdiği söylenebilir.

Tahmin edilen denklemlere ilişkin marjinal ürün kıymetleri her bir üretim faaliyeti için işletme büyüklük gruplarına göre bundan önceki kısımda hesap edilmiştir. Üretim faktörlerinin marjinal ürün kıymetlerinin yüksek yada düşük çıkması, tek başına büyük bir anlam taşımamaktadır. Kullanılan üretim faktörlerine ait etkinlik katsayılarının tesbiti, herbir faktörün kullanım durumuna ilişkin aşırı yada yetersiz kullanım sorusuna bir cevap oluşturmaktadır.

Etkinlik katsayısı (EK) Marjinal ürün kıymetinin söz konusu faktörün fiyatına oranı olup, yorumlanmasında dikkate alınan kriterler aşağıda verilmiştir.

$EK=1$ ise faktörün etkin kullanıldığı,

$EK>1$ ise faktörün az kullanıldığı,

$EK<1$ ise faktörün aşırı kullanıldığı yönünde bir durum ortaya çıkmaktadır. Üretim faaliyetinde kullanılan üretim faktörleri için hesap edilen etkinlik katsayıları Çizelge 57'de verilmiştir.

Çizelge 57. Birinci Model Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Ürün Kıymetleri ve Etkinlik Katsayıları

Üretim Faaliyeti	Üretim Faktörleri	İŞLETME GRUPLARI			
		(*)	1. Grup (67)	2. Grup (37)	3. Grup (30)
BİTKİSEL	x ₁ (İşgücü) (EİG)	M.Ü.K. (TL)	116 082	368 641	584 088
		F.F. (TL)	150 000	150 000	150 000
		E.K.	0.774	2.458	3.894
	x ₂ (Gübre) (TL)	M.Ü.K. (TL)	403 194	351 231	126 969
		F.F. (TL)	13 611	152 36	16 318
		E.K.	29.62	23.05	7.78
	x ₃ (Arazi) (Da)	M.Ü.K. (TL)	4 447 031	5 515 518	78 226
		F.F. (TL)	1 500 000	1 000 000	900 000
		E.K.	2.96	5.52	0.086
HAYVANSAL	x ₁ (Yem.Mas) (TL)	M.Ü.K. (TL)	1.682	1.817	2.149
		F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00
		E.K.	1.682	1.817	2.149
	x ₂ (Ahır.Kap.) (M ²)	M.Ü.K. (TL)	342 670	108 222	88 296
		F.F. (TL)	100 000	150 000	250 000
		E.K.	3.43	0.72	0.35
	x ₃ (Hayvan.S.) (BBHB)	M.Ü.K. (TL)	9 798 896	665 341	1 944 211
		F.F. (TL)	1 146 551	994 736	1 128 933
		E.K.	8.55	0.67	1.72

(*) M.Ü.K :Marjinal ürün kıymeti, F.F: Faktör Fiyatı yada Fırsat Maliyeti, E.K: Etkinlik Katsayısı

X₁ (İşgücü, (EİG)) : İşletmelerde kullanılan işgücü üretim faktörünün incelenen üretim faaliyetinde birinci grup işletmelerde aşırı kullanıldığı ve azaltılması gerektiği görülmektedir. Bu sonucu doğrulayan kriter etkinlik katsayısının 1'den küçük olmasıdır. İkinci ve üçüncü grupta etkinlik katsayısının 1'den büyük çıkması faktörün etkin kullanılmadığının bir göstergesi olabilir.

X₂ (Gübre, (TL)) : Çizelge 57'de de görüldüğü gibi üretimde kullanılan bu faktörün üretim faaliyetinin bütün gruplarında optimum düzeyde kullanılmadığı, faktörün etkinlik katsayısının 1'den büyük olması ile açıklanabilir.

X₃ (Arazi, (Da)) : Arazi üretim faktörünün üretim faaliyetinin birinci ve ikinci gruplarında artırılması gerektiği yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Bu durum faktörün etkinlik katsayısının 1'den büyük olması ile açıklanabilir. Üçüncü grup işletmelerde faktörün etkinlik katsayısının 1'den küçük oluşu, bu grupta faktörün etkin kullanılmaması ile açıklanabilir.

X₄ (Yem Masrafları, (TL)) : Bu faktöre ilişkin etkinlik katsayıları işletme gruplarına göre bir homojenite göstermekte ve 1'den büyük olması ile faktörün yeterli miktarda kullanılmamasıyla açıklanabilir.

X₅ (Ahır Kapasitesi, (M²)) : Bu üretim faktörünün etkinlik katsayılarına bakarak kullanılabilir ahır kapasitesinin önemli bir kısmının atıl kapasite olarak kaldığı özellikle ikinci ve üçüncü grup işletme gruplarında görülmektedir (Çizelge 57). Buna karşın faktörün kısmi regresyon katsayılarının anlamsız çıkması faktöre ilişkin yorum yapma serbestiyetini sınırlamaktadır.

X₆ (Hayvan Sayısı, (BBHB)) : Bu üretim faktörünün etkinlik katsayısı birinci ve üçüncü gruplarda 1'den büyük çıkarak, faktöre ilişkin miktarın artırılması gerektiği yönünde bir mesaj verdiği söylenebilir.

4.4. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu Analizi ile Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde, incelenen işletmelerin bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetinde kullanılan üretim faktörleri ile brüt üretim değeri arasındaki fonksiyonel ilişki ele alınmıştır. Ayrıca incelenen işletmelerin tarımsal üretim faaliyetinde kullanılan bütün üretim faktörleri fonksiyona dahil edilerek bu üretim faktörleri ile Brüt hasıla arasındaki fonksiyonel ilişkide incelenmiştir.

Çalışmanın bu bölümünde önce işletme grupları itibari ile ekonometrik analizler, sonra fonksiyonlardan elde edilen marjinal analizler bir bütünlük içerisinde yorumlanmıştır.

Bitkisel, hayvansal ve tarımsal üretim faaliyetinin fonksiyonel analizi için kurulan modellerde yer alan değişkenler hakkındaki açıklamalar sahife 33' de verilmiştir.

4.4.1. Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi ile Ortaya Çıkan Bulgular

Bitkisel üretim faaliyetinin fonksiyonel analizi için belirlenen parametreler ve ilgili testler Çizelge 58'de verilmiştir. Fonksiyonel analizler her bir üretim faaliyetinde işletme büyüklük grupları için ayrı ayrı yapılmıştır.

4.4.1.1 Birinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi

Birinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemi logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 11.6 + 0.2041 \ln x_1 + 0.167 \ln x_2 + 0.335 \ln x_3 + 0.0142 \ln x_4 + 0.157 \ln x_5 + 0.143 \ln x_6 \quad (47)$$

Denklemden çoklu determinasyon katsayısı 81.1 olup "F" istatistiksel teste göre % 1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur ($F_{hs\bar{p}} = 42.40 > F_{(0.01,6,60)} = 3.12$).

Denklemden bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendenki değişimlerin % 81.4'ünü açıklamaktadır.

Denklemlerle ilgili istatistiksel testler içerisinde bağımsız değişkenlerin kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Tahmin denklemlerindeki kısmi regresyon katsayılarının student-t testi önem seviyelerine göre Çizelge 58'de verilmiştir. Buna göre yalnız birinci grupta x_1 %20 önem seviyesinin altında anlamlı bulunmamıştır.

Otokorelasyon genellikle zaman serilerine dayalı tahmin denklemlerinde görülmesine rağmen, araştırmada otokorelasyonun varlığına ilişkin testler yapılmıştır.

Çizelge 58. Bitkisel üretim faaliyetinin analizinde kullanılan üretim fonksiyonuna ilişkin parametreler ve ilgili testler.

Gruplar	KISMİ REGRESYON KATSAYILARI						İLGİLİ TESTLER		
	İşgücü(ELG) x_1	Gübre (TL) x_2	Arazi(Da) x_3	Ç.Güç(ÜBG) x_4	Thm.M(TL) x_5	İlaç.M.(TL) x_6	R ²	F	DW
1.Grup (67)	0.05(e)	2.75(a)	4.18(a)	2.45(b)	2.20(b)	4.06(a)	81.4	42.40(a)	1.75(b)
2.Grup (37)	1.80(c)	3.42(a)	0.92(e)	1.72(c)	4.68(a)	4.30(a)	80.0	19.94(a)	1.43(b)
3.Grup (30)	2.06(b)	1.78(d)	3.53(a)	2.27(b)	2.75(b)	1.99(c)	89.0	31.17(a)	1.65(b)
Genel (134)	3.11(a)	5.34(a)	7.52(a)	3.88(a)	5.76(a)	6.73(a)	91.5	225.18(a)	1.60(b)

(a) = % 1' e, (b) = % 5' e, (c) = % 10' a, (d) = % 20'ye göre ve (e) = % 20'den büyük olarak anlamlıdır.

Yapılan Durbin-Watson testinde %5 önem seviyesinde denkleme pozitif veya negatif yönde korelasyona rastlanılmamıştır(Çizelge 58). Durbin-Watson testinde alt sınır 1.404 ve üst sınır 1.805'dir.

Tahmin denkleminin çoklu bağıntı problemi taşıyıp taşımadığı araştırılmıştır. Değişkenler arasındaki korelasyon katsayısının $r=0.80$ 'den büyük olması durumunda çoklu bağıntıdan söz edilir.

Çizelge 59 incelendiğinde birinci grup işletmelerde 0.80 ve daha büyük korelasyon katsayısına rastlanmamıştır. Bu nedenle denkleme çoklu bağıntı probleminin olmadığı anlaşılmaktadır.

Bu grupta incelenen işletmelerde yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır ($\chi^2_{(0.01,6)} = 16.81 < \chi^2_{hsp} = 120.1$). Yatay kesit çalışmalarında bireyler arasında değişen özellikler hata paylarına yansıdığı için hata payı varyansının değişken olma ihtimalinin yüksek (İşyar, 1994) olduğu ifade edilmektedir.

Çalışmada değişken varyanstan dolayı alternatif yaklaşımlara gidilmemiştir. Zira bu farklı alternatif yaklaşımlar asimptotik özelliğe sahip olduklarından verileri etkin kullanmazlar ayrıca bu yaklaşımların çoğu tek değerli olmadıklarından tahmin ve hesaplama külfetlerinin çok yüksek olduğu (İşyar, 1994) belirtilmektedir.

Ayrıca değişken varyansa sahip tahmin denkleminin sonucunda elde edilen tahmincilerin sapmasız, tutarlı ancak varyans (efficiency) bakımından alternatif tahminciler göre daha az etkinliğe sahip olduğu ifade edilmektedir.

4.4.1.2. İkinci Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi

İkinci grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemi logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 13.0 + 0.158 \ln x_1 + 0.238 \ln x_2 + 0.110 \ln x_3 + 0.6139 \ln x_4 + 0.0579 \ln x_5 + 0.134 \ln x_6 \quad (48)$$

Denkleme çoklu determinasyon katsayısı 80 olup "F" istatistiksel teste göre % 1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur ($F_{hsp} = 19.94 > F_{(0.01,6,30)} = 3.47$).

Denklemdaki bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişmelerin % 80'ni açıklamaktadır.

Bu grupta incelenen işletmelerde yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır ($\chi^2_{(0.01,6)} = 16.81 < \chi^2_{hsp} = 174.4$).

Çizelge 59. Bitkisel Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine İlişkin Korelasyon Matrisi.

Gruplar	ÜRETİM FAKTÖRLERİ					
		İşgücü(ElG) x ₁	Gübre (TL) x ₂	Arazi(Da) x ₃	Ç. Gücü (BG) x ₄	Thm.M(TL) x ₅
1.Grup (67)	x ₂	0.483	-	-	-	-
	x ₃	0.638	0.448	-	-	-
	x ₄	0.338	0.321	0.241	-	-
	x ₅	0.481	0.610	0.526	0.465	-
	x ₆	0.343	0.362	0.208	0.511	0.597
2.Grup (37)	x ₂	0.035	-	-	-	-
	x ₃	0.074	0.650	-	-	-
	x ₄	0.411	0.422	0.131	-	-
	x ₅	-0.144	-0.151	-0.108	-0.038	-
	x ₆	0.049	0.432	0.115	0.236	-0.369
3.Grup (30)	x ₂	-0.009	-	-	-	-
	x ₃	0.105	0.683	-	-	-
	x ₄	0.248	0.124	0.388	-	-
	x ₅	-0.063	-0.173	0.314	0.043	-
	x ₆	0.095	0.132	0.373	0.514	0.026
Genel (134)	x ₂	0.523	-	-	-	-
	x ₃	0.567	0.849	-	-	-
	x ₄	0.428	0.453	0.403	-	-
	x ₅	0.226	0.313	0.395	0.222	-
	x ₆	0.279	0.364	0.278	0.487	0.059

Denklemdaki kısmi regresyon katsayılarının istatistiksel testi sonucu yalnız x₃ (Arazi) değişkeni % 20'nin altında önemli bulunmamıştır. Denklemden otokorelasyon problem Durbin-watson testi ile kontrol edilmiş ve denklemden oto korelasyona rastlanmamıştır (K=7 ve T=37 için kritik değerler; alt sınır 1.131, üst sınır 1.870'tir). Korelasyon katsayılarının tümünün 0.80'den küçük olması, denklemden bir çoklu bağıntının olmadığını ifade etmektedir(Çizelge 59).

4.4.1.3. Üçüncü Grup İşletmelerde Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi

Üçüncü grup işletmelerin bitkisel üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemi logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 13.9 + 0.110 \ln x_1 + 0.117 \ln x_2 + 0.512 \ln x_3 + 0.0155 \ln x_4 + 0.0679 \ln x_5 + 0.0409 \ln x_6 \quad (49)$$

Denklemden çoklu determinasyon katsayısı 89.0 olup "F" istatistiksel teste göre % 1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur ($F_{hsp} = 31.17 > F_{(0.01,6,23)} = 3.71$).

Kısmi regresyon katsayılarının testi sonucunda denklemden yer alan bütün bağımsız değişkenler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 58). Durbin-Watson testi sonucunda denklemden otokorelasyona rastlanmamıştır (K=7 ve T=30 için kritik değerler; alt sınır 0.998, üst sınır 1.931). Denklemden çizelge 59'da görüldüğü gibi çoklu bağıntıya rastlanmamıştır.

Bu grupta incelenen işletmelerde yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır ($\chi^2_{(0.01,6)} = 16.81 < \chi^2_{hsp} = 66$). Yatay kesit çalışmalarında bireyler arasında değişen özellikler hata paylarına yansıdığı için hata payı varyansının değişken olma ihtimalinin yüksek (İşyar, 1994) olduğu ifade edilmektedir.

4.4.1.4. İşletmeler Genel Ortalaması Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi

İşletmeler genel ortalamasında bitkisel üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemi logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 12.7 + 0.142 \ln x_1 + 0.192 \ln x_2 + 0.528 \ln x_3 + 0.0157 \ln x_4 + 0.0720 \ln x_5 + 0.120 \ln x_6 \quad (50)$$

Denklemden çoklu determinasyon katsayısı 91.5 olup "F" istatistiksel teste göre %1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur. Kısmi regresyon katsayılarının testi sonucunda denklemden yer alan bütün bağımsız değişkenler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 58).

Durbin-Watson testi sonucunda denklemden otokorelasyona rastlanmamıştır (K=7 ve T=134 için kritik değerler; alt sınır 1.550, üst sınır 1.803). Denklemden Çizelge 59'da görüldüğü gibi çoklu bağıntı problemine rastlanmamıştır.

Bu grupta incelenen işletmelerde yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır ($\chi^2_{(0.01,6)} = 16.81 < \chi^2_{hsp} = 79.8$).

4.4.2. Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi ile Ortaya Çıkan Bulgular

Hayvansal üretim faaliyetinin fonksiyonel analizi için belirlenen parametreler ve ilgili testler Çizelge 60'da verilmiştir. Fonksiyonel analizler her bir üretim faaliyetinde işletme büyüklük grupları için ayrı ayrı yapılmıştır. Her işletme büyüklük grubu için oluşturulan denklemler ve ilgili istatistiksel ve testler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4.4.2.1. Birinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi

Birinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemi logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 7.52 + 0.406 \ln x_1 - 0.0868 \ln x_2 + 0.218 \ln x_3 + 0.0219 \ln x_4 \quad (51)$$

Denklemden çoklu determinasyon katsayısı 88.0 olup "F" istatistiksel teste göre %1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur ($F_{hsp} = 84.21 > F_{(0.01,4,51)} = 3.83$). Denklemden bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması koşulu ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişmelerin %88'ini açıklamaktadır.

Denklemlerle ilgili istatistiksel testler içerisindeki bağımsız değişkenlerin kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Kısmi regresyon katsayılarının testi sonucunda denklemden yer alan bütün bağımsız değişkenler (ahır kapasitesi hariç) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 60).

Çizelge 60. Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizinde Kullanılan Üretim Fonksiyonuna İlişkin Parametreler ve İlgili Testler

Gruplar	KISMİ REGRESYON KATSAYILARI				İLGİLİ TESTLER		
	Yem Mas.(TL) x ₁	Ahır.Kap. (M ²) x ₂	Hayv.S. (BBHB) x ₃	Sağlık Gider.(TL) x ₄	R ²	F	DW
1.Grup (67)	4.33(a)	1.02 (e)	3.55(a)	3.75(a)	88.0	84.21(a)	1.66(b)
2.Grup (37)	7.12(a)	0.34 (e)	1.72(c)	1.76(c)	89.2	59.95(a)	1.69(b)
3.Grup (30)	2.21(b)	0.05 (e)	1.89(c)	2.83(a)	89.6	42.90(a)	1.49(b)
Genel (134)	9.90(a)	0.66 (e)	3.79(a)	4.37(a)	87.3	179.99(a)	1.74(b)

(a) = % 1' e, (b) = % 5' e, (c) = %10' a, (d) = %20'ye göre ve (e) = %20'den büyük olarak anlamlıdır.

Yapılan Durbin-Watson testinde %5 önem seviyesinde denkleminde pozitif veya negatif yönde korelasyona rastlanılmamıştır (Çizelge 60). Durbin-Watson testinde alt sınır 1.404 ve üst sınır 1.805'dir.

Tahmin denkleminin çoklu bağıntı (Multi Collinearity) problemi taşıyıp taşımadığı araştırılmıştır. Değişkenler arasındaki korelasyon katsayısının $r=0.80$ 'den büyük olması durumunda çoklu bağıntıdan söz edilir. Çizelge 60 incelendiğinde birinci grup işletmelerde 0.80 ve daha büyük korelasyon katsayısına rastlanmamıştır. Bu nedenle denkleminde çoklu bağıntı probleminin olmadığı anlaşılmaktadır.

Bu grupta incelenen işletmelerde yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır ($\chi^2_{(0.01,4)} = 13.28 < \chi^2_{hsp} = 182$). Yatay kesit çalışmalarında bireyler arasında değişen özellikler hata paylarına yansıdığı için hata payı varyansının değişken olma ihtimalinin yüksek (İşyar, 1994) olduğu ifade edilmektedir.

4.4.2.2. İkinci Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi

İkinci grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemi logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 2.23 + 0.820 \ln x_1 - 0.053 \ln x_2 + 0.190 \ln x_3 + 0.0897 \ln x_4 \quad (51)$$

Denkleimde çoklu determinasyon katsayısı 89.2 olup "F" istatistiksel teste göre % 1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur ($F_{hsp} = 59.95 > F_{(0.01,4,30)} = 4.02$).

Denklemdaki bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişmelerin % 89.2'sini açıklamaktadır.

Denklemlerle ilgili istatistiksel testler içerisinde bağımsız değişkenlerin kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Tahmin denklemlerindeki kısmi regresyon katsayılarının student-t testi önem seviyelerine göre çizelge 60'da verilmiştir. Buna göre yalnız (ahır kapasitesi) x_2 %20 önem seviyesinin altında anlamlı bulunmamıştır.

Otokorelasyon genellikle zaman serilerine dayalı tahmin denklemlerinde görülmesine rağmen, araştırmada otokorelasyonun varlığına ilişkin testler yapılmıştır.

Denkleimde otokorelasyon problem Durbin-watson testi ile kontrol edilmiş ve denklemden oto korelasyona rastlanmamıştır ($K=5$ ve $T=51$ için kritik değerler; alt sınır 1.378, üst sınır 1.721).

Tahmin denkleminin çoklu bağıntı (multi collinearity) problemi araştırılmıştır. Çizelge 61 incelendiğinde birinci grup işletmelerde 0.80 ve daha büyük korelasyon katsayısına rastlanmamıştır. Bu nedenle bu denkleme çoklu bağıntı probleminin olmadığı anlaşılmaktadır.

Bu grupta incelenen işletmelerde yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır ($\chi^2_{(0.01,4)} = 13.28 < \chi^2_{hsp} = 134.4$). Bu durum işletmelerin aralarındaki farklı özelliklerden kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 61. Hayvansal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine İlişkin Korelasyon Matrisi

Gruplar	ÜRETİM FAKTÖRLERİ			
		Yem.Mas.(TL) x ₁	Ahır.Kap (M ²) x ₂	Hayv.S. (BBHB) x ₃
1.Grup (67)	x ₂	0.430	-	-
	x ₃	0.774	0.448	-
	x ₄	0.793	0.469	0.715
2.Grup (37)	x ₂	0.502	-	-
	x ₃	0.740	0.394	-
	x ₄	0.556	0.503	0.327
3.Grup (30)	x ₂	0.470	-	-
	x ₃	0.781	0.532	-
	x ₄	0.700	0.353	0.283
Genel (134)	x ₂	0.498	-	-
	x ₃	0.767	0.498	-
	x ₄	0.636	0.396	0.431

4.4.2.3. Üçüncü Grup İşletmelerde Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi

Üçüncü grup işletmelerin hayvansal üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemi logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 6.97 + 0.465 \ln x_1 + 0.008 \ln x_2 + 0.272 \ln x_3 + 0.159 \ln x_4 \quad (52)$$

Denklemden çoklu determinasyon katsayısı 89.6 olup "F" istatistiksel teste göre % 1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur.

Denklemden bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişmelerin % 89.6'sını açıklamaktadır.

Denklemlerle ilgili istatistiksel testler içerisinde bağımsız değişkenlerin kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Tahmin denklemlerindeki kısmi regresyon katsayılarının student-t testi önem seviyelerine göre çizelge 60'da verilmiştir. Buna göre yalnız (ahır kapasitesi) x₂ %20 önem seviyesinin altında anlamlı bulunmamıştır.

Denklemden otokorelasyon problemi D-watson testi ile kontrol edilmiş ve denklemden korelasyona rastlanmamıştır (K=5 ve T=25 için kritik değerler; alt sınır 1.038, üst sınır 1.767).

Tahmin denkleminin çoklu bağıntı (multi collinearity) problemi araştırılmıştır. Çizelge 61 incelendiğinde birinci grup işletmelerde 0.80 ve daha büyük korelasyon katsayısına rastlanmamıştır. Bu nedenle bu denkleme çoklu bağıntı probleminin olmadığı anlaşılmaktadır.

Bu grupta incelenen işletmelerde yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun işletmelerin aralarındaki farklı özelliklerden kaynaklandığı söylenebilir.

4.4.2.4. İşletmeler Genel Ortalaması Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi

İşletmeler genel ortalamasında hayvansal üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denkleminin logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 4.57 + 0.659 \ln x_1 + 0.0434 \ln x_2 + 0.189 \ln x_3 + 0.117 \ln x_4 \quad (53)$$

Denklemden çoklu determinasyon katsayısı 87.3 olup "F" istatistiksel teste göre % 1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur (Çizelge 60).

Denklemden bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendenki değişimlerin % 87.3'ünü açıklamaktadır.

Tahmin denklemlerindeki kısmi regresyon katsayılarının student-t testi önem seviyelerine göre çizelge 60'da verilmiştir. Buna göre yalnız (ahır kapasitesi) x_2 %20 önem seviyesinin altında anlamlı bulunmamıştır.

Denklemden otokorelasyon problem D-watson testi ile kontrol edilmiş ve denklemden otokorelasyona rastlanmamıştır (K=5 ve T=110 için kritik değerler; alt sınır 1.592, üst sınır 1.758).

Tahmin denkleminin çoklu bağıntı (multi collinearity) problemi araştırılmıştır. Çizelge 61 incelendiğinde birinci grup işletmelerde 0.80 ve daha büyük korelasyon katsayısına rastlanmamıştır. Bu nedenle bu denkleme çoklu bağıntı probleminin olmadığı anlaşılmaktadır.

Bu grupta da incelenen işletmelerde yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum yatay kesit çalışmalarına özgü bir problem olarak görülmektedir.

Translog üretim fonksiyonunun hayvansal üretim faaliyetine uygulanması sonucunda ortaya çıkan bazı sağlıksız sonuçların bir kısmını Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun hayvansal üretim faaliyetine uygulanması sonucunda da görmek mümkündür.

Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda bağımsız değişken sayısı 3'ten 4'e çıkmasına rağmen özellikle kullanılabilir ahır kapasitesi istatistiksel olarak anlamsız oluşunu muhafaza et-

mektedir. Bu durum ahır kapasitesi ile hayvan varlığı arasında sağlıklı bir ilişkinin olmasını engellemektedir.

Konuya ilişkin gerekçe bundan önceki translog üretim fonksiyonu analizinde belirtilen sebeplere dayandırılabilir.

4.4.3. Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizi ile Ortaya Çıkan Bulgular

Tarımsal üretim faaliyetinin fonksiyonel analizi için belirlenen parametreler ve ilgili testler çizelge 62'de verilmiştir. Fonksiyonel analizler işletme büyüklük grupları için ayrı ayrı yapılmıştır. Bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetinin analizinde bağımlı değişkenin Brüt Üretim Değeri alınmasına karşın tarımsal üretim faaliyetinin analizinde bağımlı değişken Brüt Hasıla Alınmıştır. Her işletme büyüklük grubu için oluşturulan denklemlerle ilgili istatistiksel testler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4.4.3.1. Birinci Grup İşletmelerde Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizi

Birinci grup işletmelerin tarımsal üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemi logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 10.8 + 0.0504 \ln x_1 + 0.126 \ln x_2 + 0.415 \ln x_3 + 0.0083 \ln x_4 + 0.123 \ln x_5 + 0.0938 \ln x_6 + 0.109 \ln x_7 - 0.0264 \ln x_8 + 0.0921 \ln x_9 + 0.0613 \ln x_{10} \quad (54)$$

Denkleminde çoklu determinasyon katsayısı 85.7 olup "F" istatistiksel teste göre % 1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur.

Denklemindeki bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişimlerin % 85.7'sini açıklamaktadır.

Denklemlerle ilgili istatistiksel testler içerisinde bağımsız değişkenlerin kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Tahmin denklemlerindeki kısmi regresyon katsayılarının student-t testi önem seviyelerine göre çizelge 62'de verilmiştir. Buna göre yalnız x_1 (işgücü) ve x_8 (ahır kapasitesi) %20 önem seviyesinin altında anlamlı bulunmamıştır.

Otokorelasyon genellikle zaman serilerine dayalı tahmin denklemlerinde görülmesine rağmen, araştırmada otokorelasyonun varlığına ilişkin testler yapılmıştır.

Denkleminde otokorelasyon problem Durbin-watson testi ile kontrol edilmiş ve denkleminde oto korelasyona rastlanmamıştır ($K=11$ ve $T=50$ için kritik değerler; alt sınır 1.110, üst sınır 2.044).

Çizelge 62. Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizinde Kullanılan Üretim Fonksiyonuna İlişkin Parametreler ve İlgili Testler

Gruplar	KISMİ REGRESYON KATSAYILARI										İLGİLİ TESTLER		
	İşgücü (ElG) X ₁	Gübre (TL) X ₂	Arazi (Da) X ₃	Ç.Gücü (BG) X ₄	Thm.M (TL) X ₅	İlaç.M. (TL) X ₆	Yem.M. (TL) X ₇	Ahır.K. (M ²) X ₈	Hyv.S. (BBHB) X ₉	Sğlk.G (TL) X ₁₀	R ²	F	DW
1.Grup (67)	0.54(e)	1.75(c)	3.39(a)	1.40(d)	1.87(c)	2.73(a)	1.32(d)	0.38(e)	1.57(d)	1.33(d)	85.7	23.29(a)	1.47(b)
2.Grup (37)	1.37(d)	1.78(c)	1.72(c)	0.90(e)	2.04(c)	2.03(c)	1.70(d)	0.78(e)	0.05(e)	1.41(d)	84.2	12.26(a)	1.75(b)
3.Grup (30)	2.35(b)	2.11(c)	2.51(b)	3.46(a)	3.05(a)	1.78(c)	0.62(e)	0.04(e)	1.32(d)	1.71(d)	96.7	40.69(a)	1.70(b)
Genel (134)	2.78(a)	4.02(a)	5.44(a)	2.61(a)	2.91(a)	3.86(a)	2.85(a)	0.31(e)	1.60(d)	2.87(a)	91.1	100.7(a)	1.58(b)

(a) = % 1' e, (b) = % 5' e, (c) = % 10' a, (d) = % 20'ye göre ve (e) = % 20'den büyük olarak anlamlıdır.

Tahmin denkleminin çoklu bağıntı (multi collinearity) problemi araştırılmıştır. Çizelge 63 incelendiğinde birinci grup işletmelerde 0.80 ve daha büyük korelasyon katsayısına rastlanmamıştır. Bu nedenle bu denkleme çoklu bağıntı probleminin olmadığı anlaşılmaktadır. Bu grupta tahmin denkleminin değişken varyansa sahip olduğu yapılan B-Pagan testi sonucunda ortaya çıkmıştır ($\chi^2_{(0.01,10)} = 23.21 < \chi^2_{hsp} = 233$).

Çizelge 63. Tarımsal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine İlişkin Korelasyon Matrisi

Gruplar	Ü.Fak-törleri	ÜRETİM FAKTÖRLERİ								
		İşgücü (ElG) x ₁	Gübre (TL) x ₂	Arazi (Da) x ₃	Ç.Gücü (BG) x ₄	Thm.M (TL) x ₅	İlaç.M (TL) x ₆	Yem.M (TL) x ₇	Ahır.K. (M ²) x ₈	Hyv.S. (BBHB) x ₉
1.Grup (67)	x ₂	0.483	-	-	-	-	-	-	-	-
	x ₃	0.638	0.448	-	-	-	-	-	-	-
	x ₄	0.338	0.321	0.241	-	-	-	-	-	-
	x ₅	0.481	0.610	0.526	0.465	-	-	-	-	-
	x ₆	0.343	0.362	0.208	0.511	0.597	-	-	-	-
	x ₇	0.298	0.127	0.163	0.064	0.199	0.149	-	-	-
	x ₈	0.168	-0.027	0.076	0.047	-0.049	-0.060	0.430	-	-
	x ₉	0.268	-0.127	0.134	-0.120	0.038	-0.031	0.774	0.468	-
	x ₁₀	0.311	0.057	0.138	0.029	0.147	0.089	0.793	0.469	0.715
	2.Grup (37)	x ₂	0.035	-	-	-	-	-	-	-
x ₃		0.074	0.650	-	-	-	-	-	-	-
x ₄		0.411	0.422	0.131	-	-	-	-	-	-
x ₅		0.144	-0.151	-0.108	-0.038	-	-	-	-	-
x ₆		0.049	0.432	0.115	0.236	0.369	-	-	-	-
x ₇		0.369	0.164	-0.102	0.306	0.012	0.351	-	-	-
x ₈		0.003	0.275	0.228	0.210	-0.066	0.071	0.502	-	-
x ₉		0.315	0.003	-0.132	0.294	-0.075	0.105	0.740	0.394	-
x ₁₀		0.009	0.411	0.226	0.164	-0.181	0.538	0.556	0.503	0.327
3.Grup (30)		x ₂	0.009	-	-	-	-	-	-	-
	x ₃	0.105	0.683	-	-	-	-	-	-	-
	x ₄	0.248	0.124	0.388	-	-	-	-	-	-
	x ₅	0.063	0.173	0.314	0.043	-	-	-	-	-
	x ₆	0.095	0.132	0.373	0.514	0.026	-	-	-	-
	x ₇	0.391	0.028	0.455	0.403	0.397	0.425	-	-	-
	x ₈	0.270	0.047	0.101	0.221	-0.181	0.058	0.470	-	-
	x ₉	0.212	0.050	0.312	0.597	0.224	0.487	0.781	0.532	-
	x ₁₀	0.359	0.123	0.362	0.168	0.339	0.229	0.700	0.353	0.283
	Genel (134)	x ₂	0.523	-	-	-	-	-	-	-
x ₃		0.567	0.849	-	-	-	-	-	-	-
x ₄		0.428	0.453	0.403	-	-	-	-	-	-
x ₅		0.226	0.313	0.395	0.222	-	-	-	-	-
x ₆		0.279	0.364	0.278	0.487	0.059	-	-	-	-
x ₇		0.383	0.249	0.251	0.251	0.176	0.316	-	-	-
x ₈		0.311	0.359	0.421	0.252	0.083	0.092	0.498	-	-
x ₉		0.338	0.159	0.258	0.172	0.093	0.183	0.767	0.498	-
x ₁₀		0.168	0.043	0.040	0.085	-0.009	0.258	0.636	0.396	0.431

4.4.3.2. İkinci Grup İşletmelerde Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizi

İkinci grup işletmelerin tarımsal üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemi logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 10.2 + 0.182 \ln x_1 + 0.175 \ln x_2 + 0.292 \ln x_3 + 0.0101 \ln x_4 + 0.0358 \ln x_5 + 0.102 \ln x_6 + 0.149 \ln x_7 - 0.085 \ln x_8 + 0.0034 \ln x_9 + 0.0527 \ln x_{10} \quad (55)$$

Denklemden çoklu determinasyon katsayısı 84.2 olup "F" istatistiksel teste göre % 1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur (Çizelge 62).

Denklemden bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkenden % 84.2'sini açıklamaktadır.

Denklemlerle ilgili istatistiksel testler içerisinde bağımsız değişkenlerin kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Tahmin denklemlerindeki kısmi regresyon katsayılarının student-t testi önem seviyelerine göre çizelge 61'de verilmiştir. Buna göre yalnız x_8 (ahır kapasitesi) ve x_9 (hayvan varlığı) %20 önem seviyesinin altında anlamlı bulunmamıştır.

Denklemden otokorelasyon problem Durbin-watson testi ile kontrol edilmiş ve denklemden oto korelasyona rastlanmamıştır ($K=11$ ve $T=34$ için kritik değerler; alt sınır 0.845, üst sınır 2.236).

Çizelge 63'de görüldüğü üzere korelasyon katsayılarının tümünün 0.80'den küçük olması, denklemden bir çoklu bağıntının olmadığını ifade etmektedir.

Bu grupta incelenen işletmelerde yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. ($\chi^2_{(0.01,10)} = 23.21 < \chi^2_{hs} = 108$). Yatay kesit çalışmalarında bireyler arasında değişen özellikler hata paylarına yansıdığı için hata payı varyansının değişken olma ihtimalinin yüksek (İşyar, 1994) olduğu ifade edilmektedir.

4.4.3.3. Üçüncü Grup İşletmelerde Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizi

Üçüncü grup işletmelerin tarımsal üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemi logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 14.6 + 0.0932 \ln x_1 + 0.0946 \ln x_2 + 0.269 \ln x_3 + 0.0198 \ln x_4 + 0.6607 \ln x_5 + 0.0261 \ln x_6 + 0.0384 \ln x_7 - 0.0020 \ln x_8 + 0.0623 \ln x_9 + 0.0271 \ln x_{10} \quad (56)$$

Denklemden çoklu determinasyon katsayısı 96.7 olup "F" istatistiksel teste göre % 1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur. Denklemden bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkenden % 96.7'sini açıklamaktadır.

Denklemlerle ilgili istatistiksel testler içerisinde bağımsız değişkenlerin kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Tahmin denklemlerindeki kısmi regresyon katsayılarının student-t testi önem seviyelerine göre çizelge 62'de verilmiştir. Buna göre yalnız x_7 (Yem Masrafları) ve x_8 (Ahır Kapasitesi) %20 önem seviyesinin altında anlamlı bulunmamıştır. Bu değişkenlere ilişkin yorumlardan kaçınma gereği vardır.

Denklemlerde otokorelasyon problem Durbin-watson testi ile kontrol edilmiş ve denklemlerde oto korelasyona rastlanmamıştır (K=11 ve T=25 için kritik değerler; alt sınır 0.544, üst sınır 2.560).

Çizelge 63'de görüldüğü üzere korelasyon katsayılarının tümünün 0.80'den küçük olması, denklemlerde bir çoklu bağıntının olmadığını ifade etmektedir.

İncelenen bu işletme grubunda da yapılan test sonucunda tahmin denkleminin değişken varyansa sahip olduğu belirlenmiştir.

4.4.3.4. İşletmeler Genel Ortalaması Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizi

İşletmeler genel ortalamasında tarımsal üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemi logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\ln Y = 11.9 + 0.130 \ln x_1 + 0.156 \ln x_2 + 0.260 \ln x_3 + 0.0108 \ln x_4 + 0.0352 \ln x_5 + 0.3721 \ln x_6 + 0.133 \ln x_7 - 0.0141 \ln x_8 + 0.0540 \ln x_9 + 0.0514 \ln x_{10} \quad (57)$$

Denklemlerde çoklu determinasyon katsayısı 91.1 olup "F" istatistiksel teste göre %1 önem seviyesinde sıfırdan farklı bulunmuştur. Denklemlerdeki bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkenlerdeki değişimlerin %91.1'ini açıklamaktadır.

Denklemlerle ilgili istatistiksel testler içerisinde bağımsız değişkenlerin kısmi regresyon katsayılarının anlamlı olup olmadıklarını teker teker belirlemek üzere student-t testi yapılmıştır. Tahmin denklemlerindeki kısmi regresyon katsayılarının student-t testi önem seviyelerine göre çizelge 62'de verilmiştir. Buna göre yalnız x_8 (Ahır Kapasitesi) %20 önem seviyesinin altında anlamlı bulunmamıştır. Bu değişkenlere ilişkin yorumlardan kaçınma gereği vardır.

Otokorelasyon genellikle zaman serilerine dayalı tahmin denklemlerinde görülmesine rağmen, araştırmada otokorelasyonun varlığına ilişkin testler yapılmıştır.

Denklemlerde otokorelasyon problem Durbin-watson testi ile kontrol edilmiş ve denklemlerde oto korelasyona rastlanmamıştır (K=11 ve T=109 için kritik değerler; alt sınır 1.462, üst sınır 1.893).

Çizelge 63'de görüldüğü üzere korelasyon katsayılarının tümünün 0.80'den küçük olması, denklemlerde bir çoklu bağıntının olmadığını ifade etmektedir.

Bu grupta incelenen işletmelerde yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. ($\chi^2_{(0.01,10)} = 23.21 < \chi^2_{hs} = 165$).

4.5.4.4. Tahmin Denklemlerine İlişkin Üretim Elastikiyetleri

Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonlarında, fonksiyonda yer alan bağımsız değişkenlerin katsayıları ait olduğu faktörün marjinal üretim elastikiyetini vermektedir. Fonksiyonun üretim elastikiyeti değişkenlerin marjinal üretim elastikiyetlerinin toplamı ile elde edilir (Zoral, 1984). Bu durum aynı zamanda ölçeğe göre getiriye ortaya koymaktadır.

İşletme büyüklük gruplarına göre her bir üretim faaliyeti için tahmin edilen denklemlerin üretim elastikiyetleri belirlenmiştir (0.85-1.05 arasındaki elastikiyetler 1 kabul edilmiştir).

Bitkisel üretim faaliyetinde işletme büyüklük gruplarına göre üretim elastikiyetleri aşağıda verilmiştir.

Birinci grup işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.020'dir. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 1.020 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriye ifade etmektedir.

İkinci grup işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.312'dir. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 1.312 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre artan getiriye ifade etmektedir.

Üçüncü grup işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 0.863'dür. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 0.863 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriye ifade etmektedir.

İşletmeler genel ortalaması için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.0697'dir. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 1.0697 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre artan getiriye ifade etmektedir.

Hayvansal üretim faaliyetinde işletme büyüklük gruplarına göre üretim elastikiyetleri aşağıda verilmiştir.

Birinci grup işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 0.756'dır. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 0.756 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre azalan getiriye ifade etmektedir.

İkinci grup işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.047'dir. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 1.047 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriye ifade etmektedir.

Üçüncü grup işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı

0.904'dür. Denklemdaki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 0.904 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriye ifade etmektedir.

İşletmeler genel ortalaması için tahmin edilen denklemde, üretim elastikyetleri toplamı 0.9216'dır. Denklemdaki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 0.9216 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriye ifade etmektedir.

Tarımsal üretim faaliyetinde işletme büyüklük gruplarına göre üretim elastikyetleri aşağıda verilmiştir.

Birinci grup işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikyetleri toplamı 1.0525'dir. Denklemdaki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 1.0525 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriye ifade etmektedir.

İkinci grup işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikyetleri toplamı 1.0870'dir. Denklemdaki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 1.0870 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre artan getiriye ifade etmektedir.

Üçüncü grup işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikyetleri toplamı 1.2932'dir. Denklemdaki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 1.2932 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre artan getiriye ifade etmektedir.

İşletmeler genel ortalaması için tahmin edilen denklemde, üretim elastikyetleri toplamı 1.1884'dür. Denklemdaki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 1.1884 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre artan getiriye ifade etmektedir.

4.4.5. Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Üretim Elastikyetleri

Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonlarında, fonksiyonlarında, fonksiyonda yer alan bağımsız değişkenlerin katsayıları ait olduğu faktörün marjinal üretim elastikyetini vermektedir. İşletme büyüklük gruplarına göre her bir üretim faaliyeti için marjinal üretim elastikyetleri aşağıda yorumlanmıştır.

Her bir üretim faaliyeti için tahmin edilen denklemlere ait marjinal üretim elastikyetleri çizelge 64'de verilmiştir.

x_1 (işgücü(EİG)) : Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitifdir. Her iki üretim faaliyetinin ilk grupları hariç istatistiksel bakımdan diğer gruplarda üretim miktarını açıklamakta % 1 ile % 20 arasında değişen önem seviyelerinde an-

lamalı bulunmuştur. Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması şartı ile işgücü faktörü gruplara göre % 1 birim artırılması ile üretim miktarında % 0.0932 ile % 0.182 birimlik artış olacaktır. Bu artış tarımsal üretim faaliyetinin ikinci grubunda en yüksek, bitkisel üretim faaliyetinin üçüncü grubunda en düşüktür (Çizelge 64).

x_2 (Gübre(TL)) : Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitifdir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında üretim miktarını açıklamakta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması şartı ile gübre faktörü gruplara göre % 1 birim artırılması ile üretim miktarında % 0.0946 ile % 0.238 birimlik artış olacaktır. Bu artış bitkisel üretim faaliyetinin ikinci grubunda en yüksek, tarımsal üretim faaliyetinin üçüncü grubunda en düşüktür (Çizelge 64).

Çizelge 64. İşletme Büyüklük Gruplarına Göre Tahmin Edilen Denklemlere Ait Marjinal Üretim Elastiklikleri

Üret. Fakt.	Gruplar	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRETİM ELASTİKİYETİ									
		İşgücü (ElG) x_1	Gübre (TL) x_2	Arazi (Da) x_3	Traktör (BG) x_4	Thm.M (TL) x_5	İlaç.M (TL) x_6	Yem.M (TL) x_7	Ahır.K. (M ²) x_8	Hyv.V. (BBHB) x_9	Sağlık.G (TL) x_{10}
		TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL
Bitkisel	1.Grup (67)	0.2041	0.167	0.335	0.0142	0.157	-0.143	-	-	-	-
	2.Grup (37)	0.158	0.238	0.110	0.6139	0.0579	0.134	-	-	-	-
	3.Grup (30)	0.110	0.117	0.512	0.0155	0.0679	0.0409	-	-	-	-
	Genel (134)	0.142	0.192	0.528	0.0157	0.072	0.120	-	-	-	-
Hayvansal	1.Grup (67)	-	-	-	-	-	-	0.406	-0.0868	0.218	0.219
	2.Grup (37)	-	-	-	-	-	-	0.820	-0.053	0.190	0.0897
	3.Grup (30)	-	-	-	-	-	-	0.465	0.008	0.272	0.159
	Genel (134)	-	-	-	-	-	-	0.659	-0.0434	0.189	0.117
Tarımsal	1.Grup (67)	0.0504	0.126	0.415	0.0083	0.123	0.0938	0.109	-0.0264	0.0921	0.0613
	2.Grup (37)	0.182	0.175	0.292	0.0101	0.0358	0.102	0.149	0.0085	0.0034	0.0527
	3.Grup (30)	0.0932	0.0946	0.269	0.0198	0.6607	0.0261	0.0384	0.0020	0.0623	0.0271
	Genel (134)	0.130	0.156	0.260	0.0108	0.0352	0.3721	0.1331	-0.0141	0.0540	0.0514

x_3 (Arazi(Da)) : Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitiftir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında (bitkisel üretim faaliyetinin ikinci grubu hariç) üretim miktarını açıklamakta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması şartı ile arazi faktörü gruplara göre % 1 birim artırılması ile üretim miktarında % 0.110 ile % 0.535 birimlik artış olacaktır. Bu artış bitkisel üretim faaliyetinin birinci grubunda en yüksek, yine aynı üretim faaliyetinin ikinci grubunda en düşüktür (Çizelge 64).

x_4 (Çeki Gücü (BG)) : Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitiftir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında (tarımsal üretim faaliyetinin ikinci grubu hariç) üretim miktarını açıklamakta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması şartı ile traktör faktörü gruplara göre % 1 birim artırılması ile üretim miktarında % 0.0083 ile % 0.6139 birimlik artış olacaktır (Çizelge 64).

x_5 (Tohum.M. (TL)) : Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitiftir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında üretim miktarını açıklamakta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması şartı ile tohum masrafları faktörü gruplara göre % 1 birim artırılması ile üretim miktarında % 0.0352 ile % 0.6607 birimlik artış olacaktır (Çizelge 64).

x_6 (İlaç.M. (TL)) : Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitiftir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında üretim miktarını açıklamakta istatistiksel olarak (0.01 ile 0.20 arasında) önemli bulunmuştur (Çizelge 64).

x_7 (Yem.M.(TL)) : Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitiftir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında üretim miktarını açıklamakta istatistiksel olarak (0.01 ile 0.20 arasında) önemli bulunmuştur (Çizelge 64).

x_8 (Ahr.Kap. (M²)) : Bu üretim faktörünün katsayıları gerek hayvansal ve gerekse tarımsal üretim faaliyetinin hemen bütün gruplarında negatiftir ve istatistiksel bakımdan üretim miktarını açıklamakta % 1 ile % 20 arasında değişen anlamsız bulunmuştur (Çizelge 64).

x_9 (Hayvan.S. (BBHB)) : Bu üretim faktörünün katsayıları gerek hayvansal ve gerekse tarımsal üretim faaliyetinin hemen bütün gruplarında negatiftir ve istatistiksel bakımdan üretim miktarını açıklamakta % 1 ile % 20 arasında değişen anlamlı bulunmuştur (Çizelge 64).

x_{10} (Sağlık Giderleri (TL)) : Bu üretim faktörünün katsayıları gerek hayvansal ve gerekse tarımsal üretim faaliyetinin hemen bütün gruplarında negatiftir ve istatistiksel bakımdan üretim miktarını açıklamakta % 1 ile % 20 arasında değişen önem seviyelerinde anlamlı bulunmuştur (Çizelge 64).

4.4.6. Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları

Üretim faktörlerine ait katsayıların işaretleri, ilgili faktörlerin kullanım durumları hak-

kında bir bilgi vermesine karşın, faktörlerin kullanım durumları hakkında etkinlik katsayılarının daha açık ve net bir bilgi verdiği söylenebilir (Karkacier, 1991).

Tahmin edilen denklemlere ilişkin marjinal gelirler hesap edilmiştir. Üretim faktörlerinin marjinal ürün kıymetlerinin yüksek yada düşük çıkması tek başına büyük bir anlam taşımamaktadır. Burada devreye etkinlik katsayılarının girmesi ile bir üretim faktörünün mevcut kullanma durumuna göre kullanılan miktarın azaltılması yada artırılması sorusuna bir cevap bulunabilir. Faktörlerin etkinlik katsayılarının yorumlanmasında dikkate alınan kriterler aşağıda verilmiştir.

$EK = 1$ ise faktörün etkin kullanıldığı,

$EK < 1$ ise faktörün aşırı kullanıldığı,

$EK > 1$ ise faktörün az kullanıldığı.

yönünde bir durum ortaya çıkmaktadır. Her üretim faaliyetinde kullanılan üretim faktörleri için hesap edilen etkinlik katsayıları çizelge 65'de verilmiştir.



Çizelge 65. Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Ürün Kıymetleri ve Etkinlik Katsayıları

Üretim Faaliyeti	Ü. Faktörleri	İŞLETME GRUPLARI				
		(*)	1. Grup (67)	2. Grup (37)	3. Grup (30)	Genel (134)
BİTKİSEL	x ₁ (İşgücü) (EİG)	M.Ü.K. (TL)	46 048	57 956	52 977	43 411
		F.F. (TL)	125 000	125 000	125 000	125 000
		E.K.	0.368	0.464	0.424	0.347
	x ₂ (Gübre) (TL)	M.Ü.K. (TL)	50 540	46 500	19 212	44 897
		F.F. (TL)	13 611	15 236	16 318	14 662
		E.K.	3.71	3.05	1.17	3.06
x ₃ (Arazi) (Da)	M.Ü.K. (TL)	3 731 838	2 336 758	1 828 066	2 876 949	
	F.F. (TL)	1 500 000	1 000 000	900 000	1 200 000	
	E.K.	2. 488	2.337	2.031	2.398	
x ₄ (Ç.Gücü) (BG)	M.Ü.K. (TL)	25 081	51 294	104 933	45 633	
	F.F. (TL)	586 360	614 742	613 636	600 307	
	E.K.	0.043	0.083	0.171	0.076	
x ₅ (Tohum.M.) (TL)	M.Ü.K. (TL)	7.763	3.019	2.787	3.465	
	F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00	
	E.K.	7.763	3.019	2.787	3.465	
x ₆ (İlaç.M.) (TL)	M.Ü.K. (TL)	4.850	5.286	3.187	5.087	
	F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00	
	E.K.	4.850	5.286	3.187	5.087	
HAYVANSAL	x ₇ (Yem.M.) (TL)	M.Ü.K. (TL)	0.769	1.397	0.828	1.206
		F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00
		E.K.	0.769	1.397	0.828	1.206
	x ₈ (Ahır.Kap.) (TL)	M.Ü.K. (TL)	-42 245	-21 547	32 930	-19 356
F.F. (TL)		100 000	150 000	250 000	147 000	
E.K.		-0.422	-0.144	0.132	-0.132	
x ₉ (Hayv.S.) (BBHB)	M.Ü.K. (TL)	1 516 081	1 073 429	1 596 695	1 191 700	
	F.F. (TL)	1 146 551	994 736	1 128 933	1 122 166	
	E.K.	1.320	1.08	1.41	1.06	
x ₉ (Sağlık.G.) (TL)	M.Ü.K. (TL)	7.895	3.454	10.624	4.920	
	F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00	
	E.K.	7.895	3.454	10.624	4.920	

(*) : MÜK: Marjinal Ürün Kıymeti, F.F.: Faktör Fiyatı yada Fırsat Maliyeti, EK: Etkinlik Katsayısı

Çizelge 66. Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Ürün Kıymetleri ve Etkinlik Katsayıları

Üretim Faaliyeti	Üretim Faktörleri	İŞLETME GRUPLARI				
		(*)	1. Grup (67)	2. Grup (37)	3. Grup (30)	Genel (134)
T A R I M S A L	x_1 (İşgücü) (EİG)	M.Ü.K. (TL) F.F. (TL) E.K.	16 595 125 000 0.132	89 666 125 000 0.717	51 477 125 000 0.411	68 201 125 000 0.545
	x_2 (Gübre) (TL)	M.Ü.K. (TL) F.F. (TL) E.K.	55 649 13 611 4.08	45 923 15 236 3.01	17 815 16 318 1.09	26 252 14 662 1.79
	x_3 (Arazi) (Da)	M.Ü.K. (TL) F.F. (TL) E.K.	4 224 549 1 500 000 2.816	1 926 660 1 000 000 1.927	1 101 469 900 000 1.224	1 019 503 1 200 000 0.850
	x_4 (Ç.Gücü) (BG)	M.Ü.K. (TL) F.F. (TL) E.K.	21 394 586 360 0.036	50 060 614 742 0.081	153 725 613 636 0.251	22 590 600 307 0.038
	x_5 (Tohum.M.) (TL)	M.Ü.K. (TL) F.F. (TL) E.K.	8.876 1.00 8.876	2.507 1.00 2.507	2.858 1.00 2.858	1.219 1.00 1.219
	x_6 (İlaç.M.) (TL)	M.Ü.K. (TL) F.F. (TL) E.K.	4.64 1.00 4.64	5.41 1.00 5.41	1.45 1.00 1.45	6.52 1.00 6.52
	x_7 (Yem.M.) (TL)	M.Ü.K. (TL) F.F. (TL) E.K.	0.798 1.00 0.798	1.557 1.00 1.557	0.587 1.00 0.587	0.673 1.00 0.673
	x_8 (Ahr.Kap.) (TL)	M.Ü.K. (TL) F.F. (TL) E.K.	-49 712 100 000 -0.497	212 011 150 000 1.413	7 069 250 000 0.028	-17 544 147 000 -0.119
	x_9 (Hayv.S.) (BBHB)	M.Ü.K. (TL) F.F. (TL) E.K.	2 478 142 1 146 551 2.16	1 178 443 994 736 1.19	3 139 600 1 128 933 2.78	949 915 1 122 166 0.84
	x_9 (Sağlık.G.) (TL)	M.Ü.K. (TL) F.F. (TL) E.K.	8.55 1.00 8.55	12.45 1.00 12.45	15.55 1.00 15.55	6.03 1.00 6.03

(*) : MÜK: Marjinal Ürün Kıymeti, F.F.: Faktör Fiyatı yada Fırsat Maliyeti, EK: Etkinlik Katsayısı

x_1 (**işgücü(EİG)**) : İşletmelerde kullanılan işgücü üretim faktörünün incelenen her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında aşırı kullanıldığı ve azaltılması gerektiği görülmektedir. Bu sonucu doğrulayan kriter faktörün etkinlik katsayısının 1'den küçük olması ile açıklanabilir (Çizelge 64).

x_2 (**Gübre(TL)**) : Çizelge 65 ve 66'da görüldüğü gibi üretimde kullanılan gübrenin her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında az kullanıldığı ve bu girdinin kullanım miktarının artırılması gerektiği, faktörün etkinlik katsayısının 1'den büyük olması ile açıklanabilir. Bitkisel ve tarımsal üretimin üçüncü gruplarında etkinlik katsayıları 1'den büyük(1.17 ve 1.09) olmasına rağmen optimum gübre kullanım düzeyine yakındır.

x_3 (**Arazi (Da)**) : Arazi üretim faktörünün her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında artırılması gerektiği yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Bu durum faktörün etkinlik katsayısının bütün gruplarda 1'den büyük olması ile açıklanabilir. Yalnız tarımsal üretim faaliyetinde arazi üretim faktörünün genel ortalamada etkinlik katsayısı 1'e yakın çıkmıştır (çizelge 66).

x_4 (**Traktör(BG)**) : Çizelge 65 ve 66'da görüldüğü gibi üretim faaliyetlerinde kullanılan traktör üretim faktörü incelenen bütün gruplarda fazla ve azaltılması gerektiği yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Bu durum üretim faktörünün etkinlik katsayısının 1'den küçük olması ile açıklanabilir.

x_5 (**Tohum. M.(TL)**) : Üretim faaliyetinde kullanılan bu girdinin etkinlik katsayısı bütün gruplarda 1'den büyük çıkmıştır. Buna göre kullanılan tohum miktarının azaltılması yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır (çizelge 66).

x_6 (**İlaç.M.(TL)**) : İlaç masraflarına ait etkinlik katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında 1'den büyük çıkmıştır.

x_7 (**Yem.M.(TL)**) : Yem masraflarına ait etkinlik katsayısı hayvansal üretim faaliyetinin birinci ve üçüncü gruplarında 1'den küçük ve diğer iki grupta 1'den büyük çıkmıştır. Bu durum tarımsal üretim faaliyetinde genel ortalamaya ilişkin çıkan sonucun dışında aynıdır. Buna göre yem masraflarının birinci ve üçüncü gruplarda azaltılması ikinci grupta ise artırılması gerektiği yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır.

x_8 (**Ahır.Kap.(M²)**) : Bu üretim faktörünün kısmi regresyon katsayılarının incelenen her bütün işletme gruplarında istatistiksel olarak anlamsız çıkması faktöre ilişkin yorum serbestiyetini sınırlamaktadır.

x_9 (**Hayvan.S.(BBHB)**) : Bu üretim faktörünün etkinlik katsayısı tarımsal üretim faaliyetinin genel ortalaması hariç diğer bütün gruplarda 1'den büyük çıkarak artırılması gerektiği yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır (çizelge 65-66).

x_{10} (**Sağlık Gid.(TL)**) : Bu faktöre ait etkinlik katsayısı hayvansal üretim faaliyetinin ikinci grubunda en düşük olup (3.454) 1'den büyüktür.

5. TRANSLOG VE COBB-DOUGLAS ÜRETİM FONKSİYONLARI SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmada sonuçların karşılaştırılmasına rakamsal olarak girmeden önce genel olarak belirtilmesi gereken bazı tespitleri ortaya koymak yararlı olacaktır.

a- Translog ve Cobb-Douglas üretim fonksiyonları ile incelenen bütün işletme gruplarında yüksek bir determinasyon katsayısı (R^2) elde edilmiştir.

b- Translog ve Cobb-Douglas üretim fonksiyonlarının, incelenen bütün işletme gruplarında, F hesap değeri, F çizelge değerinden büyük çıkarak tahmin denklemleri bir bütün olarak anlamlı çıkmıştır.

c- Kısmi regresyon katsayılarının önem testi konusunda Cobb-Douglas üretim fonksiyonlarında yer alan bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olanlarının sayısı, translog üretim fonksiyonunda yer alan bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olanlarının sayısından daha fazladır.

d- Çoklu bağıntı problemine Cobb-Douglas üretim fonksiyonu analizinde incelenen bütün işletme gruplarında yapılan testler sonucunda rastlanmamıştır. Translog üretim fonksiyonu ile yapılan analizlerde incelenen işletme gruplarının bir çoğunda çoklu bağıntı (multi collinearity) problemi ortaya çıkmıştır. Fakat üretim fonksiyonu tahmininde çoklu bağıntının olabildiği (Binswanger, 1974) ifade edilmektedir.

e- Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ile yapılan analizlerde çoklu bağıntı probleminin olmamasından dolayı stepwise yöntemine başvurulmamıştır.

f- Çalışmada yer alan her iki fonksiyon tipinde otokorelasyon problemi araştırılmıştır. Otokorelasyon tespitinde kullanılan Durbin-watson testi sonucunda gerek translog ve gerekse Cobb-Douglas üretim fonksiyonları analizlerinde incelenen işletmelerin hemen bütün gruplarında otokorelasyon problemine rastlanmamıştır.

g- Çalışmada yer alan her iki fonksiyon tipinde incelenen bütün işletme gruplarında değişken varyansın varlığına ilişkin B-Pagan testi yapılmıştır. İncelenen işletmelerde yapılan B-Pagan testi sonucunda tahmin denklemlerinin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Yatay kesit çalışmalarında bireyler arasında değişen özellikler hata paylarına yansıdığı için hata payı varyansının değişken olma ihtimalinin yüksek (İşyar, 1994) olduğu ifade edilmektedir. Çalışmada değişken varyanstan dolayı alternatif yaklaşımlara gidilmemiştir. Zira bu farklı alternatif yaklaşımlar asimptotik özelliğe sahip olduklarından verileri etkin kullanmazlar ayrıca bu yaklaşımların çoğu tek değerli olmadıklarından tahmin ve hesaplama külfetleri çok yüksektir.

Değişken varyansa sahip tahmin denkleminin sonucunda elde edilen tahminciler sapmasız, tutarlı ancak varyans (efficiency) bakımından alternatif tahmincilere göre daha az etkinliğe sahiptirler.

h- Her iki fonksiyona ilişkin marjinal üretim elastikiyetleri mukayeseli olarak aşağıda verilmiştir.

ı- Fonksiyon analizlerinin sonucunda elde edilen fonksiyon katsayıları aşağıda karşılaştırılmalı olarak verilmiştir.

İşletme büyüklük gruplarına göre her iki üretim fonksiyonu tipinde tahmin edilen denklemlerin üretim elastikiyetleri aşağıda karşılaştırılmaktadır.

Bitkisel üretim faaliyetinin analizinde her iki fonksiyon tipinde birinci grupta translog üretim fonksiyonu ve Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda ölçeğe artan getiri bulunmuştur (çizelge 67). Denklemdaki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak kaydı ile tümü birden % 1 oranında artırıldığında üretim miktarında translog üretim fonksiyonunda % 2.53, Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda ise %1.02 birimlik artış olacağı elde edilen sonuçlardan ortaya çıkmaktadır.

İkinci grup işletmelerde ölçeğe artan getiri söz konusudur. Taranslog üretim fonksiyonuna ait üretim elastikiyeti Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna ait üretim elastikiyetinin 4 katı olarak elde edilen sonuçlardan ortaya çıkmaktadır.

Bitkisel üretim faaliyetinin üçüncü grup işletmelerdeki fonksiyonlara ait üretim elastikiyetleri translog üretim fonksiyonunda 2.272 ile ölçeğe artan getiriye ortaya koyarken Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda 0.863 ile ölçeğe sabit getiri (1 kabul edilmiştir) elde edilen sonuçlardan ortaya çıkmıştır.

Çizelge 67. Translog ve Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonları Analizinde Elde Edilen Üretim Elastikiyetleri (*)

Üretim Faaliyeti	Gruplar	FONKSİYON TİPLERİ			
		Translog.Ü. Fonksiyonu	Ölçeğe Getiri	Cobb-Douglas Ü. Fonksiyonu	Ölçeğe Getiri
BİTKİSEL	1. Grup (67)	2.531	Artan	1.020	Sabit
	2. Grup (67)	4.289	Artan	1.312	Artan
	3. Grup (30)	2.272	Artan	0.863	Sabit
HAYVANSAL	1. Grup (67)	3.685	Artan	0.756	Azalan
	2. Grup (67)	1.044	Sabit	1.047	Sabit
	3. Grup (30)	2.229	Artan	0.904	Sabit

(*) 0.85-1.05 arası 1 kabul edilmiştir.

Her iki fonksiyon tipindeki hayvansal üretim faaliyetine ilişkin üretim elastikiyetleri çizelge 67'de görülmektedir. Hayvansal üretim faaliyetinin translog üretim fonksiyonu ile incelenen bütün işletme gruplarında (ikinci grup hariç) ölçeğe artan getiriye sahip olduğu görülmektedir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ile incelenen işletmelerde bitkisel üretim faaliyetinde ikinci grupta ölçeğe artan getiriye, hayvansal üretim faaliyetinde birinci grup işletmelerde

ölçeğe azalan getiriye sahip olduğu görülmektedir.

Fonksiyon tiplerine ait tahmin denklemlerine ilişkin marjinal üretim elastikiyetlerinin mukayesesi çizelge 55 ve 64'e göre yapılarak aşağıda verilmiştir. Ancak burada çalışmanın bundan önceki bölümlerinde yapılan detaylı rakamsal yorumları tekrardan öte kullanılan her iki fonksiyon sonucunda elde edilen benzerliklerin irdelenmesi yoluna gidilmiştir.

x_1 (İşgücü(EİG)) : İşgücü üretim faktörünün marjinal üretim elastikiyetleri her iki fonksiyon tipinin incelenen bütün işletme gruplarında pozitifdir.

x_2 (Gübre (TL)) : Gübre üretim faktörünün marjinal üretim elastikiyetleri her iki fonksiyon tipinin incelenen bütün işletme gruplarında pozitifdir. Translog üretim fonksiyonu marjinal üretim elastikiyeti Cobb-Douglas üretim fonksiyonu marjinal üretim elastikiyetinin iki katıdır.

x_3 (Arazi (Da)) : Arazi üretim faktörüne ait marjinal üretim elastikiyetleri her iki fonksiyon tipinin incelenen bütün işletme gruplarında pozitifdir.

Hayvansal üretim faaliyetine ilişkin marjinal üretim elastikiyetleri çizelge 64'de incelenebilir. Her iki fonksiyon tipinin incelenen bütün işletme gruplarında marjinal üretim elastikiyetleri pozitifdir.

Translog üretim fonksiyonu ve Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna ait etkinlik katsayıları incelenen işletme büyüklük gruplarına göre çizelge 68'de verilmiştir. Her iki fonksiyonun uygulanmasında yorumlar detaylı olarak yapılmıştır. Ancak burada sadece sonuçların benzer olup olmadıkları yönünde bir irdeleme yapılmıştır.

x_1 (İşgücü(EİG)) : İşgücü üretim faktörü her iki üretim fonksiyonu tipinin birinci grubunda azaltılması gerektiği sonucunu ortaya koyarken ikinci ve üçüncü grup işletmelerde ters yönlü bir durum arz etmektedir. Bu durum translog üretim fonksiyonunda yer alan bağımsız değişken sayısının sınırlı olmasından kaynaklanabilir.

x_2 (Gübre(TL)) : Gübre üretim faktörü translog ve Cobb-Douglas üretim fonksiyonu analizinde birbiri ile uyuşmakta olduğu görülmektedir. Her iki fonksiyon tipinin incelenen bütün işletme gruplarında gübre üretim faktörünün etkinlik katsayısı 1'den büyük olup, faktör miktarının artırılması gerektiği yönünde bir durum ortaya çıkmaktadır.

x_3 (Arazi (Da)) : Arazi üretim faktörünün ortaya çıkan özelliği gübre üretim faktörüne benzer bir durum ortaya koymaktadır. Sadece translog üretim fonksiyonuna ait üçüncü grupta faktörün azaltılması yönünde bir eğilim vardır.

Çizelge 68. Translog ve Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonunun Tahmin Denklemlerine İlişkin Etkinlik Katsayıları

Üretim Faaliyeti	Üretim Faktörleri	İŞLETME GRUPLARI			
		Fonksiyon Tipleri(*)	1. Grup (67)	2. Grup (37)	3. Grup (30)
BİTKİSEL	x ₁ (İşgücü) (EİG)	T.Ü.F.	0.774	2.458	3.894
		C-D.Ü.F.	0.368	0.464	0.424
	x ₂ (Gübre) (TL)	T.Ü.F.	29.62	23.05	7.781
		C-D.Ü.F.	3.71	3.05	1.17
	x ₃ (Arazi) (Da)	T.Ü.F.	2.96	5.52	0.086
		C-D.Ü.F.	2.488	2.337	2.031
HAYVANSAL	x ₇ (Yem.M.) (TL)	T.Ü.F.	1.682	1.617	2.149
		C-D.Ü.F.	0.769	1.397	0.828
	x ₈ (Ahır.Kap.) (TL)	T.Ü.F.	3.43	0.72	0.35
		C-D.Ü.F.	-0.422	-0.144	0.132
	x ₉ (Hayv.S.) (BBHB)	T.Ü.F.	8.55	0.669	1.72
		C-D.Ü.F.	1.32	1.08	1.41

(*) : T.Ü.F.: Translog Üretim Fonksiyonu C-D.Ü.F.: Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu

Hayvancılık üretim faaliyetine ilişkin translog ve Cobb-Douglas üretim fonksiyonları analizi sonucunda ortaya çıkan etkinlik katsayıları işletme büyüklük grupları itibari ile çizelge 68'de verilmiştir.

Bu üretim faaliyetinin faktörlerine ilişkin etkinlik katsayıları çeşitlilik arzetymekte ve kısmi regresyon katsayılarının analizinde bazı faktörler (ahır kapasitesi) istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Bundan dolayı bu faktörler için yorum yapmaktan kaçınma gereği vardır.

Hayvansal üretim faaliyetinin analizinde ortaya çıkan bazı sağlıksız sonuçlar daha önce belirtildiği üzere aşağıdaki sebeplere dayandırılabilir .

- Araştırma bölgesinde üreticilerin sahip olduğu kullanılabilir ahır kapasitesinin mevcut hayvan sayısına bağlı olmaması,

- Bu çalışmaya konu olan hayvansal üretim faaliyeti, pazara dönük ihtisaslaşmış hayvancılık işletmeleri değildir. Bundan dolayı konuya ilişkin fazla sayıda bağımsız değişken (besi sığırcılığı veya süt sığırcılığına ait değişkenler) elde edilememiştir.

6. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada tarımsal potansiyeli oldukça yüksek Tokat İli Kazova Bölgesindeki çiftçilerden elde edilen verilerden yararlanılarak yıllık faaliyet sonuçları ve üretim faktörleri ile çıktı arasındaki fonksiyonel ilişkileri açıklayan üretim fonksiyonlarının tahminine çalışılmıştır. Çalışma alanını temsil eden veriler 1994-95 üretim yılı dönemine ait olup, çiftçilerden anket yolu ile temin edilmiştir.

İncelenen işletmelerin bir bütün olarak yıllık faaliyet sonuçları belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla brüt hasıla, işletme ve gerçek masraflar, net hasıla ve tarımsal gelirdir.

Brüt hasılanın işletmeler genel ortalamasında nakdi gelirlerinin payı %73.95'dir. Bu itibarla işletmelerin pazara yönelik çalışan işletmeler olduğu ifade edilebilir.

İşletme masrafları içinde en büyük pay (%52.95) işletmeler genel ortalamasında işçilik masraflarına aittir. İşletme masraflarını oluşturan masraf gruplarından en önemli durumda olan işçilik masrafları, işletme büyüklüğü ile mutlak olarak artan bir seyir izlerken, oransal olarak azalan bir seyir izlemektedir. İşletme büyüklük grupları itibarı ile gerçek masrafların artan bir seyir izlediği belirlenmiştir.

Net hasıla, incelenen bütün işletme büyüklük gruplarında pozitif olup, artan bir seyir izlemektedir. Net hasıla ikinci grupta en yüksek, birinci grupta en düşük olarak gerçekleşmiştir.

Tarımsal gelir işletme büyüklük gruplarına göre artan bir seyir izlemekte ve işletmede çalışan aile erkek işgücü birimine düşen tarımsal gelir işletme büyüklüğü ile artan bir eğilim göstermektedir.

Tahmin edilen üretim fonksiyonları translog ve Cobb-Douglas tipindedir. Diğer bir ifade ile çalışma esas olarak translog üretim fonksiyonu ile Cobb-Douglas üretim fonksiyonu üzerine bina edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre kullanılan fonksiyon tiplerinin bir değerlendirmesi yapılırsa, bunlardan önce translog üretim fonksiyonu için şunlar söylenebilir.

Translog üretim fonksiyonunun bitkisel üretim faaliyetinin analizinde kullanılması ile ortaya çıkan sonuçlar ışığında bu fonksiyonun mevcut verilere göre uygun düştüğü söylenebilir. Ancak hayvansal üretim faaliyetinin analizinde ortaya çıkan sonuçların bir kısmı tartışmalıdır. Yalnız hayvansal üretim faaliyetinin ikincil bir faaliyet olarak kabul edilmesi ve gerçekte hayvan sayısı ve ahır kapasitesi arasında doğrusal bir ilişkinin olmaması tartışmanın kaynağına dayanak teşkil edebilir.

Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun bitkisel üretim faaliyetinin analizinde kullanılması ile ortaya çıkan sonuçlar ışığında bu fonksiyonun mevcut verilere göre uygun düştüğü söylenebilir. Ancak hayvansal üretim faaliyetinin analizi sonucunda bazı değişkenler anlamsız çıkmıştır. Buna rağmen fonksiyonun bu üretim faaliyeti içinde uygun olduğu söylenebilir.

Translog üretim fonksiyonunun kullanılması ile elde edilen faktörlerin marjinal üretim elastikiyetleri incelenen hemen bütün işletme büyüklük gruplarında 1 ve 1'den büyük çıkmasına rağmen, ahır kapasitesi incelenen hemen bütün işletme büyüklük gruplarında sıfır'a çok yakın çıkmıştır.

Bu durum Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun kullanılması ile ortaya çıkan sonucu kısmen doğrulamakta ise de, ahır faktörünün marjinal üretim elastikiyeti ya sıfır'a çok yakın ya da negatif olarak bulunmuştur.

Translog üretim fonksiyonu ile elde edilen fonksiyonun üretim elastikiyetleri hayvansal üretim faaliyetinin ikinci grubunda ölçeğe sabit getiriye sahip iken, diğer bütün gruplarda ölçeğe artan getiriye sahiptir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ile elde edilen fonksiyonun üretim elastikiyetleri incelenen hemen bütün işletme gruplarında ölçeğe sabit getiriye sahip iken sadece bitkisel üretimin ikinci grubunda ölçeğe artan getiriye sahiptir (0.85-0.99 arası 1.05 kabul edilmiştir).

Kazova bölgesi tarım işletmelerindeki işgücü kullanımı translog üretim fonksiyonundan elde edilen sonuçlara göre ya aşırı yada etkin kullanılmamaktadır. Bu durum Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan elde edilen sonuçlarda çok farklılık göstermesede kullanılan işgücünün azaltılması yönünde bir sonuç ortaya koymaktadır.

Kullanılan gübreyle ilişkin sonuçlar her iki fonksiyonda da benzerlikler göstermektedir. Bir diğer ifade ile gerek translog ve gerekse Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan elde edilen sonuçlar kullanılan gübre miktarının artırılması gerektiği yönünde bir bilgi vermektedir.

İşletme arazisine ilişkin sonuçlarda da kullanılan her iki fonksiyonda benzerlikler arz etmektedir (3. grup hariç). Yani kullanılan işletme arazisinin yetersiz olduğu ve artırılması gerektiği hususunun gerek translog ve gerekse Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan elde edilen sonuçlar doğrulamaktadır.

Yem faktörü konusunda her iki fonksiyon tipinin ikinci gruplarında bir benzerlik olsa da diğer iki grupta ters yönlü sayılabilecek bir benzerlik söz konusudur.

Ahır kapasitesinin incelenen hemen bütün işletme büyüklük gruplarında atıl olduğu ve kapasitenin etkin kullanılması gerektiği sonucu gerek translog ve gerekse Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun analizleri sonucunda elde edilmiştir.

Hayvan sayısının incelenen hemen bütün işletme büyüklük gruplarında yetersiz olduğu ve artırılması gerektiği konusunda bir sonuç ortaya çıkmıştır. Bu sonuç kullanılan her iki üretim fonksiyonu içinde geçerlidir.

Translog üretim fonksiyonunun kullanıldığı bölümde Allen yöntemi ile girdiler arasındaki ilişkiler ortaya konulmuş ve bazı önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırma bölgesinde ekstansif tarımın yaygın olduğu girdiler arasındaki ilişkilerle ortaya çıkmış ve/veya doğrulanmıştır. Çalışmada, kullanılan gübre miktarının optimal düzeyde olmadığı hatta artırılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Gerek geleneksel olarak ve gerekse teşvik politikalarının bir sonucu olarak ortaya çıkan atıl ahır kapasitelerinin varlığı belirlenmiştir. Buna bağlı olarak mevcut hayvanların yerli ırktan oluşması ve sayılarının yetersiz olması ayrı bir tespittir. Yem masrafı ile hayvan sayısının bir ikame ilişkisine sahip olması, hayvan sayısının kantite lehinde değil kalite lehinde artırılması hususu ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre yapılabilecek bazı öneriler ortaya çıkmıştır. Genel olarak bundan sonra gerek araştırma bölgesi için ve gerekse diğer araştırma yöreleri için yapılmasında fayda görülen hususlar aşağıda verilmiştir.

Translog üretim fonksiyonu ile translog maliyet fonksiyonu aynı üretim faaliyetinde kullanılarak bir duality çerçevesinde karın maksimizasyonu ile masrafın minimizasyonu birlikte incelenebilir.

Translog üretim fonksiyonunun pazara dönük ihtisaslaşmış hayvancılık işletmelerine uygulanması ile ikincil bir üretim faaliyet konumunda olan hayvansal üretim faaliyeti mukayeseli

olarak incelenerek kaynakların etkin kullanımı hakkında bir bilgiye ulaşılabilir. Ayrıca bu çalışmanın hayvansal üretim faaliyetinin analizinde kullanılması lüzümlü ve gerekli görülmeyen dummy değişkenler yukarıda sözü edilen faaliyette kullanılarak daha etkin sonuçların alınması olası olabilir.

Az gelişmiş yada gelişmekte olan ülkelerin temel problemlerinden birisi olan tarımda işgücü fazlası, araştırma bölgesinde de ortaya çıkmıştır.

Araştırma bölgesinde kullanılan gübre miktarının yetersiz ve artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca rasyonel gübre kullanımının verim üzerinde etkisinin olumlu olacağı dikkate alınırsa, devletin mevcut gübre politikasının çiftçi lehine düzenlenmesi ile ortak bir paydanın yaratılacağı şüphesizdir.

Araştırma bölgesinde mevcut hayvan sayısından daha fazla hayvan barındırabilecek ahır kapasitelerinin varlığı söz konusudur. Bu durum dikkate alınarak yeniden hayvancılık politikalarının belirlenmesinde birçok faydanın ortaya çıkacağı söylenebilir.



KAYNAKLAR

- ANONİM, (1994) OECD Economic Surveys, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2, Rue Andre-Pascal, 75775 Paris CEDEX 16, France.
- AÇIL, A.F. ve DEMİRCİ, R., (1984) **Tarım Ekonomisi Dersleri**, Ankara Üniversitesi Zir.Fak.Yay.:880 Ders Kitabı:245 Ankara S.257
- AÇIL, F., (1956) Samsun İli Tütün İşletmelerinde Rantabilite A.Ü.Basımevi S.19 Ankara
- AKÇAY, Y.; (1994) Agricultural Trade relations Between Turkey and The E.U., Mediterranean Agronomic institute of chania, P.O.Box 85, GR-70100, Crete, Greece.
- AKÇAY ve ESENGÜN (1995) "Translog Üretim Fonksiyonu ve Bir Uygulama" Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi (Baskıda) Ankara.
- ALLEN, R,G,D., (1938) **Mathematical Analysis for Economists**, St. Martins Press, Newyork.
- ANDERSON, R., D., SWEENEY, J.D. WILLIAMS S. A. T (1990) **Statistics For Business and Economics**, west publishing company, Newyork Sh.77-78
- ARAS, A. ve ÇAKIR, C., (1975) Gediz Sulama Projesi Kapsamına Giren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Etüdü, E.Ü.Ziraat Fakültesi Yay., No:211 S.27 İzmir.
- ARAS, A., (1988) **Tarım Muhasebesi**, E.Ü.Zir.Fak.Yay.No:486 E.Ü.Basımevi Bornova İzmir S. 108
- ARAS, A., (1959) **Ziraat'de Envanter Kıymet Takdiri ve Amortisman Metodları** Ayyıldız Matbaası, Ankara
- BERNT, E., R. AND L.CHRİSTENSEN.,(1973) "The Translog Function and The Substitution of Equipments, Structures and Labor in U.S. Manufacturing 1928-68, "Journal of Econometrics vol. 1 s.84.
- BOİSVERT, R.N., (1980) Estimating Elasticities of Factor Substitution Using Translog Production and Cost Function, (Unpublished M.S.Thesis), Cornell University, The Department of Agr. Eco. U.S.A.
- BONNİEUX, F.; (1989). "Estimating Regional Level Input Demand for French Agriculture Using a Translog Production Function", Euro. R. Eco. Amsterdam.

- BROWN, W.S.;** (1991), **Introducing Econometrics**, West publishing Comp. Newyork.
- CHAMBERS, R.G. (1988)** **Applied Production Analysis**, Cambridge University Press, Cambridge.
- ÇAKIR, C.,**(1971) Ödemiş Ova Köylerinde Sulu Ziraat Yapan İşletmelerin Ekonomik Yapısı ve Faaliyet Sonuçları (Basılmamış Doktora Tezi) İzmir S.6
- CHIANG, C.A.;** (1986), **Fundamental Methods of Mathematical Economics** McGraw-Hill Inc, Newyork.
- CHRISTENSEN, L.R., D. W.JORGENSON, AND L. LAU.**(1970) "Conjugate Duality and the Logarithmic production function", The second World Congres of the Econometric Society, Cambiridge
- CRAMER, G.L.;** (1988), **Agricultural Economics and Agribusiness**, John Wiley and Sons, Newyork.
- ÇİÇEK, A, (1990)** Tokat ili Kazova Bölgesinde Şeker Pancarı Üretimi ve Üretim Girdilerinin Ekonometrik Anilizi, Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Adana.
- DEBERTİN, L. D. ;** (1986) **Agricultural Production Economics**, Mcmillan Publishing Comp. S.214 Newyork.
- DILLON, J.L.;** (1966) **The Analysis of Respons In Crop and Livestrock Production**, Pergamon Press, New York. S. 7.
- DİLMEN, B.;** (1985) "Türkiye'de Antep Fıstığı, Üretimi, Gaziantep ili Antep fıstığı Üretiminde Kullanılan Üretim Faktörlerinin Etkinliği Üzerinde Bir Çalışma", M.P.M.Verimlilik Dergisi, Cilt 14, Sayı 1, Ankara.
- ESENGÜN, K.,** (1990) Tokat İlinde Meyve Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Ekonomik Durumu ve İşletme Sonuçlarını Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi) E.Ü.Zir.Fak. Tar.Eko.Böl.Bornova/İzmir
- ESENGÜN, K., KARKACIER, O., AKÇAY, Y. (1995)** A Comparison of Farmer Application With The Use Of Fertilizer Suggested by Agricultural Research Institutions and the determination of the Level Of Optimum Use Of Fertilizer in Tokat IX th International Symposium of CIEC Kuşadası/Aydın

- GLASS, C.J. AND McKillop, G.D.,(1989)** "A Multi-product Multi-Input Function Analysis of Northern Ireland Agriculture", 1955-85., Journal of Agricultural Economics, Vol: 40, No. 1.
- HAMMAD, K.; (1986)**, "An Aggregate Production Function For Jordan", METU Studies in development, No:3-4, Ankara.
- HEADY, E.O. AND DILLION, J.L.; (1961)** **Agricultural Production Functions**, Ames, Iowa.
- HENDORSON, J.M., AND R.E.QUANT; (1980)** **Micro Economic Theory, A Mathematical Approach**, McGraw-Hill, Newyork
- İŞYAR, Y.; (1975)**, Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde Önemli Tarla Ürünlerinin Ekim Alanı Arz Duyarlılıkları Ekonometrik Bir Yaklaşım-, At.Üniv.Yay.No:438, Erzurum.
- İŞYAR, Y.; (1994)**, **Ekonometrik Metotlar**, Uludağ Üniversitesi Basımevi S.105 Bursa
- İŞYAR, Y.; (1975)**, "Ekonometrik Zaman Serisi Verilerinin İstatistiksel ve Ekonomik Analizlere Esas Teşkil Edecek Şekilde Mevsimsizleştirilmesi", A.Ü.Zir.Fak.Dergisi, Cilt:6, Sayı:4, (Ayrı baskı), S:150 Erzurum
- JUDGE, G.G.; (1988)**, **Introduction To The Theory and Practice of Econometrics**, John Wiley and sons inc, Newyork.
- KARAGÖLGE, C.; (1976)**, Müteşebbis Faktörünün Tarımsal Üretimdeki Etkisinin Ekonometrik Bir Yöntemle Araştırılması, Erzurum.
- KARAGÖLGE, C.; (1973)**, "Arazi Tasarruf Şekillerine Göre Erzurum İlindeki Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi", Ata.Üniv.Zir.Fak.Yay.No:153 Erzurum
- KARAGÖLGE, C. ve Ark; (1995)** **Tarım Ekonomisi Temel İlkeler**, At.Üniv.Yayınları No.801, Zir.Fak.Yayınları No.324 Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi Erzurum.
- KARKACIER, O. ve ANGIN, N.; (1993)**Tokat-Turhal İlçesi Sığır Besiciliği İşletmelerinin Fonksiyonel Analizi, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Cilt:17, Sayı:3, Ankara.
- KIP. E. ve İŞYAR, Y.; (1976)** Basit ve Çoklu Regresyon Analizlerinin Zirai Ekonomi Problemlerine Uygulanması, At.Üniv. Yay. No:460, Erzurum.
- LESSNER, R.: (1982)** The Translog Production Model, Unpublished M.S. Thesis, Cornell University, S. 177

- MİROTCHİE, M AND TAYLOR, D.B. ; (1993)** "Resource allocation and Productivity of Cereal State Farms in Ethiopia", The Journal of The International of Agriculture Economics, Vol:8, Amsterdam.
- NETER, J.; (1989)** **Applied Linear Regression Models**, Irwin inc, Boston
- NEWBOLD, P.; (1988)** **Statistic for Business and Economics**, prentice hall, Englewood Clifts, Newjersey.
- ÖZÇELİK, 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.Zi.F.Yay.No:1113 Ankara
- PINDYCK, R.S. AND RUBINFELD, L.D.; (1991)** **Econometric Models and Economic Forecasts**, McGraw-Hill, Inc, Newyork.
- RAWLINGS, J.O.:(1988)** **Applied Regression Analysis, a Research Tool**, Wadsworth and Brooks inc, California.
- SUGIYANTO, W.; (1987)** Application Supply Response ant input Demand Theory: The Case of indonesian Price Support of Paddy, Nebraska, (Unpublished PhD thesis).
- TALİM, M.,(1974)** "Tarımsal Gelirin Hesabında Bazı Teknik ve Meterolojik Esaslar ve Sorunları", E.Ü.Zir.Fak. Dergisi Seri:A Cilt:11, Sayı:2 İzmir.
- TALİM, M., (1983)** Tarım Ekonomisi Ders Notları, İkinci Kısım, Teksir No:26-II, Bornova/İzmir S.,17
- THIJSEN,G. (1992)** "A Comparison of production technology using primal and dual approaches: The case of Dutch dairy farms", Eur. R. Agr. Eco.1992.
- TWEETEN, L.; (1989)** **Agricultural Policy Analysis Tools For Economic Development**, Westview press inc, Colorado.
- VARIAN, H.R.; (1992)** **Microeconomic analysis**, W.W.Norton and comp, Newyork.
- YAMANE, T. ; (1967)** **Elementary Sampling Theory**, Prentice-hall inc, Englewood clifts, N.J. USA.
- ZANIAS, G.P.; (1987)** "Dynamic interrelated Demand Functions For Factors of Production and the Aggregate Production in United Kingdom Agriculture", Journal of agr. eco. no:2

ZORAL, Y.K.; (1984) Üretim Ekonomisi, Dokuzeylül Üniv. Yay.No:52 İzmir

ZORAL, Y.K.; (1973-1) Erzurum ve Erzincan İllerinde Yapılan Ahır Besiciliğinin Ekonomik Analizi, Atatürk Üniversitesi Yayınları No. 304 Sevinç Matbaası Ankara.

ZORAL, Y.K.; (1973-2) Cobb-Dogulass Üretim Fonksiyonunun Yukarı Pasinler Ovasındaki Patates Üretimine Uygulanması, Atatürk Üniversitesi Yayınları No.303 Sevinç Matbaası Ankara.

ZORAL, Y.K.; (1975) Doğu Anadolu Tarımında Faktörlerin Verimliliği ve Aggregate Üretim Fonksiyonları, Ata. Üniv.Yay.No:432, Ankara

WILFRİD, J. DIXON-F.J. MASSEY; (1969) Introduction to Statistical Analysis, Student Ed, McGraw-Hill Book Company, Kogakoska, S.80

ÖZGEÇMİŞ

1961 yılında Tokat-Erbaa'da doğan araştırmacı ilk, orta ve lise eğitimini Erbaa'da tamamlamıştır. 1982 yılında Cumhuriyet Üniversitesi Meslek Yüksekokulu harita-kadastro teknikerliği bölümünü bitirmiştir. 1986 yılında aynı üniversitenin Tokat Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi bölümünden mezun olmuştur. 1987 yılında aynı fakültede araştırma görevliliğine atanmıştır.

1989 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalında Yüksek lisansını tamamlamıştır. Bir süre Amerika Birleşik Devletlerinde Lisansüstü çalışmalar yapan araştırmacı evli ve iki çocuk babasıdır.

