

TÜBİTAK
PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

Proje Yürütücüsü:	Prof. Dr. GÖKHAN UNAKITAN
Proje No:	119K560
Proje Başlığı:	Tarımsal Üretimde Traktör Kullanım Etkinliğinin Analizi: Trakya Bölgesi Örneği
Proje Türü:	1002 - Hızlı Destek
Proje Süresi:	12
Araştırmacılar:	DERYA İLKAY ABDİKOĞLU
Danışmanlar:	
Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:	TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL Ü.
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:	15/10/2019 - 15/10/2020
Onaylanan Bütçe:	40770.0
Harcanan Bütçe:	39451.28
Öz:	<p>Bu çalışmada, Trakya Bölgesinde ayçiçeği ve buğday üreten işletmelerin traktör kullanım etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İşletmeler arazi büyüklüklerine göre 20-150 dekar ile 150 dekar ve üzeri olmak üzere iki tabakaya ayrılmıştır. Çalışma kapsamında Tekirdağ ilinde 47, Edirne ilinde 35 ve Kırklareli ilinde 31 olmak üzere toplam 113 üreticiyle anket çalışması yapılmıştır.</p> <p>Çalışmada işletmelerin tüm işletme analizi ve buğday ve ayçiçeği üretimine ait brüt kar analizi yapılmıştır. Ortalama işletme arazisi büyüklüğü 223,82 da bulunmuştur. İşletmelerin ortalama aktif sermayesi 11879,17 TL/da, gayrisafi üretim değeri 600,89 TL/da, gayrisafi hasıla 624,55 TL/da, brüt kar 355,18 TL/da, saf hasıla 207,43 TL/da, net kar 40,99 TL/da ve tarımsal gelir 104,94 TL/da olarak hesaplanmıştır. Ayrıca işletmelerin ekonomik rantabilite oranı 2,70, mali rantabilite oranı 0,45, rantabilite faktörü 31,33 olarak bulunmuştur.</p> <p>İşletmelerin traktör kullanım etkinliklerinin belirlenmesinde veri zarflama ve bulanık veri zarflama analizlerinden yararlanılmıştır. Veri zarflama analizi sonuçlarına göre teknik etkinlik 0,647, saf teknik etkinlik 0,773 ve ölçek etkinliği 0,831 olarak bulunmuştur. İşletmelerin tam etkinliği sağlayabilmeleri için traktör kullanımı ile ilgili girdilerini ortalama %35,5 oranında azaltmaları gerektiği belirlenmiştir.</p> <p>Bulanık veri zarflama analizi skorlarına göre ortalama etkinlik skorları birinci grup işletmelerde 0,690, ikinci grup işletmelerde 0,657 ve tüm işletmelerde 0,669'dur. BVZA skorlarına göre işletmelerin traktör kullanım etkinliğini sağlayabilmeleri için girdilerini %33,1 oranında azaltmaları gerekmektedir. İşletmelerin traktör sermayeleri ile BVZA skorları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Analiz sonucuna göre en yüksek etkinlik skoruna sahip işletmelerin %70,80'inin düşük traktör sermayesine sahip işletmeler olduğu görülmektedir.</p> <p>Çalışmada etkinlik üzerinde etkili olan faktörler Tobit model yardımıyla belirlenmiştir. Tobit model sonuçlarına göre VZA'da girdi olarak kullanılan beygir gücü, traktör bakım masrafları ve traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı olması beklendiği gibi etkinlik skorunu ters yönlü olarak etkilemektedir. VZA'da çıktı olarak kullanılan arazi değişkeni ise Tobit modelinde bağımlı değişken olarak kullanılan BVZA skorlarını pozitif yönde etkilemektedir. Sonuç olarak tarım işletmelerinde traktör tercihlerinin arazi ve işletme büyüklüğü dikkate alınarak yapılmadığı, işletmelerin büyük bir çoğunluğunda traktör yatırımlarının etkin kullanılmadığı anlaşılmaktadır.</p>
Anahtar Kelimeler:	ekonomik analiz, etkinlik analizi, bulanık veri zarflama, Tobit model
Fikri Ürün Bildirim Formu Sunuldu Mu?:	Hayır

Tarımsal Üretimde Traktör Kullanım Etkinliğinin Analizi: Trakya Bölgesi Örneği

Program Kodu: 1002

Proje No: 119K560

Proje Yürütücüsü:

Prof. Dr. Gökhan UNAKITAN

Araştırmacı:

Araş. Gör. Derya İlkay ABDİKOĞLU

OCAK 2021

TEKİRDAĞ

ÖNSÖZ

Türkiye gibi gelişmekte olan ve tarımın önemli bir sektör olduğu ülkelerde yapılan etkinlik analizi çalışmaları, üretim kaynaklarını arttırmaya ve teknolojik gelişmeye ihtiyaç duyulmadan mevcut kaynakların optimum olarak kullanılmasına olanak sağlaması nedeniyle büyük öneme sahiptir. Birçok bilimsel çalışma, gelişmekte olan ülkelerde tarım sektöründe etkin olmayan üretim faaliyetlerinin sürdürüldüğünü ortaya koymuştur. Tarım sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için kıt kaynakların etkin kullanımı gerekmektedir. Çalışmada tarım işletmelerinin kaynak kullanım etkinliği olarak traktör kullanım etkinliği spesifik olarak ele alınmıştır.

Çalışma kapsamında Trakya bölgesinde münavebeli olarak buğday ve ayçiçeği üretimi yapan işletmeler ele alınmıştır. Bu bağlamda tesadüfi olarak seçilen 113 işletmeden genel işletme bilgileri, üretim girdi ve çıktıları, sermaye unsurları ve traktör satın alma tercihlerinin elde edilmesine yönelik bir saha çalışması yapılmıştır. Sahadan elde edilen veriler yardımıyla kapsamlı maliyet analizleri, bilanço analizleri, etkinlik analizleri, faktör analizi ve tobit ekonometrik modeli yapılmıştır.

Çalışmanın bölgede faaliyet gösteren çiftçilere, traktör ve diğer tarım alet makinaları üreticilerine, ekonomik analiz ve etkinlik analizi üzerine çalışan araştırmacılara, tarım politikaları karar mercilerine ve diğer paydaşlar için yararlı olmasını dilerim

Çalışmanın teklif aşamasından rapor yazım aşamasına kadar büyük bir uyum ve özveri ile çalışan doktora öğrencim Araş. Gör. Derya İlkay ABDİKOĞLU'na, saha çalışması aşamasındaki desteğinden dolayı yüksek lisans öğrencim Melis ÇANDARLI'ya, çalışmaya finansal destek vererek araştırmanın yürütülmesine olanak sağlayan TÜBİTAK SOBAG - Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Destek Grubu'na proje ekibi adına teşekkür ederim.

Prof. Dr. Gökhan UNAKITAN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
TABLO DİZİNİ	iv
ŞEKİL DİZİNİ	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	4
2.1 Mekanizasyon ile İlgili Çalışmalar	4
2.2 Veri Zarflama Analizi (VZA) ile İlgili Çalışmalar.....	8
2.3 Bulanık Veri Zarflama Analizi (BVZA) ile İlgili Çalışmalar.....	12
2.4 Traktör Tercihleri ile İlgili Çalışmalar.....	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM	18
3.1 Gereç	18
3.2 Yöntem.....	21
3.2.1 İşletmelerin Ekonomik Analizi	21
3.2.2 Brüt Kâr Analizi	26
3.2.3 Veri Zarflama Analizi	26
3.2.4 Bulanık Veri Zarflama Analizi	29
3.2.5 Faktör Analizi	33
3.2.6 Tobit Model	35
4. TÜRKİYE'DE TRAKTÖR VE TARIM MAKİNALARI PARKI.....	38
5. ARAŞTIRMA BÖLGESİ HAKKINDA BİLGİLER	46
5.1 Coğrafi Durum ve İklim	46
5.2 Nüfus ve Demografik Bilgiler	46
5.3 Tarımsal Yapı.....	47
5.3.1 Arazi Varlığı	47
5.3.2 Bitkisel ve Hayvansal Üretim	49
6. ARAŞTIRMA BULGULARI	52
6.1 İşletmeler Hakkında Genel Bilgiler.....	52
6.1.1 İşletmelerde Arazi Varlığı ve Arazi Kullanma Durumu	52
6.1.2 İşletmelerin İşgücü Varlığı	54
6.1.3 İşletmelerin Traktör Varlığı	57
6.1.4 İşletmelerin Alet – Ekipman Varlığı.....	58

6.1.5 İşletmelerin Traktör Kullanımı ile İlgili Bilgiler.....	59
6.2 İşletmelerin Ekonomik Analizi	66
6.2.1 İşletmelerin Sermaye Yapısı.....	66
6.2.2 İşletmelerin Yıllık Faaliyet Sonuçları	69
6.2.3 Buğday ve Ayçiçeğinin Üretim Girdileri ve Brüt Kârları	74
6.2.4 İşletme Faaliyetleri ile İlgili Başlıca Mali Oranlar	77
6.3 Etkinlik Ölçümleri.....	79
6.3.1 İşletmelerin VZA ile Teknik Etkinlikleri	79
6.3.2 İşletmelerin BVZA ile Teknik Etkinlikleri.....	84
6.4 Faktör Analizi	88
6.5 Tobit Model	92
7. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	94
8. KAYNAKLAR.....	102

TABLO DİZİNİ

Tablo 3.1. Köy tabakalarına göre anket yapılacak köyler.....	20
Tablo 3.2. İşletme tabakalarına göre yapılan anket sayıları	21
Tablo 3.3. EİB çevirmede kullanılan katsayılar	22
Tablo 3.4. Traktör satın alma tercihleri ile ilgili yargılar	33
Tablo 4.1. Türkiye’de 2004 – 2019 yılları arasındaki traktör sayıları ve traktörlerin güç durumuna göre dağılımları	38
Tablo 4.2. Trakya Bölgesi ve Türkiye’de 2019 yılında güç durumuna göre traktör sayıları	39
Tablo 4.3. Trakya Bölgesi ve Türkiye’de 2019 yılında bazı tarım alet ve makine sayıları	41
Tablo 4.4. Türkiye’de 2004 – 2019 yılları arasında yaşlarına göre biçerdöver sayıları	42
Tablo 4.5. Trakya Bölgesi ve Türkiye’de yaşlarına göre biçerdöver sayıları (2019).....	43
Tablo 4.6. Trakya Bölgesi illeri ve Türkiye için tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergeleri ..	44
Tablo 4.7. Traktör başına alet-makine sayısı (alet-makine sayısı/traktör)	45
Tablo 5.1. Tarımsal arazilerin kullanım durumu (1000 ha).....	47
Tablo 5.2. Trakya bölgesinde ayçiçeği ve buğday üreten işletmelerin illere göre dağılımı.....	48
Tablo 5.3. Trakya bölgesinde üretilen başlıca ürünler.....	49
Tablo 5.4. Trakya bölgesinde üretilen başlıca meyve sebze üretim alanları ve üretim miktarları	50
Tablo 5.5. Türler itibarıyla hayvan varlığı (2019 yılı)	51
Tablo 6.1. İşletmelerin arazi varlığı ve kullanım durumu	53
Tablo 6.2. İşgücünün yaş ve cinsiyete göre dağılımı	54
Tablo 6.3. İşletmelerde EİB cinsinden kullanılan işgücü	55
Tablo 6.4. İşletme yöneticilerinin eğitim durumlarına göre dağılımı.....	56
Tablo 6.5. İşletmelerin traktör varlığı.....	57
Tablo 6.6. İncelenen işletmelerin mekanizasyon göstergeleri	58
Tablo 6.7. İşletme gruplarına göre alet-makine varlığı	59
Tablo 6.8. İşletme sahiplerinin traktör sahibi olmak için arazi büyüklüğünü yeterli görüp görmeme konusundaki yargıları	60
Tablo 6.9. İşletme sahiplerinin traktör sahibi olmak için arazi büyüklüğünü yeterli görüp görmeme durumu	60
Tablo 6.10. İşletme sahiplerinin traktörlerini kiraya verme durumları.....	61
Tablo 6.11. İşletme sahiplerinin traktörlerini kiraya vermeme nedenleri	61
Tablo 6.12. İşletme sahiplerinin dışarıdan traktör kiralama durumları	62
Tablo 6.13. İşletmelerin ortak traktör kullanım durumları	62
Tablo 6.14. İşletmelerin ortak alet – makine kullanım durumları	62
Tablo 6.15. İşletmelerin ortak kullandığı alet-makinelerin mülkiyet durumları.....	63
Tablo 6.16. İşletme sahiplerinin ortak kullanıma yönelik kooperatif kurulmasına yaklaşımları	63
Tablo 6.17. Kooperatifi faydalı bulmayan işletme sahiplerinin gerekçeleri	64
Tablo 6.18. İşletme sahiplerinin traktör satın alırken kredi kullanma durumları	64
Tablo 6.19. İşletme sahiplerinin tarım alet – makine desteğinden yararlanma durumları	65
Tablo 6.20. İşletmelerin destek kullanarak aldıkları tarım alet-makineleri	65
Tablo 6.21. İşletmelerin destekten yararlanmama nedenleri	66
Tablo 6.22. İşletme büyüklüklerine göre sermaye yapısı (TL/da).....	68
Tablo 6.23. İncelenen işletmelerin öz sermayeleri (TL/da).....	69
Tablo 6.24. İşletmelerde değişken masraflar (TL/da).....	70
Tablo 6.25. İşletmelerde sabit masraflar (TL/da).....	71
Tablo 6.26. İşletmelerin bitkisel üretim faaliyetlerine göre gayrisafi üretim değerleri (TL/da).....	71

Tablo 6.27. İşletmelerin gayri safi hasılları (TL/da)	72
Tablo 6.28. İşletmelerin brüt kârları (TL/da)	72
Tablo 6.29. İşletmelerin saf hasılları (TL/da)	73
Tablo 6.30. İncelenen işletmelerin tarımsal gelirleri (TL/da)	73
Tablo 6.31. İşletmelerin öz sermaye rantları (TL/da)	73
Tablo 6.32. İşletmelerin gruplara göre buğday üretimi masrafları ve brüt kârları	75
Tablo 6.33. İşletmelerin gruplara göre ayçiçeği üretimi masrafları ve brüt kârları	77
Tablo 6.34. İncelenen işletmelerde rantabilite oranları ve finansal oranlar	78
Tablo 6.35. Veri zarflama analizinde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler	79
Tablo 6.36. Teknik etkinlik skorlarına ait tanımlayıcı istatistikler	80
Tablo 6.37. İşletme gruplarına göre VZA traktör kullanım teknik etkinlik skorları (ÖDG)	80
Tablo 6.38. İşletme gruplarına göre ölçek etkinliği	81
Tablo 6.39. İşletmelerin tam etkinliğe ulaşmaları için girdilerinde yapmaları gereken ortalama değişim (%)	82
Tablo 6.40. Arazi büyüklük gruplarına göre öngörülen beygir güçleri	82
Tablo 6.41. Arazi büyüklük gruplarına göre öngörülen traktör sermayeleri	83
Tablo 6.42. Arazi büyüklük gruplarına göre öngörülen traktör kullanım saati	83
Tablo 6.43. Traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı ve etkinlik ilişkisi (VZA)	84
Tablo 6.44. Farklı α düzeyleri için hesaplanan ortalama etkinlik skorları	85
Tablo 6.45. İşletme büyüklüklerine göre BVZA etkinlik skorları	86
Tablo 6.46. Traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı ve etkinlik ilişkisi (BVZA)	87
Tablo 6.47. Veri zarflama analizi ile BVZA arasındaki etkinlik skorlarının incelenmesi	87
Tablo 6.48. İşletmelerin VZA ve BVZA sonuçlarına göre etkinlik durumları	87
Tablo 6.49. İşletme yöneticilerinin traktör satın alırken etkilendikleri faktörlerin önem düzeyine göre dağılımı	88
Tablo 6.50. Cronbach alfa güvenilirlik testi	89
Tablo 6.51. KMO ve Bartlett testleri	89
Tablo 6.52. İşletme sahiplerinin traktör satın alma tercihleri ölçeğinin açıklayıcı faktör analizi sonuçları	91
Tablo 6.53. Tobit model sonuçları	93

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 4.1. Türkiye’de 2019 yılında traktörlerin güç durumuna göre dağılımları	39
Şekil 4.2. Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde 2019 yılında iki akslı traktör sayılarının beygir güçlerine göre dağılımı	40
Şekil 4.3. İllere göre bazı tarım alet ve makine sayıları (2019).....	41
Şekil 4.4. Türkiye’de biçerdöverlerin yaşlarına göre dağılımı (2019).....	42
Şekil 5.1. Trakya bölgesindeki önemli tarla ürünlerinin Türkiye üretimindeki payları (2019 yılı)	49
Şekil 5.2. Trakya bölgesindeki önemli tarla ürünlerinin illere göre üretim oranları	50
Şekil 5.3. Trakya bölgesindeki hayvan varlığının Türkiye içindeki payı (%).....	51
Şekil 6.1. İşletmelerin ürettikleri ürünlerin dağılımı	54
Şekil 6.2. İşletme yöneticilerinin yaşlarına göre dağılımları	55
Şekil 6.3. İşletme yöneticilerinin eğitim durumlarına göre dağılımı	56
Şekil 6.4. İşletme yöneticilerinin tarımsal deneyimlerine göre dağılımı.....	56

ÖZET

Bu çalışmada, Trakya bölgesinde ayçiçeği ve buğday üreten işletmelerin traktör kullanım etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla veri zarflama analizi (VZA) ve bulanık veri zarflama analizi (BVZA) yapılmıştır. Ayrıca işletmelerin sermaye yapıları ortaya koyulmuş, işletmelere ait ekonomik ve mali rantabilite oranları hesaplanmış, ayçiçeği ve buğday üretimine ait brüt kâr analizleri yapılmış, traktör satın alma tercihlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla faktör analizinden yararlanılmıştır. İşletme etkinsizliği üzerinde etkili faktörler Tobit model ile belirlenmiştir. İşletmeler arazi büyüklüklerine göre 20-150 da arası işletmeler ve 150 dekardan büyük işletmeler olmak üzere iki grup altında ele alınmıştır. Çalışma kapsamında tabakalı örnekleme yöntemiyle tesadüfi olarak seçilen 113 üreticiyle yüz yüze anket çalışması yapılmıştır.

İşletmelerin ortalama arazi büyüklüğü 223,82 da ve ortalama aktif sermayeleri 14.733,61 TL/da olarak tespit edilmiştir. İncelenen işletmelerde ortalama GSÜD 618,68 TL/da, gayrisafi hasıla 640,93 TL/da, brüt kâr 377,98 TL/da, saf hasıla 237,06 TL/da, tarımsal gelir 235,60 TL/da ve öz sermaye rantı 175,47 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletmeler buğdayda 319,24 TL/da, ayçiçeğinde 368,75 TL/da brüt kâr elde etmektedirler. İşletmelerin ekonomik rantabilite oranı 1,61, mali rantabilite oranı 1,22, rantabilite faktörü 36,99 ve sermaye devir oranı 4,20 olarak bulunmuştur.

VZA sonuçlarına göre işletmelerin ortalama traktör kullanım etkinliği 0,866 olarak bulunmuştur. İşletmelerin tam etkinliği sağlayabilmeleri için girdilerini ortalama %13,40 oranında azaltmaları gerektiği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda tam etkin işletmelerin oranının %26,55 olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin tam etkinliğe ulaşabilmeleri için işletmedeki toplam beygir gücünü %18,19, traktör sermayesini %21,39, traktör kullanım süresini %22,46 oranında azaltabilecekleri ortaya koyulmuştur.

BVZA skorlarına göre işletmelerin ortalama etkinlik skoru 0,707 hesaplanmış ve işletmelerin traktör kullanım etkinliğini sağlayabilmeleri için girdilerini %29,30 oranında azaltmaları gerektiği sonucuna varılmıştır. Tobit model sonuçlarına göre arazi özelliklerini dikkate alarak ve sosyal çevreden etkilenmeden traktör tercihi yapılan işletmelerin traktör kullanım etkinliklerinin arttığı görülmektedir.

Genel anlamda, işletmelerin ekonomik ve mali rantabilite oranları incelendiğinde II. grupta yer alan işletmelerin daha yüksek başarı oranlarına sahip olduğu görülmektedir. Çalışma sonuçlarına göre traktör kullanım etkinliği açısından bakıldığında ise I. gruptaki işletmelerin daha etkin olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak çalışmanın “İşletmeler ihtiyaçları doğrultusunda yeterli beygir gücüne sahiptirler”, “Yüksek traktör sermayesine sahip olunması işletme etkinliğini etkilememektedir” ve “İşletme büyüklüğü ve traktör kullanım saati dikkate alınmadan belirlenen traktör beygir gücünün traktör kullanım etkinliği üzerinde etkisi yoktur” boş hipotezleri reddedilirken, “İşletmelerin tarım alet ve makine yatırımları sosyal faktörlerden etkilenmemektedir” boş hipotezi kabul edilmiştir. İşletmelerin yüksek traktör sermayesine ve yüksek traktör gücüne sahip olmalarının işletme etkinliğini düşürdüğü ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: ekonomik analiz, maliyet analizi, bulanık veri zarflama analizi, Tobit model

ABSTRACT

In this study, data envelopment analysis (DEA) and fuzzy data envelopment analysis (FDEA) is used to determine tractor use efficiency of sunflower and wheat farms in Thrace region. In addition, the capital structures of the farms, the economic and financial profitability rates, gross profit analysis for sunflower and wheat production and factor analysis to determine the factors affecting tractor purchasing preferences is included in the study. The factors affecting inefficiency scores of farms are determined using Tobit model. The farms are handled under two groups as farms between 20-150 decares and farms larger than 150 decares according to their land size. A survey was conducted face to face with 113 producers producers randomly selected using the stratified sampling method.

The average land size is 223.82 da and the average active capital is 14,733.61 TL/da. Average gross production value is 618.68 TL/da, gross product is 640.93 TL/da, gross profit is 377.98 TL/da, pure product is 237.06 TL/da, agricultural income is 235.60 TL/da and equity income is 175,47 TL/da. The gross profit in wheat and sunflower production are 319.24 TL/da and 368.75 TL/da respectively. The economic profitability ratio of the farms is 1.61, the financial profitability ratio is 1.22, the profitability factor is 36.99 and the capital turnover ratio is 4.20.

According to DEA results, the average tractor use efficiency of the farms is 0.866. In order to be efficient, farms should reduce their input on tractor use by an average of 13.40%. As a result of the study, the share of efficient farms is 26.55%. It is determined that farms can reduce the total horsepower in the farm by 18.19%, the tractor capital by 21.39% and the tractor usage hours by 22.46% in order to reach efficiency.

According to FDEA scores, the average tractor use efficiency score of the farms is calculated as 0.707 and the farms should reduce their inputs by 29.3% to be efficient in tractor use. According to the Tobit model results, the tractor use efficiency has increased in the farms where tractor purchase preferences are made taking into account the land characteristics, and without being affected by the social environment.

In general, when the economic and financial profitability ratios of the farms are examined, it is seen that the group II farms have higher success rates. According to the results of the study, it is seen that the farms in group I have higher tractor use efficiency scores.

As a result, while the null hypotheses of the study "The farms have sufficient horsepower according to their needs", "Owning high tractor capital does not affect the farm efficiency" and "The tractor horsepower determined without considering the farm size and the tractor usage hours has no effect on the tractor usage efficiency" are rejected, the null hypothesis that "Agricultural equipment and machinery investments of farms are not affected by social factors" is accepted. It has been demonstrated that the high tractor capital and high tractor power in the farms reduce the efficiency.

Keywords: economic analysis, cost analysis, fuzzy data envelopment analysis, Tobit model

1. GİRİŞ

Tarım sektörü, Türkiye'nin de dahil olduğu birçok ülkede; beslenme ihtiyacını karşılaması, istihdam olanağı sağlaması, tarıma dayalı sanayinin hammadde kaynağını oluşturması, ödemeler dengesi üzerinde olumlu etkilerinin olması, alanına yönelik dışa bağımlılığı önlemesi gibi nedenlerle önemini korumaktadır (Çoban vd., 2010).

Tarımsal mekanizasyon, bir tarım işletmesinde, yörede veya ülkede mekanik güç kaynakları ile çalışan tarım alet, makine ve sistemlerinin insan ve hayvan kas gücü yerine kullanımınıdır (Gökdoğan, 2005). Tarımsal mekanizasyon tarım alanlarını geliştirmek ve üretim işlemlerini gerçekleştirmek için kullanılan tüm mekanik araçların tasarımı, yapımı, geliştirilmesi, pazarlanması ve işletilmesi konularını içermektedir (Zeren, 1991).

Türkiye'de, çoğunluğu küçük aile işletmelerinden oluşan tarımsal bir yapı mevcuttur. 2016 Tarımsal İşletme Yapı Araştırmasına göre Türkiye'de işletme başına düşen parça sayısı 5,9 ve ortalama parça büyüklüğü 12,9 dekadır (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2020a). Bu durum işletmelerin tarım arazilerinin çok parçalı olduğunu ve parçaların yeterli büyüklükte olmadığını göstermektedir.

Son yıllarda artan nüfus, küresel piyasadaki istikrarsızlıklar, tarım alanlarının azalması, girdi maliyetlerinin artması gibi nedenlerle tarımsal üretimde etkinliğin artırılması gerekmektedir. Türkiye'de 60 dekar olan ortalama işletme büyüklüğünün yetersiz olması (Anonim, 2017), tarımsal arazilerin çok parçalı olması, girdi maliyetlerinin yüksek olması ve eğitim yetersizliği gibi yapısal sorunlar nedeniyle tarımsal üretimde etkinlik arzu edilen düzeyden daha düşük olmaktadır. Tarımsal mekanizasyon tarımsal üretimde etkinlik artışını etkileyen faktörlerden bir tanesidir.

Türkiye'de tarımsal mekanizasyon 1950 yılından itibaren Marshall planı çerçevesinde ülkeye çok sayıda traktör girmesiyle büyük bir gelişme göstermiş, böylece tarım alet ve makinalarının sayılarında ve çeşitlerinde büyük artış sağlanmıştır (Altınbıçak, 1992). Günümüz Türkiye'sinde traktör parkı, yıllar itibariyle değişen oranlarda artış göstermiştir. 1952 yılında 31.415 adet, 1978 yılında 282.270 adet olan traktör sayısı, 1990 yılında 692.454, 2000 yılında 941.835, 2010 yılında 1.0966.83 ve 2019 yılında 1.354.912 adete ulaşmıştır (Evcim vd., 2010; Mutlu, 2011; TÜİK, 2020b).

Türkiye genelindeki ve çalışma bölgesindeki mekanizasyon göstergeleri incelendiğinde 2004 – 2019 yılları arasındaki dönemde toplam tarım alanında azalma meydana gelmesine rağmen, traktör sayılarında artış gözlemlenmiştir (TÜİK, 2020b; TÜİK 2020c). Bu durum tarım alanı birimine düşen traktör sayısı (tr/1.000 ha) ve traktör gücü (kW/ha) göstergelerinde artışa sebep olmuştur.

Türkiye gibi tarımın önemli bir sektör olduğu ülkelerde, üretim girdilerinde artışa veya teknolojinin iyileştirilmesine gerek kalmadan mevcut kaynakların en iyi şekilde kullanılmasına olanak sağlayan etkinlik çalışmaları oldukça önem taşımaktadır. Tarımsal işletmelerde sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için, üretimde kullanılan kaynakların etkin kullanımı gerekmektedir. Tarım işletmelerinde mekanizasyon düzeyinin yüksek olması o işletmenin kârlı bir üretim yaptığı anlamına gelmemektedir. Mevcut mekanizasyon düzeyinin etkin kullanılması da en az mekanizasyon düzeyi kadar önemlidir. Üreticilerin mevcut kaynaklarla elde ettiği ürün miktarını ve buna bağlı olarak da kârını arttırmaları için girdilerin etkin kullanılması gerekmektedir. Bu noktada üreticilerin kaynaklarını etkin kullanıp kullanmadığının tespit edilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Saha çalışmaları ile elde edilen veriler kullanılarak yapılacak analizler sonucunda işletmelerin kaynak kullanım etkinlikleri belirlenebilmektedir. Sonuçlara göre etkin olmayan işletmelerin belirlenerek, işletmelerde etkinsizliği doğuran nedenlerin önlenmesine yönelik politikaların üretilmesi, işletme gelirlerini artırmada etkili olacaktır.

Çalışmada aşağıdaki hipotezlerden yola çıkılmıştır:

H0: İşletmeler ihtiyaçları doğrultusunda yeterli beygir gücüne sahiptirler

H1: İşletmeler ihtiyaçları olandan daha yüksek beygir gücüne sahiptirler.

H0: Yüksek traktör sermayesine sahip olunması işletme etkinliğini etkilememektedir.

H1: Yüksek traktör sermayesine sahip işletmelerinin etkinlikleri düşmektedir.

H0: İşletme büyüklüğü ve traktör kullanım saati dikkate alınmadan belirlenen traktör beygir gücünün traktör kullanım etkinliği üzerinde etkisi yoktur.

H1: İşletme büyüklüğü ve traktör kullanım saati dikkate alınmadan belirlenen traktör beygir gücü traktör kullanım etkinliğini üzerinde olumsuz etkisi vardır.

H0: İşletmelerin tarım alet ve makine yatırımları sosyal faktörlerden etkilenmemektedir.

H1: İşletmelerin tarım alet ve makine yatırımları üzerinde çeşitli sosyal faktörlerin de etkisi vardır.

Çalışmanın amacı, Trakya bölgesinde ayçiçeği ve buğday üretimi yapan işletmelerin mevcut traktör ve tarımsal alet makina parklarının ortaya koyulması ve işletmelerde traktör kullanım etkinliğinin belirlenmesidir. Ayrıca işletmelerin mekanizasyon sermayelerinin toplam yatırım sermayesi içindeki payları ve traktör kullanım etkinliği skorlarının karşılaştırılmasıyla işletmelerin yaptıkları mekanizasyon yatırımının etkinlik ile ilişkisinin belirlenmesi

amaçlanmıştır. Üreticilerin traktör satın alırken göz önünde bulundurdıkları kriterlerin traktör kullanım etkinliği üzerindeki etkisinin ölçülmesi de çalışmanın bir diğer amacıdır.

Konuyla ilgili literatür incelendiğinde mekanizasyon düzeyinin belirlendiği ve belirli ölçütlerin (birim alana düşen traktör sayısı, birim alana düşen traktör gücü, traktör başına düşen alan, vb.) dışına çıkılmadığı görülmektedir. Bu çalışma, önceki çalışmalardan farklı olarak tarım işletmelerinde traktör kullanım etkinliğinin bulanık veri zarflama yöntemi kullanılarak ölçüleceği ilk çalışmadır. Çalışma Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde sadece ayçiçeği ve buğday üretimi yapan 113 tarım işletmesini kapsamaktadır.

Çalışma yedi bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde konu ile ilgili genel bir giriş yapılarak çalışmanın önemine, amacına ve kapsamına yer verilmiştir. İkinci bölümde literatür taraması sonucunda ulaşılan konu ile ilgili olarak daha önce yapılan çalışmalar hakkında özet bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılan gereç ve uygulanan yöntemler açıklanmıştır. Dördüncü bölümde, Türkiye’de ve araştırma bölgesi olan Trakya bölgesinde traktör ve makine parkına ait genel bilgilere yer verilmiştir. Beşinci bölümde araştırma bölgesi hakkında bilgiler verilmiştir. Altıncı bölümde araştırma bulguları sunulmuş, son bölümde ise araştırmanın genel değerlendirmesi yapılarak elde edilen sonuçlar ışığında bazı önerilere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Çalışmanın bu bölümünde yurtiçi ve yurtdışında yapılmış olan mekanizasyon düzeyinin belirlendiği çalışmalar ile tarım sektöründe veri zarflama analizinin kullanıldığı çalışmalara yer verilmiştir. Tarım sektöründe bulanık veri zarflama analizi uygulamalarının sınırlı olması nedeniyle literatür özetlerinde tarım dışı sektörlerde yapılan çalışmalara da yer verilmiştir. Ayrıca traktör tercihlerinin incelendiği yurtiçi ve yurtdışı çalışmalar da literatür özetlerinde yer almaktadır.

2.1 Mekanizasyon ile İlgili Çalışmalar

Bu bölümde yurtiçi ve yurtdışında yapılmış olan mekanizasyon düzeyinin belirlendiği çalışmalara yer verilmiştir.

Altınbıçak (1992), çalışmasında mekanizasyonun sosyoekonomik sonuçlarını belirlemek amacıyla Manisa ili Merkez ilçe köylerinde 261 işletmeye anket uygulamıştır. Anket sonuçlarına göre işletmelerin ortalama arazi büyüklükleri 100,4 da olup, ortalama traktör gücü 62,36 bg'dür. İşletmelerde traktörlerin yıllık çalışma saati ortalama 575,3 saat/yıl olarak belirlenmiştir. İşletmelerdeki mekanizasyon masraflarının %54,3'ü sabit masraflardan oluşmaktadır. Araştırmada 100 da'dan küçük işletmelerin traktörlerini rasyonel kullanmadığı belirlenmiştir.

Arın ve Kavdır (1992), Trakya bölgesinin tarımsal mekanizasyon yapısı üzerine yaptıkları çalışmada, Trakya bölgesindeki illerin güç varlığını 2,20 bg/ha olarak hesaplamışlardır. Trakya bölgesinin 1 ha tarım alanı için güç varlığının, Türkiye ortalamasının (1,24 bg/ha) üzerinde olduğunu belirlemişlerdir.

Özpınar (2001), Marmara bölgesinde 1998 yılında birim alan başına düşen traktör gücünü 2,88 kW/ha, traktör sayısını 75,67 tr/1.000 ha, bir traktöre düşen ekili alanı 13,22 ha/tr ve alet ve makine varlığını 4,83 mak/tr olarak hesaplamış ve hesaplanan bu değerlerin Türkiye ortalamasının üzerinde olduğunu belirtmiştir. Çalışma sonucunda; Marmara bölgesinde birim alan başına düşen traktör gücünün, Sakarya (4,52 kW/ha) ve Bursa (4,41 kW/ha) illerinde yüksek olduğu saptanmıştır.

Demircan (2002), çalışmasında Adana ili Ceyhan ilçesi tarım işletmelerinin mekanizasyon masraflarını saptamayı ve toplam mekanizasyon masrafları içinde sabit ve değişken masrafların payını belirlemeyi amaçlamıştır. 70 işletmeden anket yoluyla topladığı veriler sonucunda ortalama işletme büyüklüğü 189,56 da olarak belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde işletme birimine düşen toplam mekanizasyon masrafı 1.585.030.000 TL olarak saptanmıştır. Bu miktarın %59,60'ını sabit masrafların oluşturduğu belirlenmiştir. Toplam sabit masraflar içinde en büyük pay %70,66 ile amortisman ve toplam değişken masraflar

içerisindeki en büyük pay ise %54,28 ile yakıt olarak belirlenmiştir. Dekara düşen ortalama toplam mekanizasyon masrafı 8.360.000 TL/da olarak hesaplanmıştır.

Durgut ve Arın (2005), Trakya yöresinde bağcılık yapan işletmelerin mekanizasyon düzeyi ve sorunları üzerine yaptıkları çalışmalarında işletmelerde birim alana düşen traktör gücünü 33,73 kW/ha olarak hesaplamışlardır. Yörede işletme başına 4,1 adet tarım alet makinası düşerken, traktör başına düşen tarım alet makine sayısı 5,02 olarak belirlenmiştir. Trakya yöresinde bağ alanlarında mekanizasyon kullanımının ağırlıklı olarak toprak işleme, ilaçlama ve taşımada kullanıldığını belirtmişlerdir.

Gökdoğan (2005), Eğirdir ilçesindeki tarım işletmelerinde, işletme başına düşen traktör adedini 0,79; tarım makinesi adedini 4,70 ve traktör başına düşen tarım makinesi adedini 5,17 olarak bulmuştur. Bölgede ortalama traktör gücü 34,92 kW, ekilen alana düşen traktör gücü 10,77 kW/ha, 1.000 ha alana düşen traktör sayısı 308,32, bir traktöre düşen ekilen alan 3,24 ha ve yıllık traktör kullanım süresi de ortalama 380,65 sa/yıl olarak saptanmıştır. Ortalama işletme büyüklüğü 30,45 da ve işletme başına düşen parsel sayısı 3,58 adet olduğu belirlenmiştir.

Sağlam ve Polat (2005), Şanlıurfa ilindeki kuru ve sulu tarla tarım işletmelerindeki traktör varlığını, traktörlerin tarımsal işlemlerdeki yıllık kullanım sürelerini, işletme büyüklüğünü ve ürün desenini belirlemişlerdir. Bu amaçla kuru tarım yapan 61, sulu tarım yapan 64 işletme ile anket çalışması yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda, ortalama işletme alanı ve birim alana düşen traktör gücü kuru tarım işletmelerinde 24,15 ha ve 11,12 kW/ha, sulu tarım işletmelerinde ise 18,83 ha ve 53,36 kW/ha olarak belirlenmiştir. Traktörün yıllık kullanım süresi ise kuru tarım yapılan işletmelerde 182,02 h/yıl, sulu tarım yapılan işletmelerde ise 323,47 h/yıl olarak belirlenmiştir.

Rasouli vd. (2009), İran'da ayçiçeği üreten çiftçilerin mekanizasyon düzeylerini araştırmaya yönelik çalışmalarında mekanizasyon düzeyindeki ana kısıtları işletmelerin küçük olması ve arazilerin çok parçalı olması olarak belirlenmiştir. Diğer kısıtlar ise makineleşme konusunda ortak anlayış eksikliği, ulusal tarımsal mekanizasyon stratejisindeki eksiklikler, araştırma ve tarım endüstrisinin etkin bağlantısının olmaması ve devletin üreticiler için güçlü desteğinin olmaması olarak belirlenmiştir. Ayçiçeği üreten işletmelerde ortalama mekanizasyon düzeyi 0,5 kW/ha olarak hesaplanmıştır.

Olaoye ve Rotimi (2010), Nijerya'nın güney batısındaki Ogun ve Ondo eyaletlerindeki bazı çiftliklerdeki makinelerin yaptığı işi, yapılan tüm işe bölerek (kWsa/ha cinsinden) mekanizasyon indeksini hesaplamış ve mekanizasyon düzeyini belirlemişlerdir. Eyaletlerdeki mekanizasyon indeksi sırasıyla %31,3 ve %28,6 olarak hesaplanmıştır. Mekanizasyon düzeyleri sırasıyla 89,74 kW/ha ve 88,25 kW/ha olarak belirlenmiştir.

Paman vd. (2010), Riau/Endonezya'da küçük işletmelerdeki küçük traktörlerle ilgili masraf unsurlarını inceledikleri çalışmalarında masraflar arasında en büyük payın işgücü masrafları (%37,65) ve amortismanına (%27,04) ait olduğunu belirlemişlerdir. Riau şartlarında, 17,35 hektar düzeyinde bir alan küçük bir traktöre ekonomik şekilde sahip olmak için yeterli bulunmuştur.

Gökdoğan (2012), Isparta ilindeki tarım işletmelerinde tarımsal yapı ve mekanizasyon düzeyinin belirlenerek bir veri tabanının oluşturulmasını amaçlamıştır. Araştırmada kullanılan veriler, 124 işletmeden anket yolu ile elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre işletme başına düşen traktör sayısı 0,75, traktör başına düşen tarım makinesi 7,11, ortalama traktör gücü 32,16 kW, işlenen alana düşen traktör gücü 6,17 kW/ha, bir traktöre düşen işlenen alan 5,21 ha, 1.000 ha işlenen alana düşen traktör sayısı 191,99 adet olarak saptanmıştır. Traktörlerin yaklaşık %56'lık bölümü 30,10-40 kW güç grubunda yer almaktadır. Ortalama işletme büyüklüğünün işletmelere göre değişmekle birlikte 43,50 da olduğu belirlenmiştir.

Baran vd. (2014), Batı Marmara bölgesinde mekanizasyon özelliklerini belirledikleri çalışmalarında mekanizasyon göstergelerini 2004 ve 2013 yılları için sırasıyla; ortalama traktör gücü 37,61 kW ve 38,21 kW, işlenen alana düşen traktör gücü 2,45 kW/ha ve 3,07 kW/ha, 1 traktöre düşen işlenen alan 15,33 ha ve 12,43 ha, 1.000 ha alana düşen traktör sayısı 65,22 ve 80,46 adet, 1.000 ha alana düşen biçerdöver sayısı 1,43 ve 1,97 adet ve bir biçerdövere düşen işlenen alan 701,20 ha ve 506,19 ha olarak belirlenmiştir.

Mehta vd. (2014), Hindistan'daki mekanizasyon düzeyine yönelik çalışmalarında ortalama işletme büyüklüğünün 1,16 ha olduğunu, büyüklüğü 2 ha'dan az olan işletmelerin oranının %85 olduğunu vurgulamışlardır. Hindistan'da son 60 yılda işletmelerdeki traktör gücü ile verim arasında doğrusal bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Hindistan genelinde ortalama traktör sayısı 33 traktör/1.000 ha iken, Haryana eyaletinde bu oran 84 traktör/1.000 ha ve Punjab eyaletinde 76 traktör/1.000 ha'dır. Hindistan'daki traktör gücünün 2020 yılında 2,2kW/ha'a ulaşacağını tahmin etmişlerdir. Tarımsal mekanizasyondan faydalanmak için ülke genelinde dağınık arazi varlıklarının düzenlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Altıntaş (2015), Eskişehir ili tarım işletmelerinde traktör kullanım düzeyini belirleyerek traktörlerin ortak kullanım imkanlarını araştırmıştır. İncelenen işletmelerin arazi varlığı ortalamasını 153,20 da olarak hesaplamıştır. Bölgede 1.000 ha alana düşen traktör sayısı 67,95; ekilen alana düşen traktör gücü 3,49 kW/ha, ortalama traktör gücü 69,89 bg ve yıllık traktör kullanım süresi 406,07 saat/yıl olarak hesaplanmıştır. Ayrıca çalışmada traktör kiralamanın ve sahipliğinin masraflar açısından analizi yapılmış ve traktör sahipliğinin daha avantajlı olduğu belirlenmiştir.

İqbal vd. (2015), çiftliklerde mekanizasyonun etkin olmamasını, düşük çiftlik verimliliğinin nedenlerinden biri olarak belirtmişlerdir. Çiftlik mekanizasyonu üreticiler

tarafından üretim işlemlerini zamanında yapmayı sağlayan, azalan ürün kayıpları, artan verimlilik ve geliştirilmiş ürün kalitesinin sigortası bir teknoloji olarak görülmektedir. Pakistan'da mekanizasyonun sadece traktör kullanmakla sınırlı olduğunu ve Pakistan'ın hektar başına traktör oranınının 1,50 olduğunu belirlemiştir.

Bozkurt (2016), Şanlıurfa ili Harran ovasındaki tarım işletmelerinin tarımsal yapı, mekanizasyon özellikleri, üretim teknik ve teknolojilerini belirlemeyi amaçladığı çalışmasında traktör sahibi olan 86 işletme ile anket yapılmıştır. Ova genelinde; ortalama işletme büyüklüğü 32,08 ha, traktörlerin ortalama motor gücü 48,40 kW, yıllık çalışma süresi 570 sa/yıl olarak belirlenmiştir. İşletmelerin tarımsal mekanizasyon düzeyi gösterge değerleri; 2,85 kW/ha, 59 tr/1.000 ha, 17 ha/tr, 7 makine/tr, 2,15 tr/işletme olmaktadır. Yörede traktör satın alınırken işletmecilerin tercihleri %35 ile traktörün markası, %33 ile traktörün servis imkanlarının yaygın olması, %16 ile traktörün kabinli olması, %15 ile traktörün fiyatının uygun olması ve %1 ile komşudan etkilenme olduğu belirlenmiştir.

Akar ve Çelik (2017), Muş'ta traktör sahibi 8.863 işletmeden tabakalı örnekleme yöntemiyle oransal bir dağılım için Neyman metoduna göre seçilen 265 işletmeyle yüz yüze anket yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, Muş'ta ortalama traktör gücü 40 kW, birim alana düşen traktör gücü 2,62 kW/ha, 1.000 ha alana düşen traktör sayısı 65,6, bir traktöre düşen tarım alanı 15,24 ha ve traktör başına düşen alet ve makina sayısı 4,80 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, Muş'ta yer alan işletmelerin birim alana düşen traktör gücü, 1.000 ha alana düşen traktör sayısı ve traktör başına düşen alan bakımından hem Türkiye hem de Doğu Anadolu bölgesi ortalamasından daha yüksek çıkarken, ortalama traktör gücü ve traktör başına düşen alet ve makina sayısı daha düşük çıkmıştır.

Kayhan vd. (2017), Kırklareli ilindeki tarım işletmelerinin mekanizasyon düzeyini incelemiştir. Kırklareli ilindeki 250 üreticiye yüz yüze uygulanan anket sonuçlarına göre traktörlerin güç grupları dağılımına göre en fazla traktör sayısının %25 oranında 50,1-60 kW arasında olduğunu belirlemiştir. Traktörler %23,29 oran ile yılda 401-500 saat arası kullanılırken, %21,23 oran ile 201-300 saat arası kullanılmaktadır. İşletme başına düşen traktör sayısını 1,17, işletme başına düşen alet-makine sayısını 13,13, 1.000 ha alana düşen traktör sayısını 50, 1.000 işletmeye düşen traktör sayısını 1.168, işletme başına düşen traktör gücünü 69,35 kW, ortalama traktör gücünü 59,38 kW, traktör başına düşen alet-makine sayısını 11,24, birim alana düşen traktör gücünü 2,97 kW ve bir traktöre düşen işlenen alanı ise 20,02 ha olarak belirlemiştir.

Oğuz vd. (2017), Konya ilinin mekanizasyon düzeyini belirlemek amacıyla 107 işletme ile görüşerek anket uygulamıştır. İşletme başına düşen traktör gücü 67,07 kW, ortalama traktör gücü 42,73 kW, traktör başına düşen alet-makine sayısı 7,05, traktör başına düşen alet-makine ağırlığı 5,57 ton, birim alana düşen ortalama motor gücü 2,80 kW/ha, 1.000 ha alana düşen

traktör sayısı 65,7, bir traktöre düşen işlenen alan 15,21 ha ve 1.000 ha alana düşen biçerdöver sayısı 0,39 olarak hesaplanmıştır. İncelenen işletmelerin Türkiye ortalamasının üzerinde bir değere sahip olduğu belirlenmiştir.

Kipritçi (2018), Karaman ilinde dane mısır üretimi yapan tarım işletmelerindeki tarımsal yapı ve mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi amacıyla 12 köy ve 91 işletme ile yüz yüze anket çalışması yapmıştır. İşletme başına düşen traktör sayısı 1,49, tarım alet-makine sayısı 11,7, traktör başına düşen tarım alet-makine sayısı 7,85, ortalama traktör gücü 56,35 kW, 1.000 ha alana düşen traktör sayısı 63, bir traktöre düşen ekilen alan 15,87 ha, ekilen alana düşen traktör gücü 3,54 kW/ha olarak saptanmıştır. Traktörlerin yaklaşık %36'lık bölümü 50,01-60 kW güç grubunda yer almaktadır. Ortalama işletme büyüklüğü 237,23 da, ortalama parsel sayısı 9,4 adet, ortalama parsel büyüklüğü 25,24 da olarak belirlenmiştir.

2.2 Veri Zarflama Analizi (VZA) ile İlgili Çalışmalar

Bu bölümde yurtiçi ve yurtdışında tarım sektöründe VZA kullanılarak yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Cloutier ve Rowley (1993), çalışmalarında Kanada'nın Quebec eyaletinde bulunan mandıraların, 1988/1989 üretim yıllarına ait teknik etkinlik skorlarını VZA ile hesaplamışlardır. 1988 yılında ortalama teknik etkinlik skoru 0,88 olarak hesaplanırken 1989 yılında 0,91 olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin tam etkinliğe oldukça yakın oldukları belirlenmiştir.

Sharma vd. (1999), çalışmalarında Hawaii'deki domuz üretim işletmelerinin etkinlik seviyelerini belirlemişlerdir. İşletmelerin ortalama teknik, tahsis ve ekonomik etkinlikleri ölçeğe değişken getiri yaklaşımına göre sırasıyla %75,9, %80,3 ve %60,3 olarak belirlenirken; ölçeğe sabit getiri yaklaşımına göre sırasıyla %64,3, %71,4 ve %45,7 olarak belirlemişlerdir. Etkinlik üzerinde işletme büyüklüğünün pozitif yönlü bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Jha vd. (2000), 1981/82 ve 1982/83 üretim yılları içerisinde Hindistan'ın Pencap eyaletindeki 300 adet buğday üreten işletmenin kaynak kullanım etkinliğini ve teknik etkinlik skorlarını tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda; her iki yılda da genellikle büyük işletmelerin kaynak kullanım etkinliği ve teknik etkinlik skorlarının küçük işletmelere kıyasla daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir.

Shafiq ve Rehman (2000), Pakistan'ın Punjab eyaletinde pamuk üreten 117 işletmenin teknik etkinlik ve kaynak kullanım etkinliklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Teknik etkinlik ve kaynak kullanım etkinliği skorları ölçeğe sabit getiri ve ölçeğe değişken getiri yaklaşımları ile belirlenmiştir. Ölçeğe sabit getiri varsayımı altında 10 adet işletme tam etkin çıkarken, 9 işletmenin %90 ile %100 arasında etkinliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Ölçeğe değişken getiri varsayımı altında ise 30 işletmenin tam etkin olduğu belirlenirken, 18 işletmenin etkinliği %90 ile %100 arasında çıkmıştır. Kaynak kullanım etkinliğinde ise ölçeğe sabit getiri varsayımı

altında 14 işletmenin tam etkin olduğu belirlenirken, ölçeğe değişken getiri varsayımı altında 34 işletmenin tam etkin olduğu belirlenmiştir.

Coelli vd. (2002), Bangladeş'te 21 köyde, pirinç üreten 406 işletmenin etkinlik skorlarını hesaplamışlardır. Çalışmada ortalama teknik etkinlik %69,40, kaynak kullanım etkinliği %81,30, ekonomik etkinlik %56,20 ve ölçek etkinliği %94,9 olarak hesaplanmıştır. Tobit modeli sonuçlarına göre etkinliği etkileyen değişkenler arazi büyüklüğü, aile büyüklüğü, işletme dışı gelir ve altyapı olanakları olarak belirlenmiştir.

Binam vd. (2004), Fildişi Sahilinde kahve üretimi yapan 81 işletmenin teknik etkinlik skorlarını analiz etmişlerdir. "Ölçeğe sabit getiri" ve "ölçeğe değişken getiri" varsayımlarının birlikte kullanıldığı çalışmada teknik etkinlik skorları sırasıyla %36,00 ve %47,00 olarak hesaplanmıştır. Sosyoekonomik değişkenlerin etkinlik üzerindeki etkilerini incelemek için Tobit model kullanılmıştır. İşletme büyüklüğü ve işletme sahibinin üretici birliklerine üyelik durumu ile teknik etkin skorları arasında negatif yönde bir ilişki saptanmıştır.

Dhungana vd. (2004), Nepal'de pirinç üreten 76 işletmenin ekonomik, tahsis, teknik, saf teknik ve ölçek etkinliklerini sırasıyla %66, %87, %76, %82 ve %93 olarak hesaplamışlardır. İşletme etkinliklerindeki farklılıkların tohum, işçilik, gübre ve mekanizasyon gibi girdilerin fazla kullanımından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ayrıca, Tobit Analizi ile işletme sahiplerinin cinsiyetleri, yaşı, eğitim durumu, aile işgücü ve riske karşı tutumlarının da işletme etkinliği üzerinde etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Helfand ve Levine (2004), işletmelerin etkinlik dereceleri ile işletme büyüklükleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada işletme büyüklüğü ile etkinlikler arasında "u" şeklinde bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. İşletmelerin büyüklükleri arttıkça etkinliği sağlayamama derecelerinin de arttığını ancak belli bir büyüklükten sonra etkinliğin sağlanabileceğini belirlemişlerdir.

Özden (2005), Aydın ili Merkez ilçede bulunan 84 bitkisel üretim işletmesinin ekonomik analizini yaparak toplam faktör verimliliğini belirlemiş ve işletmelerin etkinliklerini VZA ile ölçmüştür. İşletmeler genelde net kâr 135 YTL/da olarak hesaplanmıştır. Verimi düşük olan işletmelerin genelde tarla ürünleri ve özellikle pamuk ürettikleri gözlenmiştir. Bazı işletmelerin ise doğa koşulları nedeniyle düşük verimlilik değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonunda işletmelerin genelde %43 etkinlikle çalıştıklarını belirlemiştir. Etkinliğin artırılması için azaltılması gereken kaynaklar içerisinde işgücünün %32,22, akaryakıtın %23,65, alet-makine sermayesinin %22,49 ve arazi büyüklüğünün %21,65 oranında paya sahip olduğu belirlenmiştir.

Haji (2006), Doğu Etiyopya'da faaliyet gösteren küçük işletmelerin teknik etkinlik, ekonomik etkinlik ve kaynak kullanım etkinliğini ölçmeyi amaçlamıştır. Ortalama teknik etkinlik %91,00, ekonomik etkinlik %56,00 ve kaynak kullanım etkinliği %60,00 olarak hesaplanmıştır.

Hazneci (2007), Amasya ili Suluova ilçesinde sığır besiciliği yapan 54 işletmeden elde ettiği veriler ile yaptığı VZA sonucunda teknik olarak etkin olmayan işletmelerin, üretimde hiçbir azalma olmaksızın girdilerini %8 oranında azaltabileceği belirlemiştir. Teknik etkinliğin sağlanamamasının en önemli sebebini işletmelerin küçük olması olarak belirlemiştir. Ekonomik etkinlikte işletme büyüklüğünün, tarımsal deneyimin ve meraya çıkma durumunun negatif yönde; işletme sahibinin eğitim durumunun, aile büyüklüğünün, kredi kullanımının, yem bitkilerine ayrılan arazi büyüklüğünün, besi süresinin, yemleme sayısının, kültür ırkı hayvanların oranının, kayıt tutma durumunun ve yayım servisleri ile bağlantı sıklığının pozitif yönde etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Parlakay (2011), Adana ve Osmaniye illerinde yerfıstığı yetiştiren 90 işletmeden elde edilen verileri kullanarak yaptığı VZA'da yerfıstığı verim miktarı, saf azot, saf fosfor, makine gücü kullanım düzeyi, işgücü kullanım düzeyi ve ilaç masrafları temel değişkenler olarak kullanılırken, etkinsizlik modelinde eğitim, yerfıstığı üretim alanı, aile işgücü oranı, sulama sayısı, yerfıstığı parsel sayısı ve önerilen saf azot kullanım düzeyi sosyo-ekonomik değişkenler olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda teknik etkinliğin 0,81 ile 0,86 arasında değiştiği, ekonomik ve tahsis etkinliklerinin ise 0,60 ve 0,74 civarında olduğu bulunmuştur. Etkinlik düzeyleri ile eğitim ve ekim alanı arasında pozitif; aile işgücü oranı arasında negatif bir ilişki bulunmuştur.

Unakıtan ve Lorcu (2011), Trakya bölgesinde kanola üretim etkinliğini belirlemek için 100 üretici ile anket yapmışlardır. Çalışma sonucunda işletmelerin toplam etkinlik skorları 0,754, teknik etkinlik skorları 0,812 ve ölçek etkinlik skorları 0,927 olarak hesaplanmıştır. 14 işletme kanola üretiminde tam etkin olarak belirlenmiştir.

Aydın (2014), Trakya bölgesinde faaliyet gösteren tarım işletmelerinin etkinliklerini belirlemek amacıyla 169 işletmeye anket uygulamıştır. İşletmelerin etkinlik ölçümlerinde VZA kullanılırken, ekonomik yetersizlik üzerine etkisi olan faktörleri de Tobit model ile açıklamıştır. Çalışmada üçüncü grupta yer alan işletmelerin, teknik, kaynak dağıtım ve ekonomik etkinliklerinin diğer gruplara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Teknik etkinlik 0,66, saf teknik etkinlik 0,84, ölçek etkinliği 0,78, kaynak dağıtım etkinliği 0,89, ekonomik etkinlik ise 0,75 olarak hesaplanmıştır. Ekonomik etkinlik üzerinde, öğrenim süresi, aile büyüklüğü, tarım dışı gelirler, üye olunan tarımsal örgüt sayıları negatif yönde; işletme büyüklüğü, hayvan varlığı ve sulama sayısı pozitif yönde etkili olduğu belirlenmiştir.

Canan (2014), Samsun ili Bafra ilçesinde çeltik üreten işletmelerin üretim etkinliğinde meydana gelen artışın işletmelere sağladığı ilave kazancın bu işletmelerin inovatif olmaları için yeterli olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda 80-129 da çeltik arazisi olan işletmelerin ekonomik performansının ve inovasyon kapasitesinin diğerlerinden daha iyi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 10-79 da çeltik arazisi olan işletmelerin %31'inin etkinlik

artışından ilave kazanç sağlarken, 80-129 da arası ile 130 da ve üzeri işletmelerde etkinlikten kazanç sağlayanların oranının sırasıyla %40 ve %62 olduğu belirlenmiştir. İnceleme alanında etkinlik artışından sağlanan ilave kazancın tarım işletmelerinin inovatif olabilmeleri için gerekli olan yatırımdan birinci grupta daha düşük, ikinci ve üçüncü grupta daha yüksek olduğu görülmüştür.

Başaran ve Engindeniz (2015), İzmir'in Torbalı ilçesinde 59 işletmede sivri biber üretiminde girdi kullanım etkinliğini analiz etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre ortalama net kâr 387,92 TL/da'dır. Girdiye yönelik VZA sonuçlarına göre ortalama teknik etkinlik 0,873 olarak hesaplanmıştır.

Hazneci (2015), Türkiye'de TR83 bölgesinde şeker pancarı tohumluğu yetiştiren 82 işletmeden ve buğday tohumluğu yetiştiren 72 işletmeden anket yoluyla veri toplamıştır. Etkinlik analizi sonuçlarına göre, her iki yetiştiricilik türünde de teknik etkinliğin yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Şekerpancarı ve buğday tohumluğu yetiştiren işletmeler için teknik etkinlik skorları sırasıyla 0,97 ve 0,81 olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre incelenen tohumluk yetiştiren tarım işletmeleri şimdiki durumdan olması gereken organizasyona geçtiklerinde, brüt kâr ve tarımsal gelirleri yükselecektir. Brüt gelir artışı şeker pancarı tohumluğu yetiştiren küçük işletmelerde %81 ve büyük işletmelerde %32 iken, buğday tohumluğu yetiştiren küçük işletmelerde %118, büyük işletmelerde %2 olarak belirlenmiştir.

Berk (2016), yedi ilde kuru fasulye üreten işletmelerde kuru fasulye üretim faaliyetinin ekonomik yapısı, üretim sorunları, teknik etkinlik düzeyi, etkinliği sağlayamama nedenleri ile üreticilerin üretim kararları üzerine etkili faktörleri ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda 1 kg kuru fasulye üretim maliyeti 2,7 TL olarak belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde ÖDG ile ortalama teknik etkinlik skoru %80 olarak hesaplanmıştır. Girdi kullanımında etkin olmamanın nedeni işletmelerin mevcut üretimi en az girdi kullanarak gerçekleştirememesi ve uygun ölçekte üretim yapılmaması olarak gösterilmiştir.

Bozdemir (2017), mısır üretimi yapan tarım işletmelerinin kaynak kullanım etkinliklerini VZA kullanarak belirlemeyi amaçlamıştır. Veri zarflama analizinde girdi olarak; tohum, azot, fosfor, herbisit, yaprak gübresi, erkek işgücü, sulama ve makine çeki gücü değişkenleri kullanılmıştır. İncelenen işletmelerin teknik etkinlik skorunun ekonomik etkinlik skorundan yüksek olmasının temel nedeni üretimde kullanılan yüksek girdili teknoloji seviyesi olarak belirtilmiştir.

Aydın ve Unakıtan (2018), Trakya bölgesinde işletmelerin etkinliklerini belirlemek amacıyla 169 işletme ile anket yapmışlardır. İşletmelerin ortalama büyüklüğü 117,49 da, aktif sermaye 621.052,29 TL, değişken masraf 30.288,35 ve sabit masraf 20.331,77 TL olarak hesaplanmıştır. İşletme ortalamalarına göre teknik etkinlik 0,66, saf teknik etkinlik 0,84, ölçek etkinliği 0,78, tahsis etkinliği 0,89 ve ekonomik etkinlik 0,75 olarak hesaplanmıştır. Tobit model

sonuçlarına göre, çiftçilerin eğitim süresinin, ailenin büyüklüğünün, tarım dışı faaliyetlerden elde ettikleri gelirin ve katıldıkları tarımsal kuruluş sayısının ekonomik etkinliği olumsuz etkilediğini, buna karşılık arazi büyüklüğünün, hayvancılığın varlığının ve sulama miktarının etkinliği olumlu etkilediğini belirtmişlerdir.

Unakıtan ve Kumbar (2018), çalışmalarında Trakya bölgesinde büyükbaş hayvancılık çiftliklerinin etkinliğini belirlemek, verimsizlik nedenlerini araştırmak, sığır yetiştiriciliğinin gelişmesi için alınacak önlemleri belirlemek ve ekonomik verimliliği etkileyen faktörleri analiz etmek amacıyla 220 büyükbaş hayvan üreticisiyle anket yapmışlardır. Çalışma sonucunda çiftliklerin ortalama etkinlik skorunun 0,49 olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca Tobit model sonuçlarına göre işletme büyüklüğü, hayvan sayısı, tarımsal kooperatife üye olma durumu ve eğitim düzeyinin etkinlik üzerinde etkisi olduğu belirlenmiştir.

2.3 Bulanık Veri Zarflama Analizi (BVZA) ile İlgili Çalışmalar

Bu bölümde bulanık veri zarflama analizinin kullanıldığı önceki çalışmalara yer verilmiştir. Bulanık veri zarflama analizinin tarım sektöründe uygulandığı çalışmalar kısıtlı olduğundan diğer sektörlerdeki uygulamalara da değinilmiştir.

Wu vd. (2006), çalışmalarında banka şubelerinin göreceli etkinliklerinin değerlendirilmesinde BVZA kullanmışlardır. Etkinlik analizi için dört finansal girdi, üç çevresel girdi ve altı çıktı değişkeni belirlemişlerdir. Çalışmada CCR modelin yanı sıra BCC modele dayalı bir model de önerilmiştir. Ayrıca çalışmada elde edilen BVZA sonuçları VZA sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Özyiğit, Serarslan ve Karsak (2008), Türkiye’de elektrik üretimi için enerji kaynaklarının etkinliğini değerlendirmek amacıyla BVZA’dan yararlanmışlardır. Enerji kaynaklarının performans analizinde girdi değişkenleri birim elektrik üretimi için indirgenmiş maliyet, CO₂, SO₂ ve NO_x salınımları iken çıktı değişkenleri sürdürülebilirlik, güvenilirlik ve uyumluluk olarak belirlenmiştir. Çalışmada en etkin enerji kaynağı rüzgâr enerji olarak belirlenirken, ikinci sırada doğalgaz ve üçüncü sırada hidrolik enerji gelmektedir.

Yakıcı Ayan ve Perçin (2008), Türk otomotiv firmalarının VZA, sınırlı VZA ve BVZA ile hesaplanan etkinliklerini karşılaştırmış ve girdi-çıkıtı faktör ağırlıklarını sınırlandırarak bir sınırlı bulanık VZA modeli uygulamışlardır. Analiz sonuçlarına göre incelenen yöntemler birbirlerinden önemli ölçüde farklı etkinlik skorları üretmişlerdir. Bunun yanı sıra, BVZA modelinin diğer VZA modellerinden daha gerçekçi sonuçlar verdiği sonucuna varılmıştır.

Deniz (2009), Türkiye’de 77 ilin, rekabet edilebilirlik açısından kaynak etkinliklerini Klasik Girdi Yönlü Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) ve Bulanık Aralık Sayılarla Bulanık Girdi Yönlü CCR modelleri yardımıyla değerlendirmiştir. Her iki modelde de etkin olmayan olan Eskişehir ili üzerinden girdi ve çıktılara ait hedef değerler ve iyileşme oranları hesaplanmıştır.

Son olarak kaynak kullanımları ve girdi fazlalıkları değerlendirilmiştir. Klasik veri zarflama analizi sonuçlarına göre 77 ilin 39 adedi etkinlik sınırında yer almaktadır. Bulanık veri zarflama analizinde etkinlik sınırında yer alan il sayısı 25'e düşmektedir. Bu sonuç verilerde olabilecek hatalar göz önüne alınarak yapılan değerlendirmenin daha gerçekçi olduğunu göstermektedir.

Oruç, Güngör ve Demiral (2009), 2006 yılında Türkiye'deki 24 devlet üniversitesinin etkinlik ölçümlerini yapmıştır. Uygulama sonunda; Sakarya, Afyon Kocatepe, Yıldız Teknik ve Çanakkale On sekiz Mart Üniversitelerinin etkinlik skorları 0,95-1,00 arasında, Süleyman Demirel ve Mustafa Kemal Üniversitelerinin etkinlik skorları 0,85-0,90 arasında, Gaziosmanpaşa, Dumlupınar, Kocaeli, Pamukkale, Muğla, Mersin ve Akdeniz Üniversitelerinin etkinlik skorları 0,80-0,85 arasında, Kafkas ve Yüzüncü Yıl Üniversitelerinin etkinlik skorları 0,70-0,75 arasında, Eskişehir Osmangazi ve Zonguldak Karaelmas Üniversitelerinin etkinlik skorları 0,65-0,70 arasında, Niğde Üniversitesi'nin etkinlik skorları 0,60-0,65 arasında, Kırıkkale ve Abant İzzet Baysal Üniversitelerinin etkinlik skorları 0,55-0,60 arasında, Balıkesir, Adnan Menderes, Trakya Üniversitelerinin etkinlik skorları 0,50-0,55 arasında ve Gaziantep Üniversitesi'nin etkinlik skoru 0,45 çıkmıştır.

Sefeedpari vd. (2012), çalışmalarında İran'daki yumurta üretim çiftliklerindeki enerji kullanım etkinliğini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada 11 farklı α seviyesi kullanılmış ve α seviyeleri yükseldikçe etkinlik skorlarının düştüğü görülmüştür. Farklı α seviyeleri kullanılarak oluşturulan endeks sonucunda 40 üretim çiftliğinden 33'ünün etkin olmadığını belirlemişlerdir.

Mugera (2013) tarafından yapılan çalışmada Pennsylvania eyaletindeki süt ürünleri üreten 29 işletmenin etkinlik skorları 6 farklı α bulanıklık seviyesi kullanılarak hesaplanmıştır. İşletmelerin alt sınır etkinlikleri en düşük 0,615, üst sınır etkinlikleri en düşük 0,617'dir. İşletmelerin farklı α seviyelerindeki etkinlikleri kullanılarak oluşturulan Chen-Klein indeksinin 0,134 ile 1,000 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Aksoy (2014) çalışmasında G-20 üyesi ülkelerin sağlık etkinliklerinin demografik değişkenler yardımıyla bulunması için VZA ile BVZA yöntemlerini kullanmıştır. Çalışmada kullanılan 7 adet girdi ve 1 adet çıktı değişkeni kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda analiz sonuçları karşılaştırıldığında verilerin bulanıklaştırılmasında çeyrek sapmasının standart hataya alternatif bir yöntem olduğu elde edilmiştir.

Altın (2014), çalışmasında bilgi teknolojileri, basın-yayın-iletişim, toptancı, yiyecek-içecek-alkol-tütün, ulaşım, ulaşım araçları, perakende, sağlık, sanayi, enerji-maden ve diğer sektörler olmak üzere 11 sektör altında yer alan 392 işletmeyi incelemiştir. Çalışmada 2002-2006 kriz öncesi ve 2007-2011 kriz ve sonrası verileri kullanılmıştır. Girdi değişkenleri (çalışan sayısı, dönen varlık toplamı, kısa vadeli yabancı kaynaklar toplamı ve yabancı kaynaklar toplamı) ve çıktı değişkenleri (cari oran, nakit oranı ve finansal kaldıraç oranı) için üçgen bulanık sayılar oluşturulmuştur. Elde edilen bulanık sayılarla bir işletmenin etkinlik skorları 0;

0,5 ve 1 α -kesim noktaları için hesaplanmıştır. Araştırma sonunda; $\alpha=0$, $\alpha=0,5$ ve $\alpha=1$ kesim noktalarında sektörlerdeki etkin işletme sayısı kriz sonrası dönemde genel olarak artış göstermiştir.

Gündüz (2014), BVZA ile Malatya ili Battalgazi ilçesinde kuru kayısı yetiştiren 46 işletmenin etkinliğini ölçmeyi amaçlamıştır. Araştırmada Kao & Liu tarafında önerilen ve α kesim düzeylerine göre etkinlik ölçen yaklaşım kullanılmıştır. Çalışma sonunda işletmelerin etkinlik skorlarının 0.899-0.909 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çakır (2016), çalışmasında 2013 yılı verilerine göre ÇAYKUR'a bağlı 20 çay işleme fabrikasında etkinlik ölçümü gerçekleştirmiştir. Çalışmada BVZA modeli kullanılarak beş farklı α -kesim düzeyinde etkinlik skorları hesaplanmıştır. Fabrikaların performanslarına göre sıralanması amacıyla Chen ve Klein tarafından geliştirilen bulanık sıralama yaklaşımı kullanılarak her fabrika için tek bir etkinlik skoru hesaplanmıştır.

Yeşilaydın ve Alptekin (2016), OECD ülkelerinin sağlık alanındaki etkinliklerinin bulanık veri zarflama analizi ile belirlemeyi amaçlamışlardır. Ülkelere ilişkin sağlık etkinliklerinin değerlendirilmesinde sağlığı doğrudan etkileyen girdi değişkenleri, çevre değişkenleri ve çıktı değişkenleri kullanılmıştır. BVZA ile beş farklı α -kesim düzeyi için karar verme birimlerinin maksimum etkinlik kaybı değerleri Minimaks Pışmanlık Yaklaşımı ile hesaplanmış ve etkin olmayan ülkeler en iyiden en kötüye doğru sıralanmıştır. Buna göre, $\alpha = 0; 0,25; 0,50$ ve $0,75$ kesim düzeyinde en iyi etkinlik kaybı değeri Avusturya'ya; en kötü etkinlik kaybı değeri ise Macaristan'a aittir. Türkiye ise $\alpha = 0; 0,25; 0,50$ ve $0,75$ kesim düzeyi için 34 ülke içerisinde orta sıralarda (21. ve 23. sıra) yer almakta; $\alpha = 1$ kesim düzeyinde ise etkin ülkeler arasında bulunmaktadır.

Öksüzkaya (2017), çalışmasında Türkiye'de faaliyet gösteren bankaların etkinliğini ölçmek için bulanık veri zarflama yönteminden yararlanmıştır. Türk bankacılık sektörünü en uygun şekilde temsil edecek 5 adet girdi (sermaye yeterliliği, bilanço yapısı, aktif kalitesi, likidite ve gelir – gider yapısı) ve 2 adet çıktı (kârlılık) belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda genellikle kamu bankalarından Türkiye Halk Bankası'nın, özel bankalardan Türkiye İş Bankası'nın son olarak yabancı sermayeli bankalardan Citibank'ın kendi grupları içinde en etkin bankalar olduğu tespit edilmiştir.

Deniz (2018), Türkiye'deki 81 ilin çevresel sürdürülebilirlik performanslarını BVZA modeli ile değerlendirmek amacıyla 2014 yılı verileri kullanılarak çıktıya yönelik CCR ve BCC modelleri ile teknik ve saf etkin iller tespit edilmiştir. Çalışmada girdi değişkenleri olarak Girdi değişkenleri olarak hava kalitesi indeksi, sanayide toplam çalışan sayısı (kişi), kamu yatırımlarının illere göre enerji sektörü için dağılımı (bin TL), motorlu kara taşıtları sayısı (adet), elektrik toplam tüketim (MWh), toplam çekilen su miktarı (1000m³/yıl) ve nüfus yoğunluğu (km²de yaşayan insan sayısı); çıktı değişkenleri olarak kişi başına düşen Gayri Safi Yurtiçi

Hâsıla (GSYİH) (TL) ve orman alanı (%) kullanılmıştır. CCR modele göre Bolu, Karaman, Bartın, Kastamonu, Sinop, Rize, Artvin, Gümüşhane, Erzincan, Bayburt, Tunceli, Muş, Hakkâri ve Siirt illeri tam etkindir. BCC modele göre ise İstanbul, Tekirdağ, Muğla, Afyonkarahisar, Bursa, Bilecik, Kocaeli, Düzce, Bolu, Yalova, Ankara, Konya, Karaman, Isparta, Bartın, Kastamonu, Sinop, Rize, Artvin, Gümüşhane, Erzincan, Bayburt, Iğdır, Kars, Bingöl, Tunceli, Muş, Bitlis, Hakkâri, Adıyaman, Kilis, Şırnak ve Siirt illeri saf etkin olarak belirlenmiştir.

Nastis vd. (2019), çalışmalarında Kuzey Yunanistan'da AB destekli organik tarımı teşvik eden programa katılan 38 işletmenin etkinlik skorlarını BVZA ve VZA ile hesaplayıp, sonuçları karşılaştırmışlardır. Veri ölçümündeki belirsizlik arttıkça, teknik etkinlik skorlarının alt sınırdan olduğundan daha az, üst sınırdan olduğundan ise daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. İşletmelerin alt sınır etkinlik ortalaması 0,690, üst sınır etkinlik ortalaması 0,722, etkinlik ortalaması ise 0,680 olarak hesaplanırken, VZA sonucunda işletmelerin ortalama teknik etkinlik skoru 0,665 olarak hesaplanmıştır.

2.4 Traktör Tercihleri ile İlgili Çalışmalar

Bu bölümde tarımsal işletme sahiplerinin traktör satın alırken önem verdiği kriterlerin belirlendiği yurtiçi ve yurtdışı çalışmalara yer verilmiştir.

Foxall (1979), Kuzey İngiltere'de 55 çiftçi ile yaptığı çalışmada, çiftçilerin traktör satın alırken etkilendiği faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Çiftçilerden 23 tanesi traktör satın alırken bilgi kaynağının önceki deneyimleri olduğunu belirtirken, 10 tanesi satış danışmanlarından bilgi aldığını belirtmiştir. Çiftçilerin 31 tanesi traktör alırken en çok önemsendiği özelliğin traktörün teknik özellikleri olduğunu belirtirken, 6 kişi fiyat olduğunu belirtmiştir.

Aytuğ ve Karadibak (1998), Ege bölgesindeki traktör kullanıcılarının marka tercihlerini belirlemek ve bu tercihlere etki eden faktörleri ortaya koymak amacıyla 440 traktör kullanıcısı ile anket uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda traktör kullanıcılarının marka tercihinde en fazla önemi yedek parçanın kolay bulunmasına ve satan bayinin güvenilir olmasına verdikleri belirlenmiştir. Ayrıca üreticilerin sahip oldukları arazi büyüklüğü ve tercih ettikleri traktör markası arasında ilişki bulunduğu belirlenmiştir.

Aybek ve Boz (2006), Kahramanmaraş ilinde rastgele seçilen 214 işletme ile anket çalışması yaparak, çiftçilerin traktör seçiminde etkili olan teknik, ekonomik ve sosyal faktörleri likert ölçeği kullanarak belirlemişlerdir. Çiftçiler traktör satın alırken yakıt tüketiminin az oluşu ile traktör gücünün yüksek olmasına dikkat ederken; traktör satın alınırken temel faktör olarak traktör fiyatı gelmektedir. İşletmelerin büyüklükleri ile traktör güçleri arasında korelasyon katsayısı 0,60 olarak bulunmuştur. Buna göre, üreticilerin traktör seçerken işletme büyüklüğünü yeterince göz önüne aldıklarını belirlemişlerdir.

Walley vd. (2007), İngiltere’de traktör tercih kriterlerini belirlemek için konjoint analiz yöntemini kullanmış ve 428 işletme ile anket yapmışlardır. Sonuçlara göre traktör satın alma kararında marka %38,95 ile en önemli kriter olmuştur. Daha sonra sırasıyla fiyat %25,98, bayi yakınlığı %15,96 ve bayi hizmetinin kalitesi %17,90 olarak belirlenmiştir. Tüketicinin satıcıyla olan deneyiminin ise kararın %5,61’ini oluşturduğu belirlenmiştir.

Cankurt (2008), çalışmasında vektör hata düzeltme (VEC) modeliyle traktör talebine ait uzun dönem fiyat esnekliğinin -1,36 olduğunu belirlemiştir. Çiftçilerin traktör tercihlerini belirlemek için konjoint analiz kullanmış ve sırasıyla dayanıklılığın, marka değerinin, yakıt sarfiyatının ve fiyatın geldiğini belirlemiştir. Çiftçilerin traktör kullanım memnuniyeti üzerine en etkili değişkenlerin sırasıyla marka memnuniyeti, bayi, traktör ve servis memnuniyetleri olduğu tespit edilmiştir.

Koblik ve Aguiar (2008), patates üreten 300 üreticinin üretimde kullandıkları mekanizasyon tercihlerini inceledikleri çalışmalarında üreticilerin traktör satın almalarını etkileyen nedenlerin eski traktörün değiştirilmesi ile gelirlerin ve kârın artması olduğu belirlenmiştir. Bayi ile kişisel ilişki, satış elemanının bilgisi, kredi imkanları, tarla uygulamalarına ve fuarlara katılım gibi faktörlerin de satın alma kararında etkili olduğu belirlenmiştir.

Sağlam ve Çevik (2012), Şanlıurfa ilinde çiftçilerin tarım makinaları seçimi ve satın almadaki davranışlarını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda traktör gücünün traktör satın alırken çiftçilerin davranışına en fazla etki eden faktör olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yedek parça bulma kolaylığı ve traktörün fiyatının da traktör seçimi ve satın almada önemli faktörler olduğu saptanmıştır.

Sağlam ve Çetin (2017) Kayseri’deki çiftçilerin traktör seçimi ve satın alma davranışlarını etkileyen faktörleri belirlemişlerdir. Çalışma sonunda anket uygulanan 120 işletmede kullanılan ortalama traktör gücü 53,66 kW, yıllık ortalama traktör kullanım süresi ise 273,4 saat olarak belirlenmiştir. Traktör satın alırken üreticilerin davranışlarını en çok etkileyen faktörler sırasıyla fiyat (%15), güç (%14,4) ve marka (%8,7) olarak saptanmıştır.

Kaustub vd. (2020), Hindistan’ın Telangana eyaletinde çiftçilerin traktör satın alma kararlarını incelemişlerdir. Çiftçilerin traktör satın alırken dikkat ettikleri kriterler sırasıyla yakıt/yağ verimliliği, destekleme, bakım maliyeti, beygir gücü, fiyat, tavsiye, marka, yedek parça, görsellik, bayi hizmetleri, kolay finansman ve 2. el değeri olarak belirlenmiştir. Ayrıca traktör güçleri incelendiğinde çiftçilerin en çok 40-50 bg, daha sonra sırasıyla 50 bg’den büyük ve 30-40 bg arası traktörleri tercih ettikleri görülmüştür.

Yapılan literatür incelemesi sonucunda Türkiye’de mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi için yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun işletmelerin, illerin veya belirli bölgelerin mekanizasyon göstergelerini belirlemekten ileri gitmediği görülmektedir. İşletmelerin VZA ve BVZA kullanılarak etkinlik ölçümlerinin yapıldığı çalışmalarda ise genellikle işletmelerin

etkinliğinin ölçüldüğü görülmektedir. Bu çalışma işletmelerin mekanizasyon göstergelerinin belirlenmesinin yanında, hem işletmelerin traktör kullanım etkinliğinin ölçülmesi hem de traktör kullanım etkinliğinin ölçülmesinde BVZA kullanılması nedeniyle diğer çalışmalardan farklıdır. Çalışmada literatür özetlerinde bahsedilen önceki çalışmalardan gerek anket oluşturma aşamasında gerekse araştırma sonuçlarının karşılaştırılması aşamasında yararlanılmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Trakya bölgesinde yaygın olarak üretilen tarla ürünleri ayçiçeği, buğday, çeltik ve kanoladır. Çalışmada işletmelerin traktör kullanım etkinliği veri zarflama analizi (VZA) ile ölçülecek olup veri zarflama analizinin varsayımlarından biri de karar birimlerinin homojen olmasıdır. İşletmelerin homojenliğinin sağlanması için üretimde kullanılan alet-ekipmanların aynı olmaları ve işletmelerin aynı ürünleri üretmeleri gerekmektedir. Çeltik üretimi ağırlıklı olarak Edirne ilinde yapıldığından, çeltiğin üretim şeklinin diğer tarla ürünlerine göre farklı olmasından ve güçlü traktör gerektirdiğinden çeltik üreten işletmeler çalışma kapsamına alınmamıştır. Bölgede faaliyet gösteren ve tarla ürünü üreten tarımsal işletmelerin tamamına yakını ayçiçeği ve buğday üretimi yapmaktadır. Kanola üretimi ayçiçeği ve buğday üretimi kadar yaygın değildir. Ayrıca ayçiçeği ve buğday üretimi bölgede yaygın münavebenin olduğu ve işletmelerin mekanizasyon açısından birbirlerine en yakın olduğu iki üretim faaliyetidir. Bu nedenle çalışmada sadece ayçiçeği ve buğday üretimi yapılan işletmeler ele alınmış, bünyesinde farklı üretim faaliyeti olan işletmeler ana kitle dışında bırakılmıştır. Araştırmanın materyalini Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde ayçiçeği ve buğday üretimi yapan tarım işletmelerinden anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmaktadır. Ayrıca, araştırma bölgesinde bulunan kamu kuruluşlarının kayıt ve belgelerinden, bölgede daha önce yapılmış olan araştırma sonuçlarından ve konuyla ilgili olarak yapılan bölge dışındaki çalışmalardan da yararlanılmıştır.

Araştırma verilerinin toplanması için öncelikle anket uygulaması yapılacak köylerin işletme sayılarının ve işletmelerin belirlenmesine materyal bölümünde değinilmiştir. Metot bölümünde işletmelerin ekonomik analizi, brüt kâr analizi, veri zarflama analizi (VZA), bulanık veri zarflama analizi (BVZA), faktör analizi ve Tobit model açıklanmıştır.

3.1 Gereç

Araştırmanın saha çalışması aşamasında ana kitleyi oluşturan tarım işletmelerine ait sayı ve işletme büyüklüğü gibi bilgiler Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüklerinden elde edilmiştir. Örneklem yönteminde öncelikle örneğe girecek köy sayısı belirlenmiş olup daha sonra örneğe dahil olan köylerden işletme sayılarına ulaşılmıştır. Edirne iline bağlı 259, Kırklareli iline bağlı 241 ve Tekirdağ iline bağlı 338 köy bulunmaktadır. Anket yapılacak olan köy ve işletme sayılarının belirlenmesinde Neyman Yöntemine ait tabakalı tesadüfi örnekleme formülü (Eşitlik 3.1) kullanılmıştır (Yamane, 2001). Köyler işletme sayılarına göre, işletmeler ise büyüklüklerine göre tabakalara ayrılmıştır. Tabakalara düşen köylerin ve işletme sayılarının bulunmasında Eşitlik 3.2'den yararlanılmıştır.

$$n = \frac{(\sum N_h * S_h)^2}{N^2 * D^2 + \sum(N_h * S_h^2)} \quad (3.1)$$

$$n_i = \frac{N_h * S_h}{\sum N_h * S_h} * n \quad (3.2)$$

$$D^2 = \frac{d^2}{Z^2} \quad (3.3)$$

N_h : Tabakalardaki işletme sayısı	Z : Serbestlik derecesine göre tablo değeri
S_h : Tabakaların standart sapması	S_h^2 : Tabakaların varyansı
N : Popülasyon hacmi	n_i : Tabakadaki örnek sayısı
d : Ortalamadan belli bir yüzde sapma	n : Örnek hacmi

Trakya bölgesi köylerindeki işletme sayıları 0-50, 51-100, 101 ve üzeri olmak üzere üç tabakaya ayrılmıştır. Birinci tabakada 307, ikinci tabakada 322, üçüncü tabakada 209 adet köy bulunmaktadır. Birinci tabakanın standart sapması 16,12, ikinci tabakanın standart sapması 15,02, üçüncü tabakanın standart sapması 49,75 olarak bulunmuştur. %95 güven aralığı ve ortalamadan %10 sapma değerlerine göre yapılan hesaplamada anket yapılacak köy sayısı 38 olarak belirlenmiştir. Birinci tabakadaki köy sayısı 9, ikinci tabakadaki köy sayısı 9 ve üçüncü tabakadaki köy sayısı 20 olarak bulunmuştur. Anket yapılan köyler tesadüfi olarak seçilmiştir. Örneğe dahil olan 38 köyün, tabakalara göre dağılımı Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Köy tabakalarına göre anket yapılacak köyler

	Edirne		Kırklareli		Tekirdağ	
	İlçe	Köy	İlçe	Köy	İlçe	Köy
1. tabaka	Enez	Muradiye	Babaeski	Kuzuçardağı	Hayrabolu	Övenler
	Lalapaşa	Uzunbayır	Pehlivanköy	Akarca	Hayrabolu	Umurbey
	Meriç	Yenicegörice	Pınarhisar	Erenler	Malkara	Allıışık
2. tabaka	Keşan	Çamlıca	Merkez	Karınca	Muratlı	Arzulu
	Merkez	Sarayakpınar	Vize	Topçu	Saray	Yuvalı
	Süloğlu	Akardere			Çerkezköy	Uzunhacı
					Çorlu	Seymen
3. tabaka	Havsa	Abalar	Lüleburgaz	Ahmetbey	Hayrabolu	Çerkezmüsellim
	Merkez	Büyükdöllük	Lüleburgaz	Karaağaç	Malkara	Gözsüz
	Süloğlu	Büyükgerdelli	Babaeski	Karahalil	Ergene	Karamehmet
	Uzunköprü	Hamidiye	Merkez	Üsküp	Muratlı	Yeşilsirt
	İpsala	İbriktepe	Vize	Çakıllı	Süleymanpaşa	Banarlı
	İpsala	Korucuköy			Saray	Çukuryurt
	Havsa	Oğulpaşa			Süleymanpaşa	Karacakılavuz
	Uzunköprü	Sipahi				

Örneğe dahil olan 38 köyde faaliyet gösteren tarım işletmeleri arazi büyüklüklerine göre 20-150, 150 da ve üzeri olmak üzere iki tabakaya ayrılmıştır. Birinci tabakada 3.309 ve ikinci tabakada 1.008 adet işletme bulunmaktadır. Birinci tabakanın standart sapması 33,94, ikinci tabakanın standart sapması 184,84 olarak bulunmuştur. %95 güven aralığı ve ortalamadan %10 sapma değerlerine göre yapılan hesaplamada anket yapılacak işletme sayısı 113 olarak belirlenen toplam örnek hacmi optimum dağıtım kriteri dikkate alınarak tabakalara dağıtılmıştır. Buna göre birinci tabakaya 43 işletme, ikinci tabakaya 70 işletme düşmüştür. Anket yapılan işletmeler tesadüfi olarak seçilmiş olup yapılan anket sayıları tabakalara göre Tablo 3.2'de verilmiştir. Edirne ilinde 35, Kırklareli ilinde 31 ve Tekirdağ ilinde 47 olmak üzere toplam 113 anket yapılmıştır.

Tablo 3.2. İşletme tabakalarına göre yapılan anket sayıları

	Edirne		Kırklareli		Tekirdağ	
	İlçe	Sayı	İlçe	Sayı	İlçe	Sayı
1. tabaka (20- 150 da)	Havsa	1	Babaeski	2	Ergene	5
	İpsala	1	Lüleburgaz	3	Hayrabolu	5
	Keşan	2	Pınarhisar	2	Malkara	3
	Lalapaşa	1	Vize	1	Muratlı	1
	Merkez	5			Saray	1
	Uzunköprü	5			Süleymanpaşa	5
2. tabaka (150 da ve üzeri)	Havsa	5	Babaeski	4	Ergene	1
	İpsala	8	Lüleburgaz	10	Hayrabolu	9
	Keşan	2	Merkez	7	Malkara	5
	Lalapaşa	1	Vize	2	Muratlı	1
	Merkez	2			Saray	5
	Uzunköprü	2			Süleymanpaşa	6

3.2 Yöntem

Çalışmada kullanılan metotlardan işletmelerin ekonomik analizi, brüt kâr analizi, veri zarflama analizi, bulanık veri zarflama analizi, faktör analizi ve Tobit modele ait teorik bilgiler bu bölümde yer almaktadır.

Oluşturulan anket formlarının işlerliğini test etmek için öncelikle 11 adet (örnek hacminin %10'u) pilot anket uygulaması yapılmıştır. Pilot anketler sonucunda bazı sorular anket formundan çıkarılmış, araştırmada olmasının daha uygun olacağı düşünülen bazı sorular ise anket formuna eklenmiştir. Anketler, işletme sahipleri ile yüz yüze yapılan görüşmelerle yapılmıştır. Toplanan verilerin eksik veya tutarsız olması ihtimaline karşı 6 adet (örnek hacminin %5'i) yedek anket yapılmıştır. Veri giriş aşamasında eksik/hatalı olduğu fark edilen anketler yerine yedek anketler kullanılmıştır. Anket verileri 2018/2019 yılı üretim dönemine aittir.

3.2.1 İşletmelerin Ekonomik Analizi

Tarım ekonomisinin temel konularından biri tarımsal işletme analizidir. İşletmelerde sağlıklı kararlar alınabilmesi, ekonomik analizlerin düzgün ve güvenilir şekilde yapılmasına bağlıdır. Bir işletmenin bütününe ve işletme faaliyetlerine ait başarının ölçülmesi işletme analizinin temel amacıdır. İşletme analizi ile işletmenin zayıf ve güçlü yönleri saptanarak işletmeyi geliştirecek önlemler alınabilir. Ayrıca planlama için gerekli olan verilerin toplanması ve düzenlenmesi de işletme analizi ile kolaylaşır (Unakıtan ve İnan, 2000).

Çalışmada Trakya bölgesinde ayçiçeği ve buğday üreten tarım işletmeleri iki grup altında toplanmış ve mevcut üretim desenine göre ekonomik analiz yapılmıştır. Bu analiz

sonucunda tarım işletmelerinin başarılarını ölçmede kullanılan ölçütler hesaplanarak işletmelerin mevcut durumu ortaya koyulmuş, işletme kârlılığı hesaplanarak işletme büyüklüğü, alet makine varlığı, traktör sayısı gibi çeşitli kriterlere göre tabakalar arası kıyaslanması sağlanmıştır. Çalışmada işletmelerdeki nüfus ve işgücü durumu, yabancı işgücü kullanımı, arazi varlığı ve kullanım şekli, sermaye varlığı, işletmelerin yıllık faaliyet sonuçları, yetiştirilen ürünlerde girdi kullanımı ve üretim maliyetleri analiz edilmiştir.

Çalışmada işletmelerin sahip oldukları işgücü belirlenirken erkek işgücü birimi (EİB) dikkate alınmıştır. Erkek iş gücü birimine çevirirken Tablo 3.3'te verilen katsayılar kullanılmaktadır (Erkuş ve Demirci, 1985).

Tablo 3.3. EİB çevirmede kullanılan katsayılar

Yaş	Erkek	Kadın
7 - 14	0,50	0,50
15 - 49	1,00	0,75
50 - +	0,75	0,50

İşletme masrafları, üretim sürecinin organize edilmesi ve yürütülmesinde ortaya çıkan harcamalar olup üretimde yararlanılan girdi ve hizmetler için harcanan paralardan oluşmaktadır (Alemdar, 2005). İşletme masrafları değişken ve sabit masraflar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Değişken masraflar, belirli faaliyetlere doğru olarak ve kolayca dağıtılabilen, faaliyetlerin büyüklüklerine bağlı olarak değişen masraflardır. İşletme faaliyetlerinin büyüklüklerine bağlı olarak değişmeyen ve faaliyetlere dağıtımı ancak çok ayrıntılı işletme kayıtları tutulduğu zaman yapılabilen masraflara sabit masraflar adı verilir (İnan, 2008). İncelenen işletmelerin tarımsal faaliyetleri için yaptıkları toplam işletme masrafları değişken ve sabit işletme masrafları olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar tabakalara göre işletme toplamları üzerinden yapılmış, masraflar tabakaların toplam dekar büyüklüğüne bölünerek dekar başına masraflar hesaplanmıştır.

Değişken masraflar hesaplanırken tohum, gübre, ilaç, yakıt, balya bağlama masrafları, makine tamir bakım giderleri, geçici işçilere ödenen ücretler, makine kiralari ve ürün sigortaları alınmıştır.

Sabit işletme masraflarından amortisman hesabında; bina sermayesi için doğru hat yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde bina değerinden ekonomik kullanım süresi sonundaki kalıntı değer düşülerek elde edilen sonuç ekonomik ömre bölünür (İnan, 2017). Makine amortismanı hesabında makine değerinden hurda değer çıkartılarak ekonomik ömre bölünmüştür. Binaların, alet ve makinelerin tamir bakım masrafları, sigorta – vergi bedelleri işletmecinin fiilen yaptığı masrafa göre hesaplanmıştır. Aile işgücü karşılığı işletmede çalışılan

aile iş gücü saatinin bölgede uygulanan günlük yevmiye miktarının 2/3'ü ile çarpılmasıyla bulunur (Mülayim, 2001).

Gayrisafi üretim değeri (GSÜD), tüm işletmeye veya işletme faaliyetlerinden birine ait brüt gelir olarak tanımlanabilir (İnan, 1994). Gayrisafi üretim değeri, elde edilen ürün miktarlarının üretici eline geçen fiyatlarla çarpılması sonucu bulunan değere, bitki ve hayvan sermayesindeki prodüktif artışların ilavesi ile bulunmaktadır (Erkuş vd., 1995). Çalışmada sadece ayçiçeği ve buğday üreten işletmeler ele alındığından, sadece bitkisel üretime ait GSÜD hesaplanmıştır.

Brüt kâr, işletmede bulunan üretim faktörlerinin optimal değerlendirilmesi açısından üretim faaliyetlerinin yarışma güçlerinin belirlenmesinde önemli bir başarı ölçüsüdür. İşletmede bulunan üretim dallarının nispi kârlılık derecelerini brüt kâr yardımıyla belirlemek mümkündür (Karkacier, 1991). Brüt kâr işletmelerin gayrisafi üretim değerinden, değişken işletme masraflarının düşülmesiyle bulunur (İnan, 2017).

Gayrisafi üretim değerine, işletme dışı tarımsal gelir ve ikamet edilen binaların kira karşılığının eklenmesiyle gayri safi hasıla elde edilmektedir. Konut değerlerinin %5'i kira karşılığı olarak belirlenir (Erkuş vd., 1995). İşletme dışı tarımsal gelirlerin hesaplanmasında üreticilerin işletme dışından elde ettikleri gelirler (biçerdöver operatörlüğü, makine kiralama vb.) kullanılırken, hesaplamalarda üretici beyanları esas alınmıştır.

Saf hasıla, tarım işletmelerinin başarısını ölçmeyi ve işletmeler arası karşılaştırmalar yapmayı sağlayan bir ölçüttür ve gayri safi hasıladan, işletme masraflarının çıkarılması ile hesaplanmaktadır. Borçsuz ve kira ile arazi işlemeyen bir işletmede saf hasıla, aktif sermayenin getirdiği faizdir. Buna aktif sermayenin rantı da denilebilir (Cinemre ve Kılıç, 2011).

Tarım işletmelerinde işletmecinin başarısı, saf hasıladan çok tarımsal gelirle ölçülmektedir (Erkuş ve Demirci, 1985). Tarımsal gelir, saf hasılaya aile iş gücü karşılığının eklenmesi ve bundan borç faizlerinin ve kiracılık-ortakçılık paylarının düşürülmesi ile elde edilir (Erkuş vd., 1995).

Öz sermaye rantı; işletmeye yatırılmış olan öz sermayenin gelirdir. Öz sermaye rantı, saf hasıladan, borç faizleri ile kira ve ortakçılık paylarının çıkarılması ile bulunabileceği gibi, tarımsal gelirden aile iş gücü karşılığının çıkarılmasıyla da bulunabilir (Tipi, 2002)

Bir işletmenin tarımsal üretim yapabilmesi için belirli miktar ve özellikte sermayeye sahip olması gerekmektedir. İncelenen işletmelerde sermayenin fonksiyonlarına göre sınıflandırılması esas alınmıştır. Sermayenin fonksiyonlarına göre sınıflandırılması aşağıda gösterilmiştir (Rehber ve Tipi, 2016).

A. AKTİF SERMAYE

- I. Arazi (Çiftlik) sermayesi
 1. Toprak sermayesi
 2. Arazi ıslahı sermayesi
 3. Bina sermayesi
 4. Bitki sermayesi
- II. İşletme sermayesi
 1. Sabit işletme sermayesi
 - a. Hayvan sermayesi
 - b. Alet-makine sermayesi
 2. Döner işletme sermayesi
 - a. Stoklar
 - b. Para mevcudu ve alacaklar

B. PASİF SERMAYE

- I. Yabancı Sermaye (Borçlar)
 1. Adi borçlar
 2. Banka ve kooperatif borçları
 3. Kira ve ortağa tutulan arazi değeri
- II. Öz sermaye

Aktif sermaye işletmeye yatırılmış bulunan bütün sermaye unsurlarının toplanmasıyla elde edilir. Aktif sermaye; arazi (çiftlik) ve işletme sermayesi olarak ikiye ayrılmaktadır. Çiftlik sermayesi; toprak sermayesi, arazi ıslahı sermayesi, bina sermayesi ve bitki sermayesinden oluşmaktadır. İşletme sermayesi ise; sabit işletme (hayvan ve alet makine) sermayesi ve döner işletme (stoklar, para mevcudu ve alacaklar) sermayesinden meydana gelmektedir.

İşletmelerin birbirleriyle doğru biçimde karşılaştırılabilmeleri için, işletmeler borçsuz ve kirasız duruma getirilmelidir (Aras, 1988). İşletmeleri karşılaştırmada borçsuz ve kirasız duruma getirmek amacıyla, kiraya tutulan arazi değerleri itibari borçlar adı altında pasif sermaye içerisinde ve toprak sermayesine dahil edilerek aktif sermaye içinde gösterilmiştir.

İşletmelerin toprak sermayesi, işletmenin çıplak toprak kıymetlerinin toplamından meydana gelmektedir (Erkuş, 1979). Toprak sermayesine değer biçmede kullanılan rayiç bedel için üretici beyanları dikkate alınmıştır.

Bina ve alet-makine sermayelerinde, yeni alet/makineler için maliyet bedeli, eski alet/makineler için eskime ve yıpranma durumu dikkate alınarak değerlendirme yapılmaktadır (Bülbül, 1979; Kıral, 1993; Kıral vd., 1996). İşletmelerde para mevcudu, alacaklar ve borçlar için üreticilerin beyanı esas alınmıştır. Aktif sermayeden yabancı sermayenin çıkartılmasıyla öz sermaye hesaplanır (Demirci, 1978).

İşletme faaliyetlerinin kâr sağlamadaki başarısını göstermede ve işletmeleri birbirleriyle kıyaslamada kullanılan rantabilite oranları ile sermaye devir oranı, mali kaldıraç oranı, cari oran ve likidite oranı aşağıda gösterilen eşitlikler yardımıyla hesaplanmaktadır (Erkuş vd., 1995).

$$\text{Rantabilite Faktörü} = \frac{\text{Saf hasıla}}{\text{Gayrisafi hasıla}} \times 100 \quad (3.4)$$

$$\text{Ekonomik Rantabilite} = \frac{\text{Saf hasıla}}{\text{Yatırım sermayesi}} \times 100 \quad (3.5)$$

$$\text{Mali Rantabilite} = \frac{\text{Öz sermaye rantı}}{\text{Öz sermaye}} \times 100 \quad (3.6)$$

$$\text{Sermaye Devir Oranı} = \frac{\text{GSÜD}}{\text{Yatırım Sermayesi}} \times 100 \quad (3.7)$$

$$\text{Mali Kaldıraç Oranı} = \frac{\text{Mali Rantabilite}}{\text{Ekonomik Rantabilite}} \quad (3.8)$$

$$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Döner Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Borçlar}} \quad (3.9)$$

$$\text{Likidite Oranı} = \frac{\text{Likit Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Borçlar}} \quad (3.10)$$

$$\text{Öz sermayenin uzun vadeli borçlara oranı} = \frac{\text{Öz sermaye}}{\text{Uzun Vadeli Borçlar}} \quad (3.11)$$

Sermaye devir oranı gayrisafi üretim değerinin yatırım sermayesini karşılama süresi olarak tanımlanır. Bu oran düşük ise, üretici toprak, hayvan, makine vb. üretim faktörlerine GSÜD ile karşılaştırıldığında nispi olarak fazla yatırım yapmış demektir. Bu durumda çiftçi ya yatırım sermayesini azaltmalı ya da gayrisafi üretim değerini arttırmalıdır (İnan, 2016).

Mali kaldıraç oranı işletmenin kullandığı yabancı sermayeye karşı öz sermayesinin etkinliğini değerlendiren bir başarı ölçütüdür. Mali kaldıraç oranının 1'den büyük olması öz sermayenin kârlılık oranının, toplam yatırım sermayesinin kârlılık oranından yüksek olduğunu gösterir (İnan, 2016).

Döner varlıklar değerinin kısa vadeli borçlara bölünmesi ile bulunan cari oran, işletmenin borç ödeme kapasitesini gösteren bir ölçüttür. Cari oranın 1'den küçük olması işletmede döner sermayenin yeterli düzeyde olmadığını ve bu nedenle mevcut döner sermaye ile kısa vadeli borçların ödenemeyeceğini gösterir. Cari oranın 2 civarında olması iyi, 1,5 ile 2 arasında olması yeterli kabul edilir. Bu oranın 2'den büyük olması stoklarda fazlalık ve yatırımlarda bir aksaklık anlamına gelir (İnan, 2016).

Likit varlıkların kısa vadeli borçlara bölünmesiyle bulunan likidite oranının genelde 1 civarında olması istenir. Likidite oranı çok yüksek ise, işletmedeki sermayenin bir kısmı tam olarak kullanılmıyor demektir.

Öz sermayenin uzun vadeli borçlara oranı, borç ödeme kapasitesini temsil eden bir başarı ölçütüdür. Bu oran 1'den büyükse, işletme uzun vadeli borçlarını ödemede zorluk çekmez (İnan, 2016).

3.2.2 Brüt Kâr Analizi

Brüt kâr, işletmede bulunan üretim faktörlerinin optimal değerlendirilmesi bakımından, üretim faaliyetlerinin rekabet güçlerinin belirlenmesinde önemli bir başarı ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Brüt kâr Avrupa Birliği'nde Çiftlik Muhasebe Veri Ağı (ÇMVA) kapsamında işletmelerin birbirleriyle karşılaştırılmasında kullanılmaktadır (Keskin ve Dellal, 2011; Rehber ve Tipi, 2016). Brüt kâr analizi, bir işletmenin faaliyetlerinin performansını incelemek için kullanılır. Diğer bir ifadeyle brüt kâr, işletme organizasyonunun başarısını gösteren önemli bir kriterdir. Belirli bir işletme faaliyetinin brüt kârı, Eşitlik 3.12'de gösterildiği gibi söz konusu faaliyetin gayrisafi üretim değerinden değişken masrafların çıkartılmasıyla hesaplanır (İnan, 2016):

$$\text{Brüt Kâr} = \text{GSÜD} - \text{Değişken Masraflar} \quad (3.12)$$

Çalışmada buğday ve ayçiçeği üretim faaliyetlerinin brüt kârları, üretim değerlerinden değişken masrafların çıkartılmasıyla hesaplanmıştır. Değişken masraflar tohum, gübre, ilaç, geçici işçilik, yakıt, sigorta, alet-makine bakım masrafları olarak ele alınmıştır. Ayçiçeği ve buğday üretiminde sulu tarım yapan işletme bulunmadığı için sulama masrafları dikkate alınmamıştır. Değişken masraflar hesaplanırken makine bakım masrafları buğday ve ayçiçeği için traktör kullanım saatiyle doğru orantılı olarak paylaştırılmıştır.

Faaliyet bazında brüt kâr analizi yapılırken döner sermaye faizi değişken masraflara eklenmiştir. Döner sermaye faizi, değişken bir masraf olup üretim faaliyetine yatırılan sermayenin fırsat maliyetini temsil etmektedir (Güneş ve Arıkan, 1988). Döner sermaye faizi hesaplanırken masrafların üretim dönemine homojen yayıldığı kabul edilmekte ve kredi faiz oranının yarısı kullanılarak döner sermaye faizi hesaplanmaktadır (İnan, 2017). Bu amaçla döner sermaye faizi hesaplamasında 2019 yılı T.C. Ziraat Bankası'nın bitkisel üretim kredi faiz oranlarının yarısı (%5) kullanılmıştır.

3.2.3 Veri Zarflama Analizi

Üretim birimlerinin etkinliklerinin ölçülmesinde kullanılan başlıca metotlar parametrik ve parametrik olmayan yöntemler olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Parametrik ve parametrik olmayan yöntemler, etkinlik ölçümünde sınır yaklaşımını kullanmakta ve performansı en iyi olan gözlemlerin etkin sınır üzerinde yer aldığını varsaymaktadırlar. Her iki yöntemin de ortak amacı; sınır fonksiyonunun tahmin edilmesi ve üretim birimlerinin etkinliklerinin bu sınırla karşılaştırılarak ölçülmesidir.

Parametrik yöntemler, üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayımını kabul etmektedir. Parametrik olmayan yöntemler, doğrusal programlama

tabanlıdır ve parametrik yöntemlerden farklı olarak, üretim fonksiyonunun yapısı ile ilgili herhangi bir varsayımda bulunmamaktadır. Çünkü bu yöntemlerde etkinlik sınırı, varsayılan bir durum değil, gözlenen birimler tarafından oluşturulmaktadır (Lorcu, 2008).

Parametrik olmayan yöntemlerde birden çok girdi ve çıktı modelde yer almakta ve bunlar tek bir etkinlik ölçüsüne indirgenerek, her boyutun aynı anda ölçülmesine olanak tanımaktadır. Parametrik olmayan yöntemlerden en çok kullanılan yöntem veri zarflama analizi (VZA)'dir.

Veri zarflama analizinde, birden fazla girdi ve çıktısı olan işletmelerin etkinlikleri hesaplanabilmektedir. Veri zarflama analizinde incelenen işletmelerden, en az girdi ile en fazla çıktıyı üreten birim belirlenerek bu birimler ile bir etkinlik sınırı oluşturulmaktadır. Diğer karar verme birimlerinin etkinlikleri ise bu sınıra olan radyal uzaklıkları ölçülerek tespit edilmektedir (Aydın, 2014).

Birden çok girdisi ve çıktısı olan karar verme birimlerinin etkinliklerinin hesaplanabilmesi VZA'nın en büyük avantajlarından birisidir. İncelenen karar birimlerinin ortalama etkinliğe sahip birimlerle değil tam etkin ya da etkin sınırdaki yer alan karar verme birimleri ile karşılaştırılması da avantaj olarak nitelendirilebilecek bir diğer özelliktir (Coelli vd., 1998). Bu nedenle işletmelerin traktör kullanım etkinliklerinin belirlenebilmesi için VZA'dan yararlanılmıştır.

Traktörler tarımsal üretim işlemlerinde temel güç kaynağı olarak kullanılan araçlardır. Türkiye gibi küçük tarımsal işletmelerin yaygın olduğu ülkelerde doğru güçte traktör seçimi ve seçilen traktörün kapasitesine uygun kullanımı sağlanmadığı takdirde işletmelerin kârlılığı azalmaktadır (Özgüven vd., 2010; Paman vd., 2010). Bu nedenle işletmelerin sahip olduğu traktörlerin toplam beygir gücü, toplam traktör sermayesi ve işletmenin toplam arazisi modelde girdi olarak kullanılmıştır. Girdi olarak kullanılan bir diğer değişken de yıllık traktör kullanım süresidir. Tarımsal mekanizasyonda kârlılık büyük oranda traktör, makine ve ekipmanların yıllık kullanım sürelerine bağlıdır (Lönnemark, 1967). Türkiye'de ortalama işletme büyüklüğünün az olması sebebiyle üreticilerin yıl boyunca traktör kullanım süresi az olmakta ve büyük bir yatırım kalemini oluşturan traktörün verimli çalışma olanağı kısıtlı olmaktadır. Gelişmiş ülkelerde bir traktörün kârlı çalışması için yılda 800-1000 saat tarımsal işlerde çalışması beklenmektedir (American Society of Association Executives [ASAE], 1995). Türkiye'de bu süre 400-500 saat aralığındadır (Evcim ve Özgünaltay Ertuğrul, 2017). İşgücü değişkeni ise tarımsal üretimdeki genel faaliyetlerin yanı sıra traktör ve diğer alet makinelerin işletilmesinde kullanıldığından modele dahil edilmiştir.

Mevcut traktör varlığının işletmelerin tarımsal üretimlerinde etkin olarak kullanıp kullanılmadığının belirlenmesi için ayçiçeği ve buğday üretim miktarları modelde çıktı olarak kullanılmıştır.

Özet olarak etkinlik analizinde kullanılan girdi değişkenleri arazi büyüklüğü, ayçiçeği ve buğday üretiminde kullanılan işgücü saati, mevcut traktör sermayesi, toplam beygir gücü ve yıllık traktör kullanım saati; çıktı değişkenleri ise ayçiçeği ve buğday üretim miktarıdır.

Etkinlik ölçümü yapılırken tarım işletmelerinin ölçeğe göre sabit getiri ile çalışmadıkları (çıkıtı miktarındaki artışın, girdi miktarındaki artış ile aynı oranda olmadığı) varsayımına dayanarak çalışmada ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımı kullanılmıştır. Ayrıca üreticilerin girdilerini çıktılarına kıyasla daha çok kontrol etme eğiliminde olduklarından çalışmada girdiye yönelik etkinlik ölçümleri kullanılmıştır.

Veri zarflama analizi benzer yapıda olan karar verme birimlerinin göreceli etkinliklerini ölçmeyi amaçlayan ve doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir etkinlik ölçme yöntemidir. Yöntemin en önemli özelliklerinden biri çoklu girdi ve çoklu çıktı ortamında analiz yapılabilmesidir (Savaş, 2015).

İlk olarak Farrell (1957) tarafından ortaya konulan etkinlik kavramında, Farrell (1957), işletmenin etkinliğinin teknik (technical efficiency) ve ekonomik etkinlik (cost efficiency) olarak incelenmesini önermiştir. Farrell teknik etkinliği, "eldeki girdi bileşiminin en uygun şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktının üretilmesi" olarak tanımlamıştır.

Charnes vd. (1978), çoklu girdi ve çoklu çıktı ortamında birimlerin göreceli etkinliklerini ölçmeye imkân tanıyan ve ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanan Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) modelini geliştirmişlerdir. CCR modelde toplam etkinlik skorları teknik etkinliği ve ölçek etkinliğini birlikte içermektedir (Savaş, 2015).

Banker, Charnes ve Cooper (BCC) model, Banker vd. (1984) tarafından geliştirilmiş olup, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında çalışmaktadır. BCC modelinde, CCR modelinden farklı olarak $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ konvekslik kısıtı bulunmaktadır. Girdi odaklı BCC model (Eşitlik 3.13) aşağıda verilmiştir:

Girdi Odaklı BCC Model (3.13)

$$\begin{aligned}
 & \min \theta \\
 & \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m \\
 & \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \\
 & \lambda_j \geq 0
 \end{aligned}$$

Modelde kullanılan değişkenler aşağıda açıklanmıştır:

θ : Görelî etkinliği ölçülen karar biriminin girdilerinin ne miktarda azaltılabileceğini belirleyen büzölme katsayısı

x_{i0} : Etkinliği ölçülen 0. karar verme birimine ait i. girdi miktarı

y_{r0} : Etkinliği ölçülen 0. karar verme birimine ait r. çıktı miktarı

x_{ij} : j. karar birimine ait i. girdi miktarı

y_{rj} : j. karar birimine ait r. çıktı miktarı

λ_j : j. karar biriminin aldığı yoğunluk değeri

m : Girdi sayısı

s : Çıktı sayısı

N : Karar verme birimi sayısı

Literatürde bazı kaynaklar ölçęe göre sabit getiri varsayımı altında elde edilen teknik etkinliği (CCR model) toplam teknik etkinlik, ölçęe göre değişken getiri varsayımı altında elde edilen teknik etkinliği (BCC model) saf teknik etkinlik olarak adlandırmaktadırlar (Savaş, 2015). Bir karar verme biriminin toplam etkin olabilmesi için hem teknik etkinliğinin hem de ölçek etkinliğinin sağlanması gerekmektedir.

CCR modelin etkinlik değeri ile BCC modelin etkinlik değeri arasındaki ilişki Eşitlik 3.14'te verilmiştir (Savaş, 2015):

$$E_{CCR} = E_{BCC} * E_{ölçek} \quad (3.14)$$

Veri Zarflama Analizinin çözümleri Win4Deap2 paket programı ile yapılmıştır.

Veri zarflama analizinde kullanılan KVB sayısı ile kullanılan değişken sayısı arasındaki ilişki için iki farklı görüş mevcuttur (Lorcu, 2008):

1. KVB sayısı, girdi ve çıktı sayısının en az iki katı olmalıdır.
2. N KVB sayısını, m girdi sayısını ve s çıktı sayısını göstermek üzere;

$N \geq \max \{m \times s, 3 \times (m + s)\}$ olmalıdır.

Çalışmada kullanılan KVB sayısı (N = 113) ve değişkenler (m = 5, s = 2) arasındaki ilişki her iki görüş için de uygundur.

3.2.4 Bulanık Veri Zarflama Analizi

Tarımsal işletme yöneticilerinin birçoğu yaptıkları işlemlerin, harcamaların ve gelirlerin kayıtlarını tutmadıkları için üretimde kullanılan işgücü, çeki gücü, gübre, tohumluk, vb. girdileri ve üretim miktarları gibi çıktıları yapılan anketlere tahmini değerler ile cevap vermektedirler. Ayrıca üreticiler kasa mevcutlarını, borçlarını ve mevcut traktörlerin değerlerini açıkça

söylemekten de çekinmektedirler. Bu durum işletmelere ait bilgilerin tam ve doğru elde edilmemesine ve belirsizlik içermesine sebep olmaktadır. Bu nedenle daha net ve gerçekçi sonuçları yansıtabilmesi adına çalışmada bulanık veri zarflama analizinden (BVZA) yararlanılmıştır. Bulanık veri zarflama analizinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri VZA'da kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri ile aynıdır.

Veri zarflama analizi verilere duyarlı bir teknik olduğundan, verilerin elde edilmesi sırasında oluşabilecek hatalar analiz sonucunda farklı sonuçların elde edilmesine sebep olmaktadır. Bu hataların önüne geçilmesi amacıyla VZA yöntemine Bulanık Teori'nin uygulanmasının daha başarılı sonuçlar vereceği düşünülmektedir. Bulanık veri zarflama analizi (BVZA) tam ve doğru olmayan verilerin bulanık kümeler ya da bulanık sayılar tarafından temsil edildiği ve sonrasında girdi ve çıktıların VZA'ya dönüştürülerek analiz edildiği bir yöntemdir (Puri ve Yadav, 2015).

Bulanık veri zarflama analizinde kullanılan veriler 4 grupta incelenir (Oruç, 2008):

1. Aralık veriler (Alt ve üst sınır değerlerinin ya da üyelik fonksiyonunun bilindiği bulanık sayı verileri)

2. Sıralı veriler (Karar verme birimlerinin; herhangi i. girdi ya da r. çıktı verileri arasındaki büyük-küçük-eşit ya da çok çok önemli-çok önemli-önemli-önemsiz gibi sözel sıralı ilişkinin bilindiği veriler)

3. Hiçbir şekilde elde edilememiş veriler

4. Kesin değerleri bilinen veriler

Klasik VZA modellerinin doğrusal olması ve klasik VZA için analiz için doğrusal programlama esasına dayanan tekniklerin kullanılmasından dolayı bulanık VZA problemleri için de bulanık doğrusal programlama tekniklerinin uygulanması gerekir. Bulanık VZA doğrusal olmayan bir programlama tekniğidir. Bulanık doğrusal olmayan programlama problemlerini çözmek amacıyla ilk önce verilerin doğrusal hale getirilmesi gerekmektedir (Aksoy, 2014).

Bulanık Veri Zarflama Analizi problemlerinin çözümü ile ilgili literatürde dört farklı yaklaşım bulunmaktadır (Deniz, 2009):

1. Tolerans yaklaşımı: Tolerans yaklaşımı ilk kez Sengupta (1992) tarafından kullanılmıştır. Bu yaklaşıma göre eşitlik ya da eşitsizlik işaretleri bulanıklaştırılmaktadır.

2. α düzeyine dayalı yaklaşım: Bu yaklaşımda BVZA modeli parametrik programlama ile α -kesimleri kullanılarak çözülür. Modeli belirli bir α düzeyinde çözmek hedef KVB için uygun bir aralık etkinliği üretir. Bu aralıklardan bazıları uygun bulanık etkinliği yapılandırmakta kullanılabilir.

3. Bulanık sıralama yaklaşımı: Bulanık sıralama yaklaşımı Guo ve Tanaka (2001) tarafından geliştirilmiştir. Bulanık CCR modelinde bulanık eşitlikler sıralama yöntemleri ile tanımlanır, böylece sonuçtaki model iki aşamalı doğrusal programlama modeli olur.

4. Bulanıklıktan kurtarma yaklaşımı: Bulanıklıktan kurtarma yaklaşımı Lertworasirikul (2002) tarafından geliştirilmiştir. Bu yaklaşımda bulanık girdi ve çıktılar kesin değerlere dönüştürülerek bulanıklıktan kurtarılmaktadır. Sonuçta elde edilen model doğrusal programlama ile çözülmektedir.

Bulanık veri zarflama analizi problemlerinin çözümüne ilişkin önerilen yaklaşımlardan her birinin olumlu ve olumsuz yönleri bulunmaktadır. Tolerans yaklaşımı eşitlik veya eşitsizlik işaretlerini bulanıklaştırır ancak bulanık katsayıları doğrudan etkilemez. Bunun yanı sıra girdiler ve çıktılar kesin olmayabilir. Bulanıklıktan kurtarma yaklaşımı basittir ama girdi ve çıktılardaki belirsizlik uygulamada yok sayılmıştır. α düzeyine dayalı yaklaşım bulanık etkinlikleri verir ancak bulanık etkinliklerin sıralanmasına ihtiyaç duyar. Bulanık sıralama yaklaşımı ise belirli bir α düzeyinde değerlendirilmiş karar birimi için bulanık etkinliği verir. Bu yüzden bu yaklaşımda yalnızca belirli bir α düzeyinde kıyaslama yapılabilmektedir (Altın, 2014).

Bulanık veri zarflama analizinde model, olabilirlik seviyeleri ve α -kesim kümeleri gibi yaklaşımlar kullanılarak doğrusal hale getirilebilmekte, modeldeki eşitlik ve eşitsizlikler gibi durumlarda bulanık kümeler teorisinden yararlanılarak BVZA modeli tanımlanmakta ve bu modelin doğrusal programlama yöntemleri kullanılarak çözümlenmesine olanak sağlanmaktadır (Deniz, 2009).

Çalışmada işletmelerin etkinlik skorlarının hesaplanması için Kao ve Liu (2000) tarafından geliştirilen bulanık veri zarflama modeli kullanılmıştır. Model sınırlandırılmış ve kesin değeri bilinen girdi ve çıktı değerleri için uygulanabilmektedir. Modele göre bir işletmenin etkinlik skoru bir α kesimindeki alt ve üst sınırlardan oluşmaktadır. Bir işletme için girdi ve çıktı kombinasyonlarının en iyi olasılığı üst sınır olarak adlandırılırken, işletmenin girdi ve çıktı kombinasyonlarının en kötü olasılığı alt sınır olarak adlandırılır.

Çalışmada kullanılan BCC model (Eşitlik 3.16) aşağıda verilmiştir:

$$\begin{aligned}
 & \mathbf{Min} \mathbf{Z}_0 & (3.16) \\
 & \sum_{j=1}^N \lambda_j X_{ij} - Z_0 X_{i0} \leq 0 & (i = 1, 2, \dots, m) \\
 & \sum_{j=1}^N \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{r0} & (r = 1, 2, \dots, R) \\
 & \sum_{j=1}^N \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j \geq 0 & (j=1, 2, \dots, N)
 \end{aligned}$$

Bulanık veri zarflama analizi için kesin verilerin alt ve üst sınır olacak şekilde bulanıklaştırılması gerekmektedir. Bu çalışmada üçgensel üyelik fonksiyonu kullanılarak işletmelerden elde edilen veriler bulanıklaştırılmıştır. Bulanık sayıların kanat açıklıklarını belirlemek için üçgensel üyelik fonksiyonun simetrik şekli tercih edilmiştir. Her değişkenin standart hatasından yararlanılarak kanat açıklıkları belirlenmiş ve veriler bulanıklaştırılmıştır (Eşitlik 3.17 ve Eşitlik 3.18).

$$En\ düşük\ değişken\ değeri\ (\pi^l) = Değişken\ değeri\ (\pi^m) - standart\ hata \quad (3.17)$$

$$En\ yüksek\ değişken\ değeri\ (\pi^u) = Değişken\ değeri\ (\pi^m) + standart\ hata \quad (3.18)$$

Bu şekilde elde edilen verilerin doğrusal programlamada kullanılabilmesi için bulanıklıktan kurtarılması gerekmektedir. Bulanık veri zarflama analizinde model, olabilirlik seviyeleri ve α -kesim kümeleri gibi yaklaşımlar kullanılarak doğrusal hale getirilebilmektedir. Bulanık veri zarflama analizinde farklı belirsizlik şartlarına göre uygun etkinlik ölçümü yapmak için çalışmada α kesim yöntemi tercih edilmiştir. Veriler α kesim seviyesi kullanılarak bulanıklıktan kurtarılmıştır.

Verilen α kesim seviyesinde verilerin güven aralığı $L(\alpha)$ alt sınırı, $U(\alpha)$ ise üst sınırı göstermek üzere Eşitlik 3.19'da gösterildiği gibi ifade edilebilir (Kao ve Liu, 2000).

$$\forall \alpha \in [0: 1], A_\alpha = [L = \alpha (\pi^m - \pi^l) + \pi^l, U = \pi^u - \alpha (\pi^u - \pi^m)] \quad (3.19)$$

Bir işletmenin alt ve üst sınır verileri hesaplanırken, hesaplamada kullanılan veriler değişmektedir. Bir işletmenin herhangi bir α kesimindeki etkinlik skorunun alt sınırı; o işletmenin aynı α kesimindeki, girdilerinin maksimum, çıktılarının minimum ve diğer işletmelerin girdilerinin minimum, çıktılarının maksimum değerlerinin alınması ile hesaplanır. Bir işletmenin herhangi bir α kesimindeki etkinlik skorunun üst sınırı ise; o işletmenin aynı α kesimindeki, girdilerinin minimum, çıktılarının maksimum ve diğer işletmelerin girdilerinin maksimum, çıktılarının minimum değerlerinin alınması ile hesaplanır.

Çalışmada elde edilen bulanık sayılarla işletmelerin etkinlik skorları $\alpha=0$, $\alpha=0,25$, $\alpha=0,5$, $\alpha=0,75$, $\alpha=1$ kesim noktaları için hesaplanmıştır. α kesim noktası 1'e eşit olduğunda ise alt, orta ve üst bulanık sayı değerleri birbirine eşit olmaktadır ve hesaplanan etkinlik skorları klasik VZA ile aynı sonuçları vermektedir.

Bulanık veri zarflama analizinde farklı α -kesim seviyelerinde elde edilen bulanık etkinlik skorları farklıdır. Hesaplanan bulanık skorların kesin sayılar şeklinde sıralanabilmesi için literatürde kullanılan birçok bulanık sıralama tekniği bulunmaktadır. Bu tekniklerden en sık kullanılanlardan biri Chen ve Klein (1997) tarafından bulunan bulanık sıralama yaklaşımıdır. Chen ve Klein modeli KVB'ler için farklı α -kesim düzeylerinde elde edilen tüm etkinlik skorlarından tek bir etkinlik skoru hesaplayabilmektedir. Bu çalışmada Chen ve Klein modeli

kullanılarak 5 farklı α -kesim düzeylerinde hesaplanan bulanık etkinlik skorları kullanılarak her bir işletme için tek bir kesin etkinlik skoru hesaplanmıştır. Bu sayede işletmelerin etkinlik skorlarına göre sıralanabilmesi sağlanmıştır.

Chen ve Klein'ın bulanık sıralama yönteminde kullanılan formül Eşitlik 3.20'de verilmiştir:

$$I_k = \frac{\sum_{i=0}^n ((E_k)_{\alpha i}^U - c)}{[\sum_{i=0}^n ((E_k)_{\alpha i}^U - c) - \sum_{i=0}^n ((E_k)_{\alpha i}^L - d)]} \quad (3.20)$$

Formülde,

I_k : Karar birim k'nın sıralama endeksi

n: [0,1] aralığında sonsuz sayıda değer alabilen α -kesimlerin sayısını

c: Tüm KVB'lerin tüm α -kesimlerindeki etkinlik skorlarının alt sınırlarının minimumunu

d: Tüm KVB'lerin tüm α -kesimlerindeki etkinlik skorlarının üst sınırlarının maksimumunu göstermektedir.

I_k skoru [0,1] arasında değer almaktadır ve daha yüksek I_k skoruna sahip karar verme birimi daha etkin olarak değerlendirilmektedir.

3.2.5 Faktör Analizi

Çalışmada işletme sahiplerinin traktör satın alma tercihlerinde etkili olan faktörleri gruplandırmak ve bu faktörlerin traktör kullanım etkinliği üzerindeki etkilerini belirlemek üzere faktör analizinden yararlanılmıştır. İşletme sahiplerine 5 li likert ölçeği ile oluşturulmuş 16 adet yargıya dayalı soru yöneltilmiştir. Çalışmada faktör analizi uygulanan 16 yargı Tablo 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3.4. Traktör satın alma tercihleri ile ilgili yargılar

Traktörün fiyatı	Klimalı olması
Traktörün yakıt tüketiminin düşük oluşu	Traktörün kabinli olması
Servis ve yedek parçanın ucuz olması	Daha önce aynı marka traktöre sahip olma
İkinci el satış kolaylığı	Başkası tarafından önerilmesi
Traktörün markası	Teknolojik olması
Traktörün yörede yaygın olması	İşlenen alan büyüklüğü
Bayinin güvenilirliği	İşlenen toprak yapısı
Traktörün gücü	Komşu ve arkadaşlardan etkilenme

Faktör analizi sonucunda değişkenler daha az sayıda değişken grupları (faktörler) altında toplanmış ve isimlendirilmiştir. Faktör analizinden elde edilen faktörler, işletmelere ait diğer değişkenlerle birlikte BVZA'dan elde edilecek olan etkinsizlik skorlarını açıklamak üzere Tobit modelde bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Burada amaç çalışmanın "*İşletmelerin tarım alet ve makine yatırımları üzerinde çeşitli sosyal faktörlerin de etkisi vardır*" alternatif

hipotezinin test edilmesi ve çiftçilerin satın alma tercihlerinin traktör kullanım etkinliği üzerindeki etkilerinin belirlenmesidir.

İşletme sahiplerinin traktör satın alma tercihleri ile ilgili yargılara verdiği cevaplara önce güvenilirlik analizi uygulanmış, daha sonra cevaplar faktör analizi ile incelenmiştir. Güvenirlik, herhangi bir ölçme aracında soruların birbirleri ile olan tutarlılığını ve yapılmak istenen ölçümde türdeşliğini ortaya koyan bir kavramdır. Güvenirlik Analizi ise ölçme araçlarının güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş yöntemlerin genel adıdır (Terzi, 2017). Güvenirlik analizi ölçekte yer alan k adet sorunun homojen bir yapı gösteren bir bütünü ifade edip etmediğini araştırmaktadır. Güvenirlik analizi sonuçlarının anlamlı çıkması faktör analizi yapmanın uygun olup olmadığının bir göstergesidir (Tavşancıl 2005; Cankurt 2008).

Sosyal bilimler alanında en sık kullanılan güvenilirlik analizi Cronbach Alfa Katsayısı yöntemidir. Cronbach Alfa Katsayısı yönteminde Alfa katsayısı ölçekte yer alan k sorunun varyansları toplamının genel varyansa oranlanması ile bulunan bir ağırlıklı standart değişim ortalamasıdır ve 0 ile 1 arasında değişim gösterir. Cronbach alfa katsayısının bulunabileceği aralıklar ve buna bağlı olarak da ölçeğin güvenilirlik durumu aşağıda verilmiştir.

$0,00 \leq \alpha < 0,40$ ise ölçek güvenilir değildir,

$0,40 \leq \alpha < 0,60$ ise ölçek düşük güvenilirliktedir,

$0,60 \leq \alpha < 0,80$ ise ölçek oldukça güvenilirlerdir,

$0,80 \leq \alpha < 1,00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir (Cronbach, 1951; Kalaycı, 2010).

Çalışmada kullanılan ölçeğin güvenilirliğini belirlemek ve verilen yanıtların tutarlı olup olmadığını belirlemek için Güvenirlik Analizi kullanılmıştır. Güvenirlik Analizinin sonuçları anlamlı çıktığından faktör analizi yapmanın uygun olduğuna karar verilmiştir.

Faktör analizi çok sayıdaki veri içinden birbiriyle ilişkili değişkenleri bir araya getirerek, daha az sayıda ilişkisiz değişken elde etmeye yarar. Faktör analizinde, gözlenen fazla sayıda değişken, daha az sayıda faktör ile açıklanmaya çalışılır. Bu nedenle öncelikle değişkenler arası korelasyonlar göz önünde bulundurulur. Faktör analizi p değişkenli bir olayda birbiri ile ilgili değişkenleri bir araya getirerek, az sayıda yeni (ortak) ilişkisiz değişken bulmayı amaçlar (Tatlıldil, 2002).

Faktör analizi dört temel aşamada gerçekleştirilmektedir.

1) Verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığının belirlenmesi

a) Korelasyon matrisinin hesaplanması: Korelasyon matrisi faktör analizinde yer alan değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren bir matristir. Değişkenler arasında korelasyonun yüksek olması, faktör analizinin sonuçlarına olan güveni artırır. Çok güçlü korelasyona sahip değişkenler genelde aynı faktör içinde olacaktırlar (Nakip, 2003).

b) Bartlett Testi (Bartlett Test of Sphericity): Küresellik testi, değişkenlere ait korelasyon matrisinin birim matrise karşı, değişkenler arasında ilişki yoktur varsayımına göre test edilme ilkesine dayanır. H0 hipotezi reddedilmezse, faktör analizine devam edilmez. Bu durumda, faktör modelinin kullanılması yeniden gözden geçirilmelidir (Akgül ve Çevik, 2003; Hair vd., 1998).

c) Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) testi: Örneklem yeterliliğini ölçmek için gözlenen korelasyon katsayılarının büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştıran bu testin değeri küçük çıkarsa, çift olarak değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisinin diğer değişkenlerce açıklanmayacağını gösterir. Bu durumda da faktör analizine devam etmek doğru olmaz (Nakip, 2003).

KMO testinde bulunan değer 1,00 - 0,90 arasında ise veri setinin faktör analizi için mükemmel, 0,89 ile 0,80 arasında ise çok iyi, 0,79 - 0,70 arasında ise iyi, 0,69 – 0,60 arasında ise orta, 0,59 - 0,50 arasında zayıf olduğunu ve 0,50'nin altında ise uygun olmadığını göstermektedir.

2) Faktör Sayısının Belirlenmesi

Faktör sayısı belirlenirken amaç değişkenler arasındaki ilişkileri en yüksek derecede temsil edecek az sayıda faktör elde etmektir. Kaç faktör elde edileceği ile ilgili öz değere göre belirleme, serpilme diyagramı ile belirleme ve varyansın oranına göre belirleme olarak 3 yöntem söz konusudur. Bu çalışmada faktör sayısının belirlenmesinde özdeğerler dikkate alınmıştır. Özdeğeri 1'in üzerinde olan değişken sayısı, faktör sayısını belirlemektedir.

3) Rotasyonlu Faktör Matrisi

Faktör rotasyonundan amaç; isimlendirilebilir ve yorumlanabilir faktörler elde etmektir. Modelin kaç faktörden oluştuğu belirlendikten sonra, her faktörde yer alacak değişken sayısı ve değişkenlerin bu faktörlere dağılımı belirlenir.

4) Faktörlerin Adlandırılması

Rotasyonlu faktör matrisinden sonra sıra faktörlere ad verme işlemine gelir. İlgisiz değişkenlerin bir faktörde toplandığı durumda, faktör yükü en fazla olan değişkeni esas alarak adlandırma yapılabilir.

3.2.6 Tobit Model

Çalışmada, çeşitli değişkenlerin etkinlik üzerine etkilerinin belirlenmesinde iki-aşamalı yöntem kullanılmıştır. İki-aşamalı yöntem, değişkenlerin etkisi hakkında önceden bir varsayım gerektirmediğinden ve birden fazla sürekli veya kesikli değişken ile kullanılabilirdiğinden dolayı tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntemin birinci aşamasında, her bir işletme için etkinlik katsayıları elde edilmektedir. İkinci aşamada ise, elde edilen etkinlik katsayıları ile etkinlik

üzerine etkili olabilecek değişkenler arasındaki ilişki uygun regresyon modeli yardımıyla tahmin edilmektedir (Coelli vd., 1998).

Bulanık veri zarflama yöntemiyle elde edilen etkinlik skorları 0 ile 1 arasında değişmektedir. Bağımlı değişkenin sınırlı olduğu regresyon modelleri klasik lineer regresyon modeli ile tahmin edildiğinde sapmalı tahminler vereceğinden, bağımlı değişkene etki eden faktörlerin değerlerinin belirlenmesinde sınırlı bağımlı değişkenli modellerden biri olan Tobit model tercih edilmiştir (Şengül vd., 2013).

Literatürde, teknik etkinlik üzerine etkili faktörlerin analiz edildiği çalışmalarda teknik etkinliğin modellendiği ve modelin bağımlı değişkeni olarak teknik yetersizliğin kullanıldığı görülmektedir (Loikkanen ve Susiluoto, 2002; Cinemre ve ark., 2006; Galanopoulos ve ark., 2006; Hansson ve Ohlmer, 2008; Kılıç ve ark., 2009; Gündüz ve ark. 2011; Tasnim ve Afzal, 2018). Bu nedenle çalışmada tahmin edilen Tobit modelinde bağımlı değişken olarak işletmelerin BVZA'dan elde edilen etkinlik skorları (1-TE) kullanılırken, etkinlik üzerinde etkisi olduğu düşünülen faktör gruplarından donanım özellikleri (F1), arazi özellikleri (F2), markanın önemi (F3), ekonomik etki (F4), sosyal etki (F5) ve piyasa etkisi (F6) ile işletme sahiplerinin eğitim düzeyleri, yaşları, işletme büyüklüğü ve aile işgücü gibi demografik değişkenler açıklayıcı değişkenler olarak kullanılmıştır. Modelde yer alan faktör değişkenlerinin, çiftçilerin traktör tercihlerinde bu faktörleri önemsendiği anlamına geldiği göz ardı edilmemelidir. Örneğin modelde açıklayıcı değişken olarak yer alan donanım özellikleri (F1) faktörü, traktörün donanım özelliklerinin (klimalı, 4 çeker, kabinli, vb.) etkinlik üzerine etkisini ölçmek üzere kullanılmadığı; çiftçilerin bu özelliklere önem vermeleri durumunda –ki bu traktör yatırım sermayesini arttıran bir durumdur- etkinlik üzerine etkisinin ölçülmesi amacıyla kullanılmıştır. Faktör gruplarının ayrıntılı açıklamalarına faktör analizi sonuçlarının yer aldığı araştırma bulguları kısmında yer verilecektir.

Tobit modelinin genel ifadesi aşağıdaki gibidir (Eşitlik 3.21 ve Eşitlik 3.22):

$$u_i > -\beta_0 - \sum_{i=1}^N \beta_i X_i \text{ ise } Y_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^N \beta_i X_i + u_i \quad (3.21)$$

$$u_i \leq -\beta_0 - \sum_{i=1}^N \beta_i X_i \text{ ise } Y_i = 0 \quad (3.22)$$

Eşitlikte Y_{ij} , i'nci işletme için traktör kullanım etkinliği ölçümünü; X_i , etkinlik üzerine etkili olan açıklayıcı değişkenleri; N açıklayıcı değişken sayısını, β , model parametresini ve u hata terimini ifade etmektedir.

Çalışmada kurulan model aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned} \text{etkinsizlik}_i^* &= \beta_1 F1_i + \beta_2 F2_i + \beta_3 F3_i + \beta_4 F4_i + \beta_5 F5_i + \beta_6 F6_i + \beta_7 \text{egitim}_i + \beta_8 \text{yas}_i \\ &+ \beta_9 \text{isletmebuyuklugu}_i + \beta_{10} \text{aileisgucu}_i + u_i \end{aligned}$$

Traktör kullanım etkinliğini açıklama üzere oluşturulan Tobit modelinin tahmininde EViews 7 ekonometrik paket programı kullanılmıştır.

4. TÜRKİYE'DE TRAKTÖR VE TARIM MAKİNALARI PARKI

Traktörler, tarım işletmelerinde kullanılan önemli kuvvet makineleridir ve işletmede mekanizasyon yatırımlarının büyük bir bölümünü oluştururlar (Zeren, 1991). Türkiye'de 2004-2019 yılları arasında traktör sayıları incelendiğinde, 2004 yılında 1 milyon olan traktör sayısının %34,27 artarak 2019 yılında 1,35 milyona ulaştığı görülmektedir (Tablo 4.1)

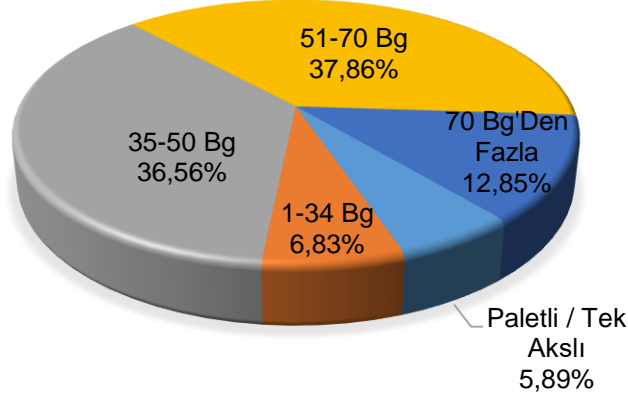
Tablo 4.1. Türkiye'de 2004 – 2019 yılları arasındaki traktör sayıları ve traktörlerin güç durumuna göre dağılımları

	Paletli / Tek Akslı	İki Akslı				Toplam
		1-34 Bg	35-50 Bg	51-70 Bg	70 Bg'Den Fazla	
2004	15.205	102.726	458.677	376.108	56.349	1.009.065
2005	16.380	100.964	460.336	382.448	62.237	1.022.365
2006	15.045	99.536	465.926	390.904	65.972	1.037.383
2007	17.244	100.126	469.201	399.528	70.029	1.056.128
2008	17.989	102.332	471.817	401.791	76.817	1.070.746
2009	21.029	101.854	465.237	404.032	81.386	1.073.538
2010	25.610	97.752	471.531	414.977	86.813	1.096.683
2011	35.701	99.490	476.010	422.389	91.411	1.125.001
2012	45.842	98.389	488.877	438.623	106.522	1.178.253
2013	53.551	97.255	493.462	451.292	118.000	1.213.560
2014	66.075	96.376	493.914	461.399	125.536	1.243.300
2015	69.666	95.507	491.828	468.060	135.297	1.260.358
2016	72.999	94.547	489.621	475.665	140.699	1.273.531
2017	75.775	92.825	492.343	493.660	152.133	1.306.736
2018	77.949	93.544	493.134	505.087	162.425	1.332.139
2019	79.799	92.598	495.375	513.035	174.105	1.354.912

TÜİK 2020b, Türkiye İstatistik Kurumu. "Tarımsal Alet ve Makine İstatistikleri"

İncelenen dönemde en yüksek oranda artış paletli/tek akslı traktörlerde olmuştur. 2004 yılında 15.205 olan paletli/tek akslı traktör sayısı 2019 yılında %424,82 artarak 79.799 adet olmuştur. İki akslı traktörler incelendiğinde 2004 yılından 2019 yılına kadar 1-34 bg arası traktörlerde %9,86 oranında azalma olurken, 35-50 bg arası traktörlerde %8, 51-70 bg arası traktörlerde %36,41 ve 70 bg'nden fazla traktörlerde %208,98 oranında artış gerçekleştiği görülmektedir.

Türkiye’de 2019 yılında traktörlerin güçlerine göre dağılımları Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Traktörlerin %37,86’sı 51-70 bg aralığında, %36,56’sı 35-50 bg aralığında ve %12,85’i 70 bg’nden fazladır.



Şekil 4.1. Türkiye’de 2019 yılında traktörlerin güç durumuna göre dağılımları

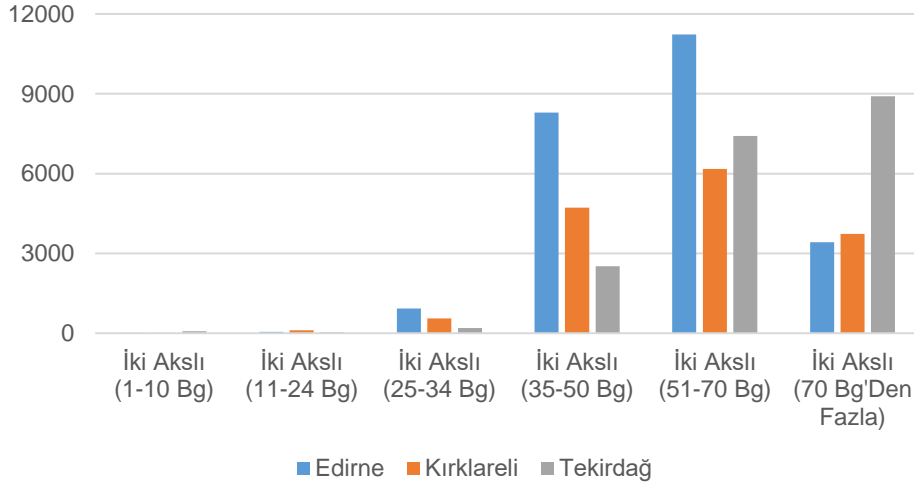
2019 yılında Türkiye’de kullanımda olan traktörlerin %4,42’si Trakya Bölgesinde bulunmaktadır (Tablo 4.2). Trakya Bölgesindeki traktörlerin %40,12’si Edirne ilinde, %34,36’sı Tekirdağ ilinde ve %25,52’si Kırklareli ilinde bulunmaktadır. Edirne ilinde bulunan traktörlerin %46,68’i 51-70 bg, %34,49’u 35-50 bg ve %14,24’ü 70 bg ve üzeridir. Kırklareli ilinde bulunan traktörlerin %40,37’si 51-70 bg, %30,84’ü 35-50 bg ve %24,41’i 70 bg ve üzeridir. Tekirdağ ilinde ise en yüksek oran 70 bg ve üzeri traktörlere aittir (%43,27). Tekirdağ ilinde 50-70 bg traktörlerin oranı %36,00 ve 35-50 bg traktörlerin oranı %12,24’tür.

Tablo 4.2. Trakya Bölgesi ve Türkiye’de 2019 yılında güç durumuna göre traktör sayıları

	Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Trakya Bölgesi	Türkiye
Paletli (Tırtıllı)	18		1	19	109
Tek Akslı (1-5 Bg)	33	5	186	224	17.512
Tek Akslı (5 Bg'Den Fazla)	60		1.247	1.307	62.178
İki Akslı (1-10 Bg)	15	3	74	92	6.589
İki Akslı (11-24 Bg)	50	108	44	202	20.513
İki Akslı (25-34 Bg)	930	554	198	1.682	65.496
İki Akslı (35-50 Bg)	8.295	4.719	2.520	15.534	495.375
İki Akslı (51-70 Bg)	11.226	6.177	7.414	24.817	513.035
İki Akslı (70 Bg'Den Fazla)	3.424	3.735	8.911	16.070	174.105
Toplam	24.051	15.301	20.595	59.947	1.354.912

TÜİK 2020b, Türkiye İstatistik Kurumu. “Tarımsal Alet ve Makine İstatistikleri”

Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde 2019 yılında iki akslı traktör sayılarının beygir güçlerine göre dağılımı Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Edirne ve Kırklareli illerinde en çok 51-70 bg arası traktörler mevcutken, Tekirdağ ilinde 70 bg’den daha yüksek beygir gücüne sahip traktörler fazladır. Tekirdağ ilinde güçlü traktör kullanımı diğer illerden daha fazladır.



Şekil 4.2. Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde 2019 yılında iki akslı traktör sayılarının beygir güçlerine göre dağılımı

Türkiye’de 2004- 2019 yılları arası bazı tarım alet ve makine sayıları EK 1’de verilmiştir. Balya makinesi sayısında 2004 yılından 2019 yılına kadar %189,01 artış olurken, dip kazan sayısında %118,25, pnömatik ekim makinesi sayısında %101,23 oranında artış olmuştur. Pülverizatör sayısında %52,71, sap parçalama makinesi sayısında %51,79, hububat ekim makinesi sayısında %45,79, merdane sayısında %43,80, kültivatör sayısında %28,53, römork sayısında %21,75, kulaklı traktör pulluğu sayısında %14,81 ve dişli tırmık sayısında %2,24 oranında artış olmuştur. Ara çapa makinesi sayısında ise 2004 yılından 2019 yılında kadar %0,24 oranında azalma olmuştur.

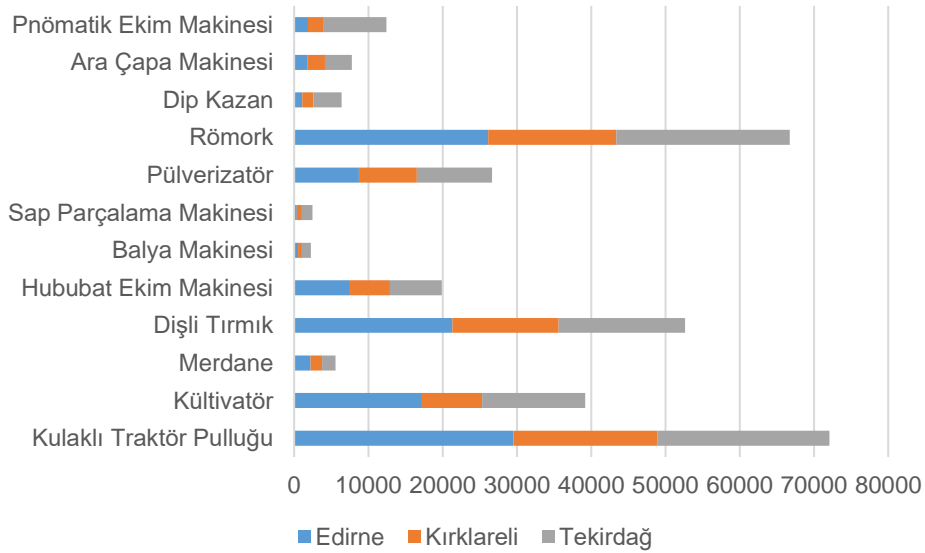
Trakya Bölgesindeki bazı tarım alet ve makinelerinin sayıları Tablo 4.3’te verilmiştir. Edirne ilinde kulaklı traktör pulluğu, kültivatör, merdane, dişli tırmık, hububat ekim makinesi ve römork sayıları yüksek iken, Tekirdağ ilinde balya makinesi, sap parçalama makinesi, pülverizatör, dip kazan, ara çapa makinesi ve pnömatik ekim makinesi sayıları yüksektir.

Tablo 4.3. Trakya Bölgesi ve Türkiye’de 2019 yılında bazı tarım alet ve makine sayıları

	Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Trakya Bölgesi	Türkiye
Kulaklı Traktör Pulluğu	29.555	19.330	23.204	72.089	1.087.743
Kültivatör	17.211	8.096	13.876	39.183	552.753
Merdane	2.193	1.550	1.825	5.568	95.630
Dişli Tırmık	21.295	14.314	17.056	52.665	358.482
Hububat Ekim Makinesi	7.513	5.388	6.975	19.876	374.770
Balya Makinesi	510	558	1.202	2.270	26.219
Sap Parçalama Makinesi	339	699	1.441	2.479	19.545
Pülverizatör	8.723	7.801	10.147	26.671	365.171
Römork	26.127	17.244	23.384	66.755	1.200.815
Dip Kazan	1.081	1.539	3.764	6.384	40.364
Ara Çapa Makinesi	1.815	2.331	3.610	7.756	141.105
Pnömatik Ekim Makinesi	1.883	1.997	8.567	12.447	41.590
Toplam	118.245	80.847	115.051	314.143	4.304.187

TÜİK 2020b, Türkiye İstatistik Kurumu. “Tarımsal Alet ve Makine İstatistikleri”

Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde 2019 yılında bazı tarım alet ve makine sayıları Şekil 4.3’te gösterilmiştir. İller toplamında en fazla sayıda bulunan alet-makineler kulaklı traktör pulluğu, römork ve dişli tırmıktır.



Şekil 4.3. İllere göre bazı tarım alet ve makine sayıları (2019)

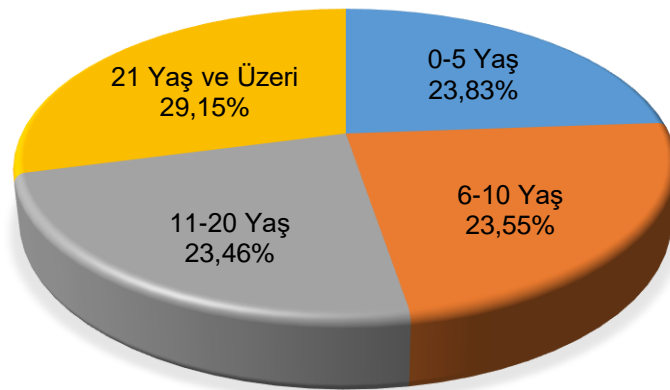
Türkiye’de yıllara göre biçerdöver sayıları Tablo 4.4’te ’te verilmiştir. Toplam biçerdöver sayısı 2004 yılında 11.519 iken 2019 yılında yaklaşık %50 artarak 17.190 olmuştur. 2004 yılında biçerdöverlerin yaşlarına göre toplam biçerdöver sayısına oranları sırasıyla 0-5 yaş %12,41, 6-10 yaş %19,95, 11-20 yaş %30,29 ve 21 yaş ve üzeri %37,35 iken 2019 yılında bu oran 0-5 yaş %23,83, 6-10 yaş %23,55, 11-20 yaş %23,46 ve 21 yaş ve üzeri %29,15 olmuştur.

Tablo 4.4. Türkiye’de 2004 – 2019 yılları arasında yaşlarına göre biçerdöver sayıları

	0-5 Yaş	6-10 Yaş	11-20 Yaş	21 Yaş ve Üzeri	Toplam
2004	1.430	2.298	3.489	4.302	11.519
2005	1.659	2.405	3.551	4.196	11.811
2006	2.036	2.598	3.596	4.129	12.359
2007	2.338	2.739	3.652	4.046	12.775
2008	2.558	2.873	3.657	3.996	13.084
2009	2.643	2.950	3.669	4.098	13.360
2010	2.820	3.116	3.721	4.142	13.799
2011	3.038	3.293	3.834	4.148	14.313
2012	3.160	3.483	3.960	4.210	14.813
2013	3.431	3.722	3.882	4.451	15.486
2014	3.604	3.812	3.852	4.631	15.899
2015	3.815	3.750	3.780	4.653	15.998
2016	3.985	3.790	3.813	4.659	16.247
2017	4.167	3.907	4.062	5.063	17.199
2018	4.207	3.924	3.969	5.166	17.266
2019	4.097	4.049	4.033	5.011	17.190

TÜİK 2020b, Türkiye İstatistik Kurumu. “Tarımsal Alet ve Makine İstatistikleri”

Türkiye’de 2019 yılındaki biçerdöverlerin yaşlarına göre dağılımı Şekil 4.4’te gösterilmiştir. 21 yaş ve üzeri biçerdöverler %29,15 oranında iken, diğer yaş grubundaki biçerdöverlerin oranları birbirlerine çok yakın olup yaklaşık %23’tür.



Şekil 4.4. Türkiye’de biçerdöverlerin yaşlarına göre dağılımı (2019)

Türkiye'deki toplam biçerdöver sayısının %14,61'i Trakya bölgesinde bulunmaktadır (Tablo 4.5). Trakya bölgesindeki biçerdöverlerin %48,71'i Tekirdağ ilinde, %31,74'ü Edirne ilinde ve %19,55'i Kırklareli ilindedir. Tekirdağ ilinde 0-5 yaş aralığındaki biçerdöver sayıları fazla iken Edirne ve Kırklareli ilinde 21 yaş ve üzeri biçerdöver sayıları daha yüksektir.

Tablo 4.5. Trakya Bölgesi ve Türkiye'de yaşlarına göre biçerdöver sayıları (2019)

	Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Trakya bölgesi	Türkiye
0-5 Yaş	156	90	385	631	4.097
6-10 Yaş	166	78	315	559	4.049
11-20 Yaş	174	117	316	607	4.033
21 Yaş ve Üzeri	301	206	207	714	5.011
Toplam	797	491	1.223	2.511	17.190

TÜİK 2020b, Türkiye İstatistik Kurumu. "Tarımsal Alet ve Makine İstatistikleri"

Tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi, girdilerin etkin kullanımının bir göstergesi olmakla birlikte, tarımda gelişmişlik ölçütü olarak da değerlendirilmektedir. Tarımsal mekanizasyon düzeyini belirlemede kullanılan göstergelerde; farklı güç gruplarındaki traktörlerin uygunluğu, traktörle kullanılan alet ve makinalarının sayısal yoğunluğu ile işletme alan büyüklüğü kriterleri temel alınmaktadır (Altuntaş ve Aslan, 2009). Bu amaçla; 1.000 ha alana düşen traktör sayısı (traktör/1.000 ha), birim alana düşen traktör gücü (kW/ha), traktör başına tarım alet-makine sayısı (makine/traktör), traktöre başına düşen işlenen alan (ha/traktör) ve traktör başına tarım alet-makine ağırlığı (ton/traktör) mekanizasyon düzeyini belirlemede en sık kullanılan göstergelerdir.

Trakya bölgesi illeri ve Türkiye için tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergeleri hesaplanarak Tablo 4.6'da gösterilmiştir. Yıllar içinde tarım alanları azalıp, traktör sayıları arttığından alan başına traktör gücünde ve 1.000 ha için traktör sayısında artış, buna bağlı olarak traktör başına işlenen alanda ise azalış meydana gelmiştir. Alan başına düşen traktör gücü 2004 yılında Türkiye'de 1,40 kW/ha, Tekirdağ ilinde 2,53 kW/ha, Edirne ilinde 2,47 kW/ha ve Kırklareli ilinde 2,21 kW/ha'dır. 2019 yılında ise Türkiye'de 2,25 kW/ha, Edirne ilinde 3,24 kW/ha, Kırklareli ilinde 2,95 kW/ha ve Tekirdağ ilinde 2,54 kW/ha olarak hesaplanmıştır. 1.000 ha için traktör sayısı 2004 ve 2019 yılları için sırasıyla Türkiye'de 37,94 traktör/1.000 ha ve 58,66 traktör/1.000 ha, Edirne ilinde 63,29 traktör/1.000 ha ve 77,19 traktör/1.000 ha, Kırklareli ilinde 56,75 traktör/1.000 ha ve 66,49 traktör/1.000 ha, Tekirdağ ilinde 52,91 traktör/1.000 ha ve 52,64 traktör/1.000 ha olarak hesaplanmıştır. Traktör başına işlenen alan 2004 yılında Türkiye'de 26,36 ha/traktör, Tekirdağ ilinde 18,90 ha/traktör, Kırklareli ilinde 17,62 ha/traktör ve Edirne ilinde 15,80 ha/traktör iken 2019 yılında Türkiye'de 17,05 ha/traktör, Tekirdağ ilinde

18,99 ha/traktör, Kırklareli ilinde 15,04 ha/traktör ve Edirne ilinde 12,95 ha/traktör olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.6. Trakya Bölgesi illeri ve Türkiye için tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergeleri

		Tarım Alanı (ha)	Traktör Sayısı (adet)	Alan başına traktör gücü (kW/ha)	1000 ha için traktör sayısı (Traktör/1000 ha)	Traktör başına işlenen alan (ha/traktör)
2004	Edirne	368.302,00	23.308	2,47	63,29	15,80
	Kırklareli	247.668,00	14.056	2,21	56,75	17,62
	Tekirdağ	386.253,00	20.435	2,53	52,91	18,90
	Türkiye	26.593.178,00	1.008.864	1,40	37,94	26,36
2010	Edirne	361.653,20	23.717	2,69	65,58	15,25
	Kırklareli	232.358,30	14.602	2,49	62,84	15,91
	Tekirdağ	360.440,40	20.144	2,78	55,89	17,89
	Türkiye	24.394.205,20	1.096.484	1,69	44,95	22,25
2019	Edirne	311.331,60	24.033	3,24	77,19	12,95
	Kırklareli	230.110,10	15.301	2,95	66,49	15,04
	Tekirdağ	391.189,94	20.594	2,54	52,64	18,99
	Türkiye	23.094.923,82	1.354.803	2,25	58,66	17,05

TÜİK 2020b, Türkiye İstatistik Kurumu. "Tarımsal Alet ve Makine İstatistikleri"

Türkiye’de yıllar içerisinde traktör başına düşen alet/makine sayısı 7,67 alet-makine sayısı/traktörden 7,25 alet-makine sayısı/traktöre düşerken, Trakya bölgesinde 8,68 alet-makine sayısı/traktörden 9,39 alet-makine sayısı/traktöre yükselmiştir (Tablo 4.7). 2019 yılında traktör başına düşen alet/makine sayısı Tekirdağ ilinde 9,73 alet-makine sayısı/traktör, Kırklareli ilinde 9,13 alet-makine sayısı/traktör ve Edirne ilinde 9,18 alet-makine sayısı/traktördür. Traktör başına düşen alet/makine sayısında Edirne ve Kırklareli illerinde artış görülürken, Tekirdağ ilinde azalma yönünde bir eğilim görülmektedir. Bunun nedeni yıllar içinde Tekirdağ ilinde traktör sayısında önemli bir değişim olmazken, tarım alet ve makineleri sayısının azalması ile açıklanabilir.

Tablo 4.7. Traktör başına alet-makine sayısı (alet-makine sayısı/traktör)

	Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Trakya Bölgesi	Türkiye
2004	8,25	8,23	9,48	8,68	7,67
2005	8,27	8,24	9,48	8,69	7,64
2006	8,62	8,27	9,66	8,90	7,66
2007	8,88	8,29	10,06	9,14	7,65
2008	8,92	8,31	10,09	9,18	7,68
2009	8,89	8,34	10,13	9,18	7,69
2010	8,81	8,28	10,37	9,22	7,71
2011	8,90	8,29	10,32	9,24	7,64
2012	8,94	8,54	10,49	9,39	7,45
2013	8,98	8,58	10,15	9,28	7,33
2014	9,06	8,61	9,63	9,14	7,26
2015	9,12	8,81	9,88	9,30	7,26
2016	9,09	8,85	9,66	9,23	7,29
2017	9,13	8,81	9,67	9,24	7,26
2018	9,15	9,05	9,72	9,32	7,26
2019	9,18	9,13	9,73	9,36	7,25

TÜİK 2020b, Türkiye İstatistik Kurumu. "Tarımsal Alet ve Makine İstatistikleri"

5. ARAŞTIRMA BÖLGESİ HAKKINDA BİLGİLER

Çalışma Trakya bölgesinde yer alan Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde yürütülmüştür. Bu bölümde Trakya bölgesi hakkında genel bilgilere yer verilmiştir.

5.1 Coğrafi Durum ve İklim

Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerini kapsayan TR21 Trakya bölgesi 18794 km² ile Türkiye yüzölçümünün yaklaşık olarak %2,41'ini kapsamaktadır. TR21 Trakya bölgesi, Türkiye'nin Avrupa kıtası üzerindeki toprakların büyük bir bölümünü oluşturmaktadır.

Trakya bölgesinde ortalama sıcaklık değeri 13,60 C'dir. Bölgede en düşük sıcaklıklar Ocak ayında, en yüksek sıcaklıklar ise Haziran ve Temmuz aylarındadır (Hanedar vd., 2019). Yaz aylarında sıcaklığın en yüksek değerlere ulaştığı il Edirne olurken kış aylarında en düşük sıcaklıklara Kırklareli ve Edirne illerinde rastlanmaktadır.

Bölgede genel olarak, Akdeniz iklim koşulları hâkimdir. Bölgenin kuzeyindeki dağlık ve platoluk kesim, Karadeniz'in ve Balkanların etkisi altında olup, güneye ve güneydoğuya doğru gidildikçe bunların etkisi azalmaktadır. Bölgedeki yıllık ortalama yağış miktarı 651 mm'dir. Kırklareli ilinin ortalama akış/yağış oranı arazi eğiminden dolayı diğer illere göre yüksektir. Bölgede yaz ayları kurak olmasına rağmen, tüm yıl boyunca yağış görülmektedir (Anonim, 2010).

5.2 Nüfus ve Demografik Bilgiler

Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçlarına göre 2019 yılında nüfus Edirne ilinde 413.903, Kırklareli ilinde 361.836 ve Tekirdağ ilinde 1055412'dir. Edirne ve Kırklareli illerinde nüfusu en yüksek yaş grubu 20-24 yaş aralığı (sırasıyla %9,29 ve %8,31) iken Tekirdağ ilinde 35-39 yaş aralığıdır (%8,93). Tekirdağ ili 2019 yılında 48.911 kişi ile en çok göç alan 11. İl olmuştur (TÜİK, 2020d). Trakya bölgesinin Türkiye nüfusundan aldığı pay %2,11'dir. Türkiye'nin nüfus yoğunluğu ortalaması 133,80 kişi/km²'dir. Edirne ve Kırklareli illerinin nüfus yoğunluğu sırasıyla 67,36 kişi/km² ve 43,82 kişi/km² ile Türkiye ortalamasının altında iken, Tekirdağ ilinin nüfus yoğunluğu 170,50 kişi/km² ile Türkiye ortalamasının üzerindedir.

Okur-yazarlık oranı Edirne ilinde %97,77, Kırklareli ilinde %98,36 ve Tekirdağ ilinde %98,70 ile Türkiye ortalamasının (%96,49) üzerindedir (TÜİK, 2020e).

2018 yılında yaratılan gayri safi katma değer tarım, sanayi ve hizmet sektöründeki paylarının sırasıyla Edirne ilinde %17,1, %20,1 ve %52,3, Kırklareli ilinde %10,3, %42,6 ve %36,7 ve Tekirdağ ilinde %4,0, %53,4 ve %32,10 olduğu görülmektedir (TÜİK, 2020f).

5.3 Tarımsal Yapı

Araştırma bölgesinin tarımsal yapısı; arazi varlığı ile bitkisel ve hayvansal üretim başlıkları altında incelenmiştir.

5.3.1 Arazi Varlığı

Tarımsal arazilerin kullanımına göre dağılımları Tablo 5.1’de verilmiştir. Bölgede ağırlıklı olarak tarla bitkileri üretimi yapılmaktadır. Edirne ilinde tarımsal arazilerin %96,56’sında, Kırklareli ilinde %97,44’ünde ve Tekirdağ ilinde %96,09’unda tarla bitkileri ekimi yapılmaktadır.

Tablo 5.1. Tarımsal arazilerin kullanım durumu (1000 ha)

	Edirne		Kırklareli		Tekirdağ		Trakya bölgesi	
	Alan	%	Alan	%	Alan	%	Alan	%
Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin	300,60	96,56	224,33	97,44	375,87	96,09	900,80	96,58
Sebze alanı	5,58	1,79	1,72	0,75	3,15	0,80	10,44	1,12
Meyveler, içecek, baharat bitkileri	4,28	1,38	2,88	1,25	12,15	3,11	19,30	2,07
Nadas alanı	0,59	0,19	1,29	0,56	0,00	0,00	1,88	0,20
Süs bitkileri alanı	0,25	0,08	0,00	0,00	0,01	0,00	0,26	0,03
Toplam	311,30	100,00	230,21	100,00	391,17	100,00	932,68	100,00

TÜİK 2020c, Türkiye İstatistik Kurumu. “Bitkisel Üretim İstatistikleri”

Trakya bölgesinde ayçiçeği ve buğday üreten işletmelerin illere göre sayıları ve üretim alanları Tablo 5.2’de verilmiştir. Edirne ilinde 20 – 49 da arası arazi büyüklüğüne sahip olan 8.369 işletme, Edirne’de ayçiçeği ve buğday üretimi yapılan toplam arazi büyüklüğünün %10,25’ini işlerken, arazi büyüklüğünün %28,04’ünü işleyen 100-199 da arası işletme sayısı 5.663’tür. Kırklareli ilinde toplam arazinin %30,79’unu ve Tekirdağ ilinde %32,44’ini işleyen 200-499 da arası işletme sayıları sırasıyla 1.825 ve 3.488’dir.

Tablo 5.2. Trakya bölgesinde ayçiçeği ve buğday üreten işletmelerin illere göre dağılımı

İşletme büyüklüğü (da)	Edirne		Kırklareli		Tekirdağ		Trakya bölgesi	
	İşletme sayısı	Alan	İşletme sayısı	Alan	İşletme sayısı	Alan	İşletme sayısı	Alan
< 5 da	374	1.217,20	143	500,9	274	858,3	791	2.576,40
5 - 9	913	7.030,60	476	3.708,10	753	5.792,70	2.142	16.531,40
10 - 19	2.677	40.489,60	1.452	21.810,30	1.993	29.974,50	6.122	92.274,40
20 - 49	8.369	286.705,20	4.149	144.366,50	5.694	195.969,80	18.212	627.041,50
50 - 99	7.921	571.947,60	4.751	346.820,80	6.727	488.600,40	19.399	1.407.368,80
100 - 199	5.663	784.342,00	3.655	510.309,70	5.791	816.310,30	15.109	2.110.962,00
200 - 499	2.681	771.831,10	1.825	532.905,40	3.488	1.037.796,00	7.994	2.342.532,50
500 - 999	312	200.452,60	200	124.087,70	684	447.225,70	1.196	771.766,00
1.000 da ve üzeri	69	133.653,30	29	46.219,90	111	176.653,40	209	356.526,60

5.3.2 Bitkisel ve Hayvansal Üretim

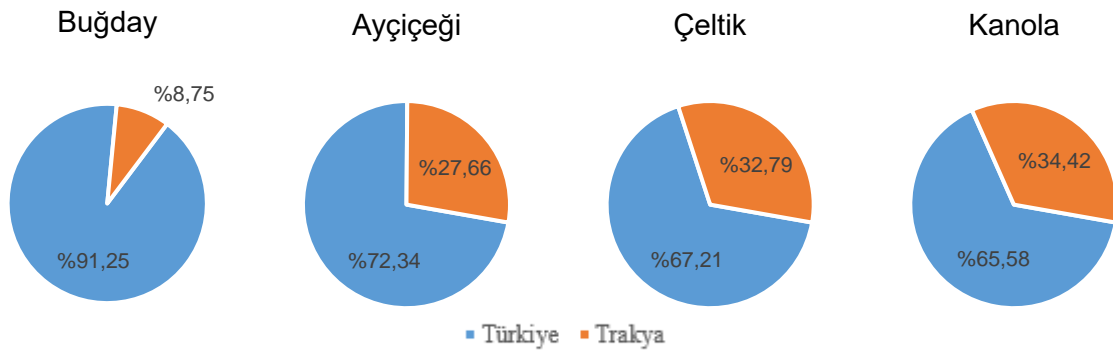
Trakya bölgesinde üretilen başlıca ürünlerin ekim alanı ve üretim miktarları Tablo 5.3'te verilmiştir. Trakya bölgesi 2019 yılında Türkiye'deki toplam çeltik üretiminin %48,78'ini ve ayçiçeği üretiminin %38,23'ünü gerçekleştirmiştir (TÜİK, 2020c). Ayrıca, stratejik bir ürün olan buğday üretiminde de yüksek verimiyle dikkat çekmektedir. Trakya bölgesinde tarla bitkileri alanlarının %91,84'ünde buğday, ayçiçeği, çeltik ve kanola üretimi yapılmaktadır.

Tablo 5.3. Trakya bölgesinde üretilen başlıca ürünler

	Edirne		Kırklareli		Tekirdağ		Trakya bölgesi	
	Ekim alanı (1000 ha)	Üretim mik. (ton)	Ekim alanı (1000 ha)	Üretim mik. (ton)	Ekim alanı (1000 ha)	Üretim mik. (ton)	Ekim alanı (1000 ha)	Üretim mik. (ton)
Buğday	130,44	497.094	118,78	467.149	189,91	857.020	439,14	1.821.263
Ayçiçeği	95,05	249.569	74,05	210.930	136,54	342.299	305,64	802.798
Çeltik	51,26	431.658	2,11	17.745	4,71	38.444	58,08	487.847
Kanola	5,53	20.095	3,70	13.875	18,68	60.497	27,91	94.467

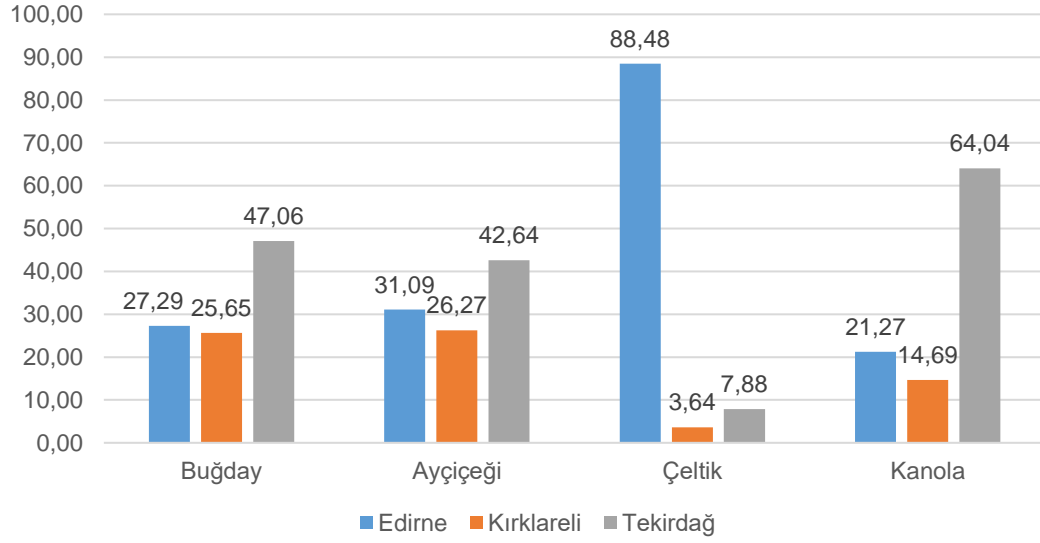
TÜİK 2020c, Türkiye İstatistik Kurumu. "Bitkisel Üretim İstatistikleri"

Trakya bölgesinde 2019 yılı buğday, ayçiçeği, çeltik ve kanola üretim miktarının Türkiye toplam üretimi içindeki payları Şekil 5.1'de gösterilmiştir. Türkiye'de 2019 yılında toplam buğday üretiminin %8,75'i, ayçiçeği üretiminin %27,66'sı, çeltik üretiminin %32,79'u ve kanola üretiminin %34,42'si Trakya bölgesinde gerçekleşmiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere Türkiye'de üretilen önemli yağ bitkilerinden olan ayçiçeği ve kanolanın önemli miktarı Trakya bölgesinde üretilmektedir.



Şekil 5.1. Trakya bölgesindeki önemli tarla ürünlerinin Türkiye üretimindeki payları (2019 yılı)

Trakya bölgesinde 2019 yılında üretilen buğdayın %47,06'sı, ayçiçeğinin %42,64'ü ve kanolanın %64,04'ü Tekirdağ ilinde üretilmektedir. Trakya bölgesinde üretilen çeltiğin %88,48'i ise Edirne ilinde üretilmektedir (Şekil 5.2)



Şekil 5.2. Trakya bölgesindeki önemli tarla ürünlerinin illere göre üretim oranları

Trakya bölgesinde üretilen önemli meyve sebzelerin 2019 yılı üretim miktarları ve üretim alanları Tablo 5.4'te verilmiştir. Bölgede üretilen domatesin %55,77'si ve karpuzun %51,32'si Edirne ilinde üretilirken, soğanın %55,76'sı, üzümün %78,25'i ve zeytinin %100,00'ü Tekirdağ ilinde üretilmiştir.

Tablo 5.4. Trakya bölgesinde üretilen başlıca meyve sebze üretim alanları ve üretim miktarları

	Edirne		Kırklareli		Tekirdağ		Trakya bölgesi	
	Üretim alanı (ha)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (ha)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (ha)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (ha)	Üretim miktarı (ton)
Domates	596,8	21.845	166,8	5.588	246,5	11.738	1.010,1	39.171
Soğan	295,8	4.963	200,8	3.857	634,2	11.115	1.130,8	19.935
Karpuz	1.496,3	63.179	338,4	13.310	1.023,8	46.626	2.858,5	123.115
Üzüm	501,7	6.573	453,2	4.425	3.797,1	39.558	4.752,0	50.556
Zeytin	0,0	0,0	0,0	0,0	4.616,9	15.048	4.616,9	15.048

TÜİK 2020c, Türkiye İstatistik Kurumu. "Bitkisel Üretim İstatistikleri"

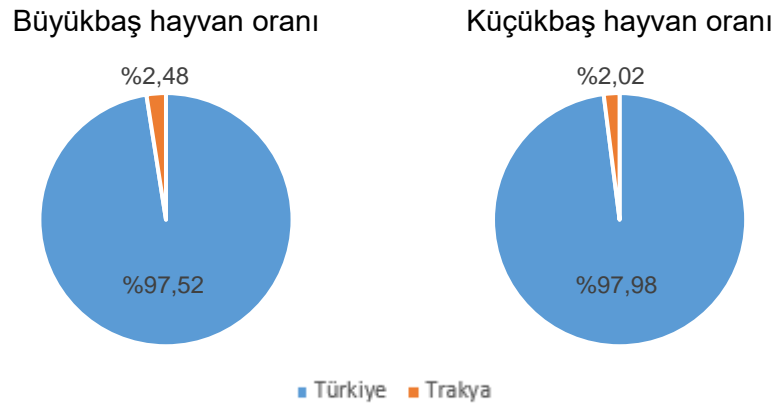
Trakya bölgesinde bitkisel üretimin yanı sıra hayvansal üretim de yapılmaktadır (TÜİK, 2020g). Türler itibariyle 2019 yılında illerdeki hayvan varlığı Tablo 5.5'te verilmiştir. Edirne ilinde 160.332, Kırklareli ilinde 142.446 ve Tekirdağ ilinde 147.685 büyükbaş hayvan bulunmaktadır. Küçükbaş hayvan sayıları ise Edirne ilinde 355.310, Kırklareli ilinde 333.139 ve Tekirdağ ilinde 309.073'tür. Kanatlı hayvan varlığı Edirne ilinde 326.770, Kırklareli ilinde 507.537 ve Tekirdağ ilinde 762.230 adet iken arı kovani sayısı Edirne ilinde 29.208, Kırklareli ilinde 54.277 ve Tekirdağ ilinde 61.070'tir.

Tablo 5.5. Türler itibariyle hayvan varlığı (2019 yılı)

	Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Trakya bölgesi
Büyükbaş	160.492	142.680	147.902	451.074
Sığır (Kültür)	119.993	115.390	133.734	369.117
Sığır (Melez)	39.441	25.566	12.682	77.689
Sığır (Yerli)	888	1.490	1.269	3.647
Manda	170	234	217	621
Küçükbaş	355.310	333.139	309.073	997.522
Koyun	299.256	276.161	257.249	832.666
Keçi	56.054	56.978	51.824	164.856
Kanatlı	326.770	507.537	762.230	1.596.537
Arı kovani	59.208	54.277	61.070	174.555

TÜİK 2020g, Türkiye İstatistik Kurumu. "Hayvancılık İstatistikleri"

Trakya bölgesinde küçükbaş ve büyükbaş hayvan sayısında son yıllarda önemli artış olmasına rağmen Türkiye içerisindeki payının oldukça düşük olduğu görülmektedir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. Trakya bölgesindeki hayvan varlığının Türkiye içindeki payı (%)

6. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışma sonucunda elde edilen araştırma bulguları, işletmeler hakkında genel bilgiler, işletmelerin ekonomik analizi, etkinlik ölçümleri, faktör analizi ve Tobit model başlıkları altında incelenmiştir.

6.1 İşletmeler Hakkında Genel Bilgiler

Bu bölümde işletmelerin arazi, işgücü, traktör ve alet-ekipman varlıkları ile traktör kullanımı hakkında bilgilere yer verilmiştir.

6.1.1 İşletmelerde Arazi Varlığı ve Arazi Kullanma Durumu

Çalışmada incelenen işletmeler arazi büyüklüğüne göre 20 – 150 da arası işletmeler (I. grup) ile 150 da ve üzeri işletmeler (II. grup) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Analiz sonuçları her iki grup için ayrı ayrı verilmekle birlikte tüm işletmeler için de değerlendirme yapılmıştır.

İncelenen işletmelerin arazi varlığı ve kullanım durumu Tablo 6.1'de verilmiştir. 20 – 150 da arası işletmelerin (I. grup) ortalama arazi büyüklüğü 90,85 da, 150 da ve üzeri işletmelerin (II. grup) ortalama arazi büyüklüğü 305,50 da ve tüm işletmelerin ortalama arazi büyüklüğü 223,82 da olarak belirlenmiştir. Birinci grup işletmelerin ortalama mülk arazi büyüklüğü 75,15 da, II. grup işletmelerin ortalama mülk arazi büyüklüğü 224,55 da ve tüm işletmelerin ortalama mülk arazi büyüklüğü 167,70 da'dır. Kira ile tutulan arazi büyüklükleri incelendiğinde I. grup işletmelerin ortalama 15,70 da, II. grup işletmelerin ortalama 80,95 da ve tüm işletmelerin ortalama 56,12 da araziye kira ile işledikleri görülmektedir.

I. grup işletmelerde toplam işletme arazisinin %82,72'si mülk arazi ve %17,28'i kira ile tutulan arazi iken, II. grup işletmelerde toplam işletme arazisinin %73,50'si mülk arazi ve %26,50'si kira ile tutulan arazidir. Tüm işletmelerde ise toplam arazinin %74,93'ü mülk arazi ve %25,07'si kira ile tutulan arazidir.

Türkiye'de 2001 genel tarım sayımı sonuçlarına göre ortalama işletme büyüklüğü 61 dekadır (Anonim 2001). Çalışmada bulunan ortalama arazi büyüklüğü Türkiye ortalamasının oldukça üzerinde bulunmuştur. Bunun nedeni traktör etkinliğinin ölçülmesi amacıyla yürütülen çalışmada sadece resmi olarak anket yapılan kişiye ait arazilerin yanında mevcut traktörüyle işlediği aile bireylerine ait olan arazilerin de çalışmaya dahil edilmesidir.

Tablo 6.1. İşletmelerin arazi varlığı ve kullanım durumu

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	da	%	da	%	da	%
Mülk arazi	75,15	82,72	224,55	73,50	167,70	74,93
Kira ile tutulan arazi	15,70	17,28	80,95	26,50	56,12	25,07
Toplam işletme arazisi	90,85	100,00	305,50	100,00	223,82	100,00
Ortalama parsel sayısı	6,56		12,51		10,25	
Ortalama parsel büyüklüğü (da)	13,85		24,41		21,84	

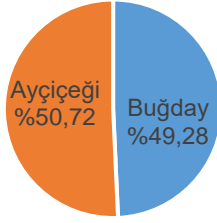
Trakya bölgesinde yapılan çalışmalarda ortalama işletme arazisi büyüklüğünü Erdem (2012) 160,5 da, Aydın (2014) 117,49 da, Bal (2018) 132,64 da olarak belirlerken Yıldırım (2020) çalışmasında yaptığı 300 anket sonucunda işletmelerin %30'unun 0-250 da, %50,7'sinin 251-750 da ve %19,3'ünün 751-5.000 da arası arazi büyüklüğüne sahip olduğunu belirtmiştir.

TÜİK 2016 yılı tarımsal işletme yapı araştırması sonuçlarına göre işletme başına düşen tarım arazisi parçası 5,9 adet ve ortalama parça büyüklüğü 12,9 da olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2020a). Çalışmada işletmelerin ortalama parça sayısı 10,25 ve ortalama parça büyüklüğü 21,84 da ile Türkiye ortalamasının üzerinde bulunmuştur (Tablo 6.1). İşletme büyüklük gruplarına göre ortalama parsel sayısı ve ortalama parsel büyüklüğü incelendiğinde I. grup işletmelerin ortalama parsel sayısı 6,56 ve ortalama parsel büyüklüğü 13,85 da iken II. grup işletmelerin ortalama parsel sayısının 12,51 ve ortalama parsel büyüklüğünün 24,41 da olduğu görülmektedir.

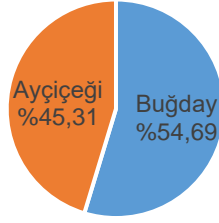
İşletmelerin ortalama parsel sayısı ve ortalama parsel büyüklüğü Türkiye ortalamasının üzerindedir. Aydın (2014) ortalama parsel sayısını 4,95 ve ortalama parsel büyüklüğünü 23,74 olarak belirlerken; Altıntaş (2015), ortalama parsel sayısını 11,93 ve ortalama parsel büyüklüğünü 12,84 da olarak belirlemiştir. Parsel büyüklüğü Aydın'ın çalışmasındaki parsel büyüklüğü ile benzerlik gösterirken, parsel sayısının aynı çalışmaya göre fazla olması, anket yapılan işletmelerin işledikleri tüm arazinin dikkate alınmasıyla açıklanabilir.

İşletmelerde ayçiçeği ve buğday üretim alanlarının dağılımı Şekil 6.1'de verilmiştir. Tüm işletmeler için toplam işletme arazisinin %53,85'inde buğday, %46,15'inde ayçiçeği üretilmektedir. Oranların birbirine yakın olmasının nedeni ayçiçeği ve buğdayın Trakya bölgesinde münavebeli olarak üretilen ürünler olmasıdır.

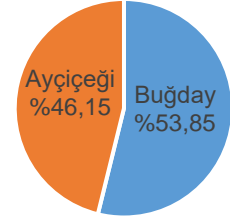
I. Grup işletmeler
(20-150 da)



II. Grup işletmeler
(150 da ve üzeri)



İşletmeler
ortalaması



Şekil 6.1. İşletmelerin ürettikleri ürünlerin dağılımı

6.1.2 İşletmelerin İşgücü Varlığı

İşletme gruplarında cinsiyete göre işgücü dağılımına bakıldığında (Tablo 6.2) I. grup işletmelerde işgücünün %80,88'inin erkek ve %19,12'sinin kadın, II. grup işletmelerde işgücünün %85,50'sinin erkek ve %14,50'sinin kadın olduğu görülmektedir. Birinci grup işletmelerde işgücünün %38,24'ü 15-49 yaş aralığında, %38,24'ü 50-64 yaş aralığında ve %23,52'si 65 yaş ve üzerindedir. İkinci grup işletmelerde işgücünün %44,27'si ve tüm işletmelerde işgücünün %42,21'i 50-64 yaş aralığındadır. İşletmelerde erkek işgücünün daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Saha çalışmasında işletme yöneticilerinden alınan bilgiye göre son yıllarda genç nüfus tarımsal üretimi terk ederek tarım dışı sektörleri tercih etmekte ve köyden kente göç etmektedir.

Tablo 6.2. İşgücünün yaş ve cinsiyete göre dağılımı

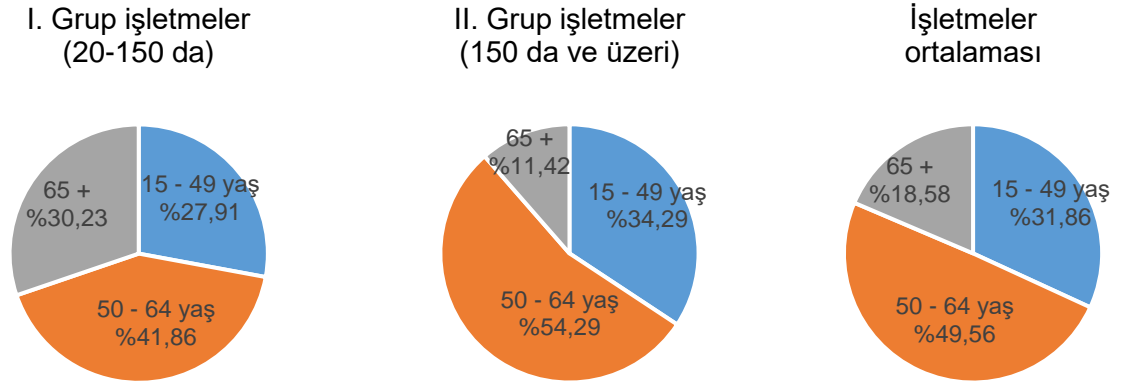
		15-49	50-64	65 - +	Toplam	Cinsiyet oranı (%)
		I. Grup işletmeler (20-150 da)	Erkek	21	21	13
	Kadın	5	5	3	13	19,12
	Toplam	26	26	16	68	100,00
	%	38,24	38,24	23,52	100,00	-
II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	Erkek	50	46	16	112	85,50
	Kadın	6	12	1	19	14,50
	Toplam	56	58	17	131	100,00
	%	42,75	44,27	12,98	100,00	-
İşletmeler ortalaması	Erkek	71	67	29	167	83,92
	Kadın	11	17	4	32	16,08
	Toplam	82	84	33	199	100,00
	%	41,21	42,21	16,58	100,00	-

İşletmelerde toplam iş gücü, erkek işgücü birimi (EİB) cinsinden hesaplanarak Tablo 6.3'te verilmiştir. Ortalama aile işgücü I. grup işletmelerde 1,27 EİB, II. grup işletmelerde 1,54 EİB ve işletmeler ortalamasında 1,44 EİB olarak hesaplanmıştır. Ortalama geçici işgücü I. grup işletmelerde 0,22 EİB, II. grup işletmelerde 0,14 EİB ve tüm işletmelerde 0,17 EİB'dir. İncelenen işletmelerde EİB başına düşen işletme arazisi I. grup işletmelerde 87,64 da/EİB, II. grup işletmelerde 246,19 da/EİB, tüm işletmelerde 185,86 da/EİB olarak hesaplanmıştır.

Tablo 6.3. İşletmelerde EİB cinsinden kullanılan işgücü

EİB cinsinden iş gücü	I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
Aile iş gücü	1,27	1,54	1,44
Geçici iş gücü	0,22	0,14	0,17
Toplam EİB	1,49	1,68	1,61
EİB başına düşen işletme arazisi (da/EİB)	87,64	246,19	185,86

İşletmeler ortalamasında 50-64 yaş arası üreticilerin oranı oldukça yüksektir (%49,56). İşletme yöneticilerinin yaş ortalamaları ise I. grup işletmelerde 55,07, II. grup işletmelerde 51,84 ve işletmeler ortalamasında 53,07'dir (Şekil 6.2).



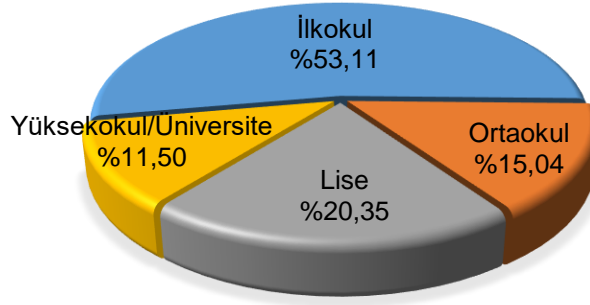
Şekil 6.2. İşletme yöneticilerinin yaşlarına göre dağılımları

İşletme yöneticilerinden ilkokul mezunu olanların oranı her iki grup işletme için de en yüksektir (Tablo 6.4). Birinci grup işletmelerde ilkokul mezunlarının oranı %62,79, II. grup işletmelerde ise %47,14'tür. Tüm işletme gruplarında en düşük oran yüksekokul/üniversite mezunlarına aittir.

Tablo 6.4. İşletme yöneticilerinin eğitim durumlarına göre dağılımı

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
İlkokul	27	62,79	33	47,14	60	53,11
Ortaokul	6	13,95	11	15,71	17	15,04
Lise mezunu	6	13,95	17	24,29	23	20,35
Yüksekokul/üniversite	4	9,31	9	12,86	13	11,50
Toplam	43	100,00	70	100,00	113	100,00

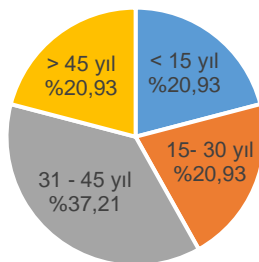
İşletme yöneticilerinden ilkökul mezunu olanların oranı %53,11 ile en yüksek orana sahiptir (Şekil 6.3). Lise mezunlarının oranı %20,35, ortaokul mezunlarının oranı %15,04 ve yüksekokul/üniversite mezunlarının oranı 11,50'dir.



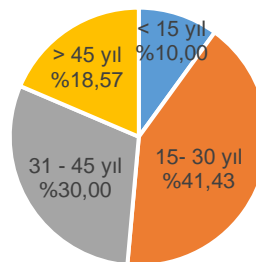
Şekil 6.3. İşletme yöneticilerinin eğitim durumlarına göre dağılımı

İşletme yöneticilerinin tarımsal deneyimleri Şekil 6.4'te verilmiştir. İşletme yöneticilerinin tarımsal deneyimler 3 yıl ile 70 yıl arasında değişmekte olup, ortalama tarımsal deneyimleri 33 yıldır. Birinci grup işletmelerde işletme yöneticilerinin %37,21'i 31-45 yıl arası tarımsal deneyime sahipken, ikinci grup işletme yöneticilerinin %41,43'ü 15-30 yıl arası tarımsal deneyime sahiptir.

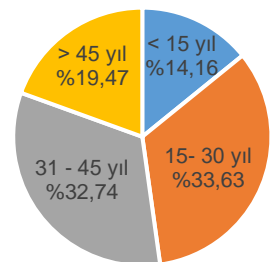
I. Grup işletmeler (20 - 150 da)



II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)



İşletmeler ortalaması



Şekil 6.4. İşletme yöneticilerinin tarımsal deneyimlerine göre dağılımı

6.1.3 İşletmelerin Traktör Varlığı

İşletmelerde ortalama 1,38 traktör bulunmaktadır. Ortalama traktör sayısı I. grup işletmelerde 1,07, II. grup işletmelerde 1,57 olarak belirlenmiştir. İşletmelerin ortalama traktör gücü incelendiğinde I. grup işletmelerin ortalama 72,76 bg, II. grup işletmelerin ortalama 90,67 bg ve tüm işletmelerin ortalamasının 85,39 bg olduğu görülmektedir (Tablo 6.5). Önceki çalışmalarda beygir güçleri Türkiye genelinde 59,28 bg (Sabancı vd. 2003), Isparta'da 47,48 bg (Gökdoğan, 2005), Erzurum'da 62,13 bg (Yıldız ve Erkmen, 2006), Aydın'da 71 bg (Cankurt, 2008), Harran Ovasında 60 bg (Mutlu, 2011) ve Eskişehir'de 69,89 bg (Altıntaş, 2015) olarak belirlenmiştir. Bu durum Trakya bölgesinde büyük ve güçlü traktörlerin daha fazla kullanıldığının bir göstergesidir.

İşletmelerin ortalama traktör yaşları I. grup işletmeler için 19,65, II. grup işletmeler için 13 ve tüm işletmeler için 14,90 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 6.5. İşletmelerin traktör varlığı

	I. Grup işletmeler (20-150 da)			II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)			İşletmeler ortalaması		
	En düşük	En yüksek	Ort.	En düşük	En yüksek	Ort.	En düşük	En yüksek	Ort.
Traktör sayısı	1	2	1,07	1	3	1,57	1	3	1,38
Traktör gücü (bg)	40	112	72,76	45	160	90,67	40	160	85,39
Traktör yaşı	0	43	19,65	1	52	13,00	0	52	14,90

Mekanizasyon göstergelerinden olan 1000 ha tarım alanına düşen traktör sayısı I. grup işletmeler için 117,75 traktör/1.000 ha, II. grup işletmeler için 51,44 traktör/1.000 ha ve tüm işletmeler için 61,68 traktör/1.000 ha olarak hesaplanmıştır. Bir traktöre düşen ekili alan I. grup işletmeler için 8,49 ha, II. grup işletmeler için 19,44 ha, tüm işletmeler için 16,21 ha olarak hesaplanmıştır. Bir ha alana düşen traktör gücü I. grup işletmeler için 8,57 bg, II. grup işletmeler için 4,66 bg ve tüm işletmeler için 5,27 bg olarak hesaplanmıştır (Tablo 6.6). İşletme büyüklüğü arttıkça bir traktöre düşen ekili alan artmakta, 1.000 ha tarım alanına düşen traktör sayısı ve 1 ha tarım alanına düşen traktör gücü azalmaktadır.

Tablo 6.6. İncelenen işletmelerin mekanizasyon göstergeleri

	I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
1000 ha tarım alanına düşen traktör sayısı (traktör sayısı / 1000 ha)	117,75	51,44	61,68
Bir traktöre düşen ekili alan (ha/traktör)	8,49	19,44	16,21
1 ha tarım alanına düşen traktör gücü (BG/ha)	8,57	4,66	5,27
1 ha tarım alanına düşen traktör gücü (kW/ha)	6,39	3,48	3,93

6.1.4 İşletmelerin Alet – Ekipman Varlığı

İşletmelerin hepsinde kendilerine ait kulaklı traktör pulluğu ve römork bulunmaktadır (Tablo 6.7). Birinci grup işletmelerin %90,70'inde kültivatör (aysan), %81,40'ında dişli tırmık ve gübre makinesi bulunurken, II. grup işletmelerin %98,57'sinde kültivatör (aysan) ve pülverizatör, %97,14'ünde hububat ekim makinesi bulunmaktadır. İşletmelerde en az bulunan ekipman mikserdir. Mikser I. grup işletmelerin %4,65'inde, II. grup işletmelerin %5,71'inde ve tüm işletmelerin %5,31'inde bulunmaktadır. İşletmelerin alet-ekipman varlıkları incelendiğinde II. grup işletmelerin daha mekanize olduğu söylenebilir.

Tablo 6.7. İşletme gruplarına göre alet-makine varlığı

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	İşletme sayısı	%	İşletme sayısı	%	İşletme sayısı	%
Ara çapa makinesi	13	30,23	47	67,14	60	53,10
Bağımsız goble (Potinger)	2	4,65	27	38,57	29	25,66
Dip kazan	4	9,30	20	28,57	24	21,24
Diskaro	10	23,26	18	25,71	28	24,78
Dişli tırmık	35	81,40	62	88,57	97	85,84
Goble	12	27,91	32	45,71	44	38,94
Gübre makinesi	35	81,40	65	92,86	100	88,50
Hububat ekim makinesi	30	69,77	68	97,14	98	86,73
Kulaklı traktör pulluğu	43	100,00	70	100,00	113	100,00
Kültivatör (Aysan)	39	90,70	69	98,57	108	95,58
Kültivatör (Çoklu patlatma)	18	41,86	53	75,71	71	62,83
Kültivatör (Kazayağı)	26	60,47	25	35,71	51	45,13
Kültivatör (Tiller)	7	16,28	31	44,29	38	33,63
Merdane	11	25,58	30	42,86	41	36,28
Mikser	2	4,65	4	5,71	6	5,31
Pnömatik ekim makinesi	13	30,23	63	90,00	76	67,26
Pülverizatör	34	79,07	69	98,57	103	91,15
Römork	43	100,00	70	100,00	113	100,00
Sap parçalama makinesi	17	39,53	54	77,14	71	62,83

6.1.5 İşletmelerin Traktör Kullanımı ile İlgili Bilgiler

Çalışmanın bu bölümünde işletme yöneticilerinin traktör satın alma tercihleri ile ilgili genel bilgilere yer verilmiştir. İşletme sahiplerinin “Sizce arazi büyüklüğünüz traktör sahibi olmak için yeterince büyük mü?” sorusuna verdikleri yanıtların dağılımı Tablo 6.8’de verilmiştir. Birinci grup işletmelerin %51,16’sı, II. grup işletmelerin %84,29’u ve tüm işletmelerin %71,68’i arazi büyüklüğünü traktör sahibi olmak için yeterli görmektedir. Birinci gruptaki işletmelerin yaklaşık yarısı arazi büyüklüklerini traktör satın almak için yeterli görmedikleri halde traktör

almışlardır. Bu durumun ortak traktör kullanımında üreticilerin yaşadıkları zorluklarla ilgili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 6.8. İşletme sahiplerinin traktör sahibi olmak için arazi büyüklüğünü yeterli görüp görmeme konusundaki yargıları

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yeterli	22	51,16	59	84,29	81	71,68
Yeterli değil	21	48,84	11	15,71	32	28,32
Toplam	43	100,00	70	100,00	113	100,00

İşletme sahiplerinin arazi büyüklüklerini traktör satın almak için yeterli görüp görmemeleri ile işletmelerin arazi büyüklükleri çapraz tablolar ile karşılaştırılmıştır (Tablo 6.9). Arazi büyüklüğü az olan işletmeler, traktör almak için arazi büyüklüklerinin yetersiz olduğunu düşünmektedirler ($p=0,00<0,05$, $\phi=-0,357$). Arazi büyüklüğü 20-150 da arasında olan işletmelerin %51,2'si, arazi büyüklüğü 150 da ve üzeri olan işletmelerin %84,3'ü traktör sahibi olmak için arazi büyüklüğünü yeterli görmektedir. Arazi büyüklüğünü yeterli gören işletmelerin %27,2'si I. grup ve %72,8'i II. grup işletmelerdir.

Tablo 6.9. İşletme sahiplerinin traktör sahibi olmak için arazi büyüklüğünü yeterli görüp görmeme durumu

		Toplam arazi büyüklüğü (da)		Toplam
		20 – 150	150 <	
Yeterli	Sayı	22	59	81
	Yargıya göre	%27,2	%72,8	%100,0
	Dekara göre	%51,2	%84,3	%71,7
Yeterli değil	Sayı	21	11	32
	Yargıya göre	%65,6	%34,4	%100,0
	Dekara göre	%48,8	%15,7	%28,3
Toplam	Sayı	43	70	113
	Yargıya göre	%38,1	%61,9	%100,0
	Dekara göre	%100,0	%100,0	%100,0

İşletme sahiplerinin “Kiraya verdiğiniz traktör var mı?” sorusuna verdikleri yanıtların dağılımı Tablo 6.10'da verilmiştir. I. grup işletmelerin tamamı, II. grup işletmelerin ise %97,14'ü traktörlerini kiraya vermediklerini belirtmişlerdir. Tüm işletmeler için bakıldığında traktörünü kiraya vermeyenlerin oranı %98,23 olarak belirlenmiştir.

Tablo 6.10. İşletme sahiplerinin traktörlerini kiraya verme durumları

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	0	0,00	2	2,86	2	1,77
Hayır	43	100,00	68	97,14	111	98,23
Toplam	43	100,00	70	100,00	113	100,00

İşletme sahiplerinin traktörlerini kiraya vermeme nedenleri incelendiğinde traktörünü kiraya vermeyen işletme sahiplerinden 42'si herhangi bir neden belirtmemişlerdir (Tablo 6.11). Traktörünü kiraya vermeme nedenini belirten I. grup işletme sahiplerinden %38,10'u traktörün sadece kendine yettiğini, %23,81'i traktörünü kiraya vermeye ihtiyacı olmadığını ve %23,81'i traktörün kötü kullanılacağını düşündüğünü belirtmişlerdir. İkinci grup işletme sahiplerinden %38'i traktörünü kiralayacağı kişiye güvenmediğini ve traktörün kötü kullanılacağını düşündüğünü, %26'sı traktörün kendi ihtiyacını ancak karşıladığını ve %18'i traktörünü kiraya vermeye ihtiyacı olmadığını ve herkesin kendi traktörü olduğundan talep olmadığını belirtmişlerdir. Tüm işletmeler ele alındığında işletme sahiplerinin %33,80'i traktörün kötü kullanılacağını düşündüğünü, %29,58'i traktörünü kiralayacağı kişiye güvenmediğini, %29,58'i traktörün sadece kendine yettiğini ve %19,72'si traktörünü kiraya vermeye ihtiyacı olmadığını belirtmişlerdir.

Tablo 6.11. İşletme sahiplerinin traktörlerini kiraya vermeme nedenleri

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Üreticinin ihtiyacını ancak karşılıyor	8	38,10	13	26,00	21	29,58
Kötü kullanacaklarını düşünüyor/güvenmiyor	5	23,81	19	38,00	24	33,80
Traktörünü kiraya vermeye ihtiyacı yok	5	23,81	9	18,00	14	19,72
Herkesin kendi traktörü var/talep yok	3	14,28	9	18,00	12	16,90
Toplam	21	100,00	50	100,00	71	100,00

İşletme sahiplerinin dışarıdan traktör kiralama durumları Tablo 6.12'de verilmiştir. Birinci grup işletmelerden %4,65'i, II. grup işletmelerden %1,43'ü ve tüm işletmelerin %2,65'i dışarıdan traktör kiraladığını belirtmişlerdir.

Tablo 6.12. İşletme sahiplerinin dışarıdan traktör kiralama durumları

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kiralyor	2	4,65	1	1,43	3	2,65
Kiralamıyor	41	95,35	69	98,57	110	97,35
Toplam	43	100,00	70	100,00	113	100,00

İşletmelerin ortak traktör kullanım durumları Tablo 6.13'te verilmiştir. Tüm işletmelerin %96,46'sı ortak traktör kullanmadıklarını belirtmişlerdir. İşletme grupları incelendiğinde I. grup işletmelerin %95,35'i, II. grup işletmelerin %97,14'ü ortak traktör kullanmamaktadır. Ortak traktör kullananların tamamı akrabaları ile ortak olduklarını belirtmişlerdir.

Tablo 6.13. İşletmelerin ortak traktör kullanım durumları

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Ortak kullanıyor	2	4,65	2	2,86	4	3,54
Ortak kullanmıyor	41	95,35	68	97,14	109	96,46
Toplam	43	100,00	70	100,00	113	100,00

İşletmelerin ortak alet – makine kullanım durumları Tablo 6.14'te verilmiştir. I. grup işletmelerin %32,56'sı, II. grup işletmelerin %27,14'ü ve tüm işletmelerin %29,20'si ortak alet-makine kullanmaktadırlar.

Tablo 6.14. İşletmelerin ortak alet – makine kullanım durumları

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Ortak kullanıyor	14	32,56	19	27,14	33	29,20
Ortak kullanmıyor	29	67,44	51	72,86	80	70,80
Toplam	43	100,00	70	100,00	113	100,00

Ortak alet – makine kullanan işletmelerden I. grup işletmelerde ortak kullanılan alet – makinaların sahiplerinin %64,29'u diğer akrabalar, %35,71 komşular olarak belirlenirken, II. grup işletmelerde ortak kullanılan alet – makinaların sahiplerinin %84,21'i aile ve akrabalar %15,79 komşular olarak belirlenmiştir (Tablo 6.15). Tüm işletmeler için bakıldığında ortak kullanılan alet – makinaların sahiplerinin %75,76'sı aile ve akrabalar ve %24,24'ü komşulardır.

Tablo 6.15. İşletmelerin ortak kullandığı alet-makinelerin mülkiyet durumları

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Aile ve akrabalar	9	64,29	16	84,21	25	75,76
Komşular	5	35,71	3	15,79	8	24,24
Toplam	14	100,00	19	100,00	33	100,00

İşletme sahiplerinin %60,18'i ortak alet – makine ve ortak traktör kullanıma yönelik bir kooperatif kurulmasının faydalı olacağını düşünmektedir (Tablo 6.16). İşletme gruplarına göre incelendiğinde I. grup işletmelerin %67,44'ü, II. grup işletmelerin %55,71'i ortak kullanım kooperatifinin faydalı olacağını düşünmektedirler.

Tablo 6.16. İşletme sahiplerinin ortak kullanıma yönelik kooperatif kurulmasına yaklaşımları

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Faydalı olur	29	67,44	39	55,71	68	60,18
Faydalı olmaz	14	32,56	31	44,29	45	39,82
Toplam	43	100,00	70	100,00	113	100,00

Ortak kullanıma yönelik bir kooperatifin kurulmasını faydalı görmeyen işletmelerden 35'inin gerekçeleri Tablo 6.17'de verilmiştir. Diğer işletmeler herhangi bir gerekçe belirtmemişlerdir. İşletme sahiplerinin %37,14'ü ortaklar arasında anlaşmazlık olacağını, %22,86'sı makinaların bilinçsiz kullanımdan dolayı çabuk bozulacağını ve tamir ettirilmeyeceğini, %22,86'sı işlemin zamanında yapılamayacağını ve herkese sıra gelmeyeceğini düşünmektedirler. Birinci grup işletmeler %45,45 ortaklar arasında anlaşmazlık olacağını, %27,27'si işlemin zamanında yapılamayacağını ve herkese sıra gelmeyeceğini düşünürken II. grup işletmeler %33,33 ortaklar arasında anlaşmazlık olacağını, %29,17'si işlemin zamanında yapılamayacağını ve herkese sıra gelmeyeceğini düşünmektedirler.

Tablo 6.17. Kooperatifi faydalı bulmayan işletme sahiplerinin gerekçeleri

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Ortaklar arasında anlaşmazlık olur	5	45,45	8	33,33	13	37,14
Bilinçsiz kullanımdan dolayı makineler çabuk bozulur/bozuk makine tamir edilmez	2	18,18	5	20,83	8	22,86
İşlem zamanında yapılmaz/ herkese sıra gelmez	3	27,27	7	29,17	8	22,86
Kooperatifler etkin çalışmıyor	1	9,10	4	16,67	6	17,14
Toplam	11	100,00	24	100,00	35	100,00

İşletme sahiplerinin traktör satın alırken kredi kullanma durumları Tablo 6.18’de verilmiştir. İşletme sahiplerinin 62’si traktör satın alırken kredi kullandıklarını belirtmişlerdir. Mevcut traktör kredisi ödemesi olan işletme sahipleri ise 39 kişidir. Kredi kullanma oranı I. grup işletmelerde %34,88, II. grup işletmelerde %67,14 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 6.18. İşletme sahiplerinin traktör satın alırken kredi kullanma durumları

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kredi kullanan işletmeler	15	34,88	47	67,14	62	54,87
Halen kredi borcu olan işletmeler	5	11,63	34	48,57	39	34,51
İşletmelerin kredi borçları (TL/da)	70,01		89,59		86,56	
İşletmelerin kredi borçlarının aktif sermayeye oranı (%)	0,59		0,59		0,59	

İşletme sahiplerinin %16,81’i tarım alet – makineleri alırken devlet desteğinden yararlandıklarını, %83,19’u ise yararlanmadıklarını belirtmişlerdir (Tablo 6.19). Tarım alet – makineleri alırken devlet desteğinden yararlanan işletmelerin oranları I. grup işletmelerde %4,65, II. grup işletmelerde ise %24,29 olarak belirlenmiştir.

Tablo 6.19. İşletme sahiplerinin tarım alet – makine desteğinden yararlanma durumları

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	2	4,65	17	24,29	19	16,81
Hayır	41	95,35	53	75,71	94	83,19
Toplam	43	100,00	70	100,00	113	100,00

Tarım alet – makine desteğinden yararlandığını belirten işletmelerin aldıkları alet-makineler Tablo 6.20’de verilmiştir. İşletmelerin %26,32’si pnömomatik ekim makinesi, %21,05’i pülverizatör ve %15,79’u hububat ekim makinesi aldıklarını belirtmişlerdir. İkinci grup işletmeler, birinci grup işletmelere göre destekten daha fazla yararlanmaktadırlar.

Tablo 6.20. İşletmelerin destek kullanarak aldıkları tarım alet-makineleri

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Pnömomatik ekim makinesi		0,00	5	29,41	5	26,32
Pülverizatör		0,00	4	23,53	4	21,05
Hububat ekim makinesi	1	50,00	2	11,76	3	15,79
Gübre makinası		0,00	2	11,76	2	10,53
Ara çapa makinesi		0,00	2	11,76	2	10,53
Mikser	1	50,00		0,00	1	5,26
Goble		0,00	1	5,89	1	5,26
Bağımsız goble (Pottinger)		0,00	1	5,89	1	5,26
Toplam	2	100,00	17	100,00	19	100,00

Tarım alet makine desteğinden yararlanmayan 94 işletme sahibinden 31’i herhangi bir neden belirtmemişlerdir. Yararlanmama nedeni belirten 63 işletme sahibinin nedenleri Tablo 6.21’de verilmiştir. En önemli destek kullanmama nedeni işletme sahiplerinin desteğe başvurmaları ancak desteğin kendilerine çıkmamasıdır. Desteğe başvurdukları halde desteğin kendilerine çıkmadığını belirten işletme sahiplerinin oranı I. grup işletmelerde %26,92, II. grup işletmelerde %43,24 ve tüm işletmelerde %36,51’dir. Çiftçilerin desteğe başvurmamaları/uğraşmak istememeleri I. grup işletmelerde %30,77, II. grup işletmelerde %29,73 ve tüm işletmelerde %30,16 ile ikinci sıradadır. İşletme sahipleri üçüncü neden olarak başvuru kriterlerine uymadıklarını belirtmişlerdir. Başvuru kriterlerine uymadıklarını belirten işletme sahiplerinin oranı I. grupta %23,08, II. grupta %21,62 ve tüm işletmelerde %22,22’dir.

Tablo 6.21. İşletmelerin destekten yararlanmama nedenleri

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Başvurduğu halde çıkmaması	7	26,92	16	43,24	23	36,51
Başvuru yapmaması	8	30,77	11	29,74	19	30,16
Kriterlerin uymaması	6	23,08	8	21,62	14	22,22
Makine almak için desteğe ihtiyacı olmaması	4	15,38	1	2,7	5	7,94
İstediği makinaya destek olmaması	1	3,85	1	2,7	2	3,17
Toplam	26	100	37	100	63	100

6.2 İşletmelerin Ekonomik Analizi

İşletmelerin ekonomik analizi yapılarak işletmelerin sermaye yapıları, yıllık faaliyet sonuçları, buğday ve ayçiçeği üretim girdileri ile brüt kârları ve işletme faaliyetleri ile ilgili mali oranlar hesaplanmıştır.

6.2.1 İşletmelerin Sermaye Yapısı

İşletmelerin sermaye yapıları incelendiğinde I. grup işletmelerinin aktif sermaye toplamalarının 11.805,58 TL/da, II. grup işletmelerin aktif sermaye toplamalarının 15.268,51 TL/da olduğu görülmektedir. İşletmelerin büyüklük gruplarına göre aktif ve pasif sermaye dağılımları Tablo 6.22'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Birinci grup işletmelerde döner varlıklar aktif sermayenin %0,41'ini, ikinci grup işletmelerde %0,60'ını ve tüm işletmelerde %0,57'sini oluşturmaktadır. Birinci grup işletmelerde traktör sermayesi aktif sermayenin %5,03'ünü, alet-makine sermayesi %2,16'sını, bina sermayesi %8,78'ini, bitki sermayesi %0,76'sını ve toprak sermayesi %82,86'sını oluşturmaktadır. İkinci grup işletmelerde ise traktör sermayesi aktif sermayenin %2,94'ünü, alet-makine sermayesi %1,33'ünü, bina sermayesi %4,42'sini, bitki sermayesi %0,64'ünü ve toprak sermayesi %90,07'sini oluşturmaktadır.

İşletmelerin traktör sermayeleri incelendiğinde I. grup işletmelerde traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payının %5,03 olduğu, II. grup işletmelerde ise bu oranın %2,94 olduğu görülmektedir. Tüm işletmelerde ise bu oran %3,20'dir. Tüm işletmelerin alet-makine sermayesinin aktif sermaye içindeki payı %1,43 ve bina sermayesinin aktif sermaye içindeki payı %4,96'dır.

Aktif sermaye içinde en yüksek payı I. grup işletmelerde %82,86, II. grup işletmelerde %90,07 ve tüm işletmelerde %89,19 ile toprak sermayesi almaktadır. Trakya bölgesindeki arazi değerlerinin yüksek olması, toprak sermayesinin payını arttıran önemli bir etkidir.

Ayrıca çalışmaya dahil edilen işletmelerin hayvancılık üretimi yapmamaları da toprak sermayesinin oranını yükseltirken, bina sermayesinin oranının düşük olmasında bir etkindir.

işletmelerin pasif sermayeleri incelendiğinde borçların pasif sermaye içindeki oranının I. grup işletmelerde %2,40, II. grup işletmelerde %1,97 ve tüm işletmelerde %2,02 olduğu görülmektedir. Oranlar her işletme grubu için birbirine yakındır.

Tablo 6.22. İşletme büyüklüklerine göre sermaye yapısı (TL/da)

AKTİF							PASİF						
	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması			I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	TL	%	TL	%	TL	%		TL	%	TL	%	TL	%
Döner varlıklar							Borçlar						
Para mevcudu	16,13	0,14	49,85	0,33	44,64	0,3	Adi (şahıslara) borçlar	2,05	0,02	9	0,06	7,93	0,05
Alacaklar	11,49	0,10	32,98	0,22	29,66	0,20	Banka ve kooperatife borçlar	280,83	2,38	291,52	1,91	289,86	1,97
Ürün stokları	19,56	0,17	7,99	0,05	9,78	0,07	Kiraya/ortağa tutulan arazi değeri	26,15	0,22	35,48	0,23	34,04	0,23
Sabit varlıklar							Sermaye hesabı						
Traktör varlığı	593,86	5,03	448,58	2,94	471,02	3,20	Öz sermaye	11.496,55	97,38	14.932,51	97,8	14.401,78	97,75
Alet-makine varlığı	254,97	2,16	202,54	1,33	210,63	1,43							
Bina varlığı	1.037,21	8,78	675,24	4,42	731,15	4,96							
Bitki varlığı	89,65	0,76	97,19	0,64	96,03	0,65							
Toprak varlığı	9.782,73	82,86	13.754,15	90,07	13.140,71	89,19							
TOPLAM	11.805,58	100,00	15.268,51	100,00	14.733,61	100,00	TOPLAM	11.805,58	100,00	15.268,51	100,00	14.733,61	100,00

İşletmelerde öz sermaye miktarları Tablo 6.23'te gösterilmiştir. İşletmelerin öz sermayeleri ortalamaları I. grup işletmelerde 11.496,55 TL/da, II. grup işletmelerde 14.932,51 TL/da ve tüm işletmelerde 14.401,78 TL/da olarak bulunmuştur. Öz sermayenin aktif sermayeye oranı I. grup işletmelerde %97,38, II. grup işletmelerde %97,80 ve tüm işletmelerde %97,75 olarak belirlenmiştir. Altıntaş (2006), yabancı sermayenin toplam sermaye içindeki payını %3,73, öz sermayenin toplam içindeki payını %96,27 olarak hesaplamıştır. Aydın (2014), yabancı sermayenin toplam sermaye içindeki payını %16,87, öz sermayenin toplam sermaye içindeki payını %83,13 olarak hesaplarken; Altıntaş (2015), yabancı sermayenin toplam sermaye içindeki payını %10,92, öz sermayenin toplam sermaye içindeki payını ise %89,08 olarak hesaplamıştır. İşletmelerde yabancı sermayenin payının düşük olmasının nedeninin kredi faizlerinin yüksek olması ve kredi temininde yaşanan güçlüklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 6.23. İncelenen işletmelerin öz sermayeleri (TL/da)

	I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
Aktif sermaye	11.805,58	15.268,51	14.733,61
Yabancı sermaye	309,03	336,00	331,83
Öz sermaye	11.496,55	14.932,51	14.401,78
Öz sermayenin aktif sermayeye oranı (%)	97,38	97,80	97,75

6.2.2 İşletmelerin Yıllık Faaliyet Sonuçları

Bu bölümde incelenen tarım işletmelerinin bir yıl boyunca sürdürdükleri faaliyetler sonucunda elde ettikleri sonuçlar işletme masrafları, gayri safi üretim değeri (GSÜD), gayri safi hasıla (GSH), brüt kâr analizi, saf hasıla (SH), tarımsal gelir ve öz sermaye rantı başlıkları altında incelenmiştir.

6.2.2.1 İşletme masrafları

İşletmelerin değişken ve sabit masrafları hesaplanarak Tablo 6.24 ve Tablo 6.25'te verilmiştir. İşletmelerin değişken masrafları tohum, gübre, ilaç, yakıt, geçici işçilik, makine bakım, makine kira, ürün sigortası ve diğer masraflardan oluşmaktadır. Tüm işletmeler için değişken masraflar ortalaması 240,70 TL/da olarak hesaplanmıştır. Değişken masraflar arasında en büyük payı yakıt (%27,03) alırken, yakıtı sırasıyla gübre (%21,18), tohum (%14,54), makine kirası (%9,91), makine bakım (%9,57), ilaç (%8,29), diğer işlemler (%6,08), ürün sigortası (%2,57) ve geçici işçilik (%0,83) izlemektedir. İşletme gruplarına göre değişken

masraflar I. grup işletmelerde 249,87 TL/da, II. grup işletmelerde 239,03 TL/da olarak belirlenmiştir.

Tablo 6.24. İşletmelerde değişken masraflar (TL/da)

Değişken masraflar	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Toplam	%	Toplam	%	Toplam	%
Tohum	35,97	14,40	34,82	14,57	34,99	14,54
Gübre	48,98	19,60	51,37	21,49	51,00	21,18
İlaç	17,44	6,98	20,40	8,54	19,94	8,29
Yakıt	65,42	26,18	65,00	27,19	65,06	27,03
Geçici işçilik	1,47	0,59	2,09	0,87	1,99	0,83
Makine bakım	29,67	11,88	21,83	9,13	23,04	9,57
Makine kira	31,11	12,45	22,53	9,43	23,87	9,91
Ürün sigortası	6,03	2,41	6,20	2,60	6,18	2,57
Diğer	13,78	5,51	14,79	6,18	14,63	6,08
Toplam (TL/da)	249,87	100,00	239,03	100,00	240,70	100,00

İşletmelerin sabit masrafları incelendiğinde ortalama sabit masrafların 163,17 TL/da olduğu görülmektedir. Sabit masrafların %39,29'u amortisman, amortisman, %36,85'i aile işgücü karşılığı, %16,88'i borç faizleri, %5,65'i bina tamir – bakım ve %1,33'ü vergi-sigortadan oluşmaktadır. Amortisman masraflarının %51,20'si traktör, %25,56'sı bina ve %23,25'i alet-makine amortismanından oluşmaktadır. Sabit masraf I. grup işletmelerde 186,16 TL/da, II. grup işletmelerde 158,96 TL/da olarak hesaplanmıştır. Amortisman payları içinde en yüksek payı %51,20 ile traktör amortismanı almaktadır.

Tablo 6.25. İşletmelerde sabit masraflar (TL/da)

Sabit masraflar		I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
		Toplam	%	Toplam	%	Toplam	%
Amortisman	Traktör amortismanı	33,65	46,63*	32,67	52,16*	32,82	51,20*
	Bina amortismanı	22,95	31,80*	15,18	24,25*	16,39	25,56*
	Alet-makine amortismanı	15,56	21,57*	14,78	23,59*	14,90	23,25*
Amortisman toplamı		72,16	38,76	62,63	39,40	64,11	39,29
Bina tamir-bakım		15,37	8,26	8,09	5,09	9,21	5,65
Aile ücreti karşılığı		69,60	37,39	58,40	36,74	60,13	36,85
Vergi – sigorta		2,75	1,48	2,06	1,30	2,17	1,33
Borç faizleri		26,28	14,11	27,78	17,47	27,55	16,88
Toplam (TL/da)		186,16	100,00	158,96	100,00	163,17	100,00

* Amortismanlar içindeki pay

6.2.2.2 Gayri safi üretim değeri

Tablo 6.26'da işletmelerin bitkisel üretim değerine ait bilgiler verilmiştir. İşletme grupları bazında toplam GSÜD I. grup işletmelerde 557,67 TL/da, II. grup işletmelerde 629,82 TL/da ve tüm işletmelerde 618,68 TL/da olarak belirlenmiştir. Tüm işletmeler ortalamasında ayçiçeği GSÜD 596,88 TL/da, buğday GSÜD 637,35 TL/da olarak hesaplanmıştır.

Tablo 6.26. İşletmelerin bitkisel üretim faaliyetlerine göre gayrisafi üretim değerleri (TL/da)

	I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
Ayçiçeği			
Ortalama verim (kg/da)	236,09	246,15	244,44
Ortalama fiyat (TL/kg)	2,40	2,45	2,44
GSÜD	566,09	603,18	596,88
Buğday			
Ortalama verim (kg/da)	399,48	433,97	429,10
Ortalama fiyat (TL/kg)	1,19	1,33	1,31
Yan ürün	74,37	73,96	74,02
GSÜD	549,00	651,90	637,35
Toplam GSÜD	557,67	629,82	618,68

6.2.2.3 Gayri safi hasıla

İncelenen işletmelerin gayri safi hasılları Tablo 6.27'de verilmiştir. İşletmelerin ortalama gayri safi hasılları 640,93 TL/da olarak hesaplanmıştır. Gayri safi hasılanın %96,53'ü GSÜD'den, %1,52'si ikametgâh kira karşılığından ve %1,95'i işletme dışı tarımsal gelirden

oluşmaktadır. Gayri safi hasıla I. grup işletmelerde 581,19 TL/da, II. grup işletmelerde 651,84 TL/da olarak hesaplanmıştır.

Tablo 6.27. İşletmelerin gayri safi hasılları (TL/da)

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Toplam	%	Toplam	%	Toplam	%
GSÜD	557,67	95,95	629,82	96,62	618,68	96,53
İşletme dışı tarımsal gelir	5,63	0,97	10,48	1,61	9,73	1,52
İkametgâh kira karşılığı	17,89	3,08	11,54	1,77	12,52	1,95
Gayri safi hasıla	581,19	100,00	651,84	100,00	640,93	100,00

6.2.2.4 Brüt kâr analizi

Brüt kâr I. grup işletmelerde ortalama 307,80 TL/da, II. grup işletmelerde ortalama 390,79 TL/da, tüm işletmelerde ortalama 377,98 TL/da brüt kâr elde edildiği hesaplanmıştır (Tablo 6.28).

Tablo 6.28. İşletmelerin brüt kârları (TL/da)

	I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
GSÜD	557,67	629,82	618,68
Değişken masraf	249,87	239,03	240,70
Brüt kâr	307,80	390,79	377,98

6.2.2.5 Saf hasıla

Gayri safi hasıladan işletme masrafları düşülerek bulunan saf hasıla Tablo 6.29'da gösterilmiştir. Saf hasıla II. grup işletmelerde daha yüksektir. Bunun nedeni II. grup işletmelerde gayri safi hasıla yüksek iken işletme masraflarının düşük olmasıdır. Saf hasıla I. grup işletmelerde 145,16 TL/da, II. grup işletmelerde 253,84 TL/da ve tüm işletmelerde 237,06 TL/da olarak hesaplanmıştır.

Tablo 6.29. İşletmelerin saf hasılları (TL/da)

	I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
Gayri safi hasıla	581,19	651,84	640,93
İşletme masrafları	436,03	398,00	403,87
Saf hasıla	145,16	253,84	237,06

6.2.2.6 Tarımsal gelir

İşletmeler için hesaplanan tarımsal gelirler Tablo 6.30'da gösterilmiştir. Tarımsal gelir I. grup işletmelerde 162,33 TL/da, II. grup işletmelerde 248,98 TL/da ve tüm işletmelerde 235,60 TL/da olarak hesaplanmıştır. Her iki işletme grubunda da aile ücreti karşılığı birbirine yakındır. Tarımsal gelirdeki fark, işletme gruplarının saf hasıllarındaki farktan kaynaklanmaktadır.

Tablo 6.30. İncelenen işletmelerin tarımsal gelirleri (TL/da)

	I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
Saf hasıla	145,16	253,84	237,06
Aile ücreti karşılığı	69,60	58,40	60,13
Borç faizi	26,28	27,78	27,55
Kira-ortakçılık payı	26,15	35,48	34,04
Tarımsal gelir	162,33	248,98	235,60

6.2.2.7 Öz sermaye rantı

Öz sermaye rantı, I. grup işletmelerde 92,73 TL/da, II. grup işletmelerde 190,58 TL/da ve tüm işletmelerde 175,47 TL/da olarak hesaplanmıştır (Tablo 6.31). Gruplar arasındaki fark saf hasıladan kaynaklanmaktadır. II. grup işletmelerde I. grup işletmelere göre GSÜD'ün yüksek olması ve toplam masrafların düşük olması sebebiyle II. grup işletmelerin öz sermaye rantı, I. grup işletmelerden daha yüksektir.

Tablo 6.31. İşletmelerin öz sermaye rantları (TL/da)

	I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
Saf hasıla	145,16	253,84	237,06
Borç faizi	26,28	27,78	27,55
Kira-ortakçılık payı	26,15	35,48	34,04
Öz sermaye rantı	92,73	190,58	175,47

6.2.3 Buğday ve Ayçiçeğinin Üretim Girdileri ve Brüt Kârları

İşletmelerin buğday ve ayçiçeği üretiminde kullandıkları girdiler ve bu girdilerin maliyetleri belirlenerek işletmelerin buğday ve ayçiçeği üretiminde brüt kârları hesaplanmıştır. Buğday ve ayçiçeği brüt kârlarına ilişkin detaylı tablolar eklerde verilmiştir.

6.2.3.1 Buğdayın üretim girdileri ve brüt kârı

Birinci grup işletmelerde toprak hazırlığı için toplam 0,48 sa/da işgücü ve 28,49 TL/da yakıt kullanılmıştır (EK 2). Ekim işlemlerinde 0,10 sa/da işgücü, 6,27 TL/da yakıt, 22,84 kg/da tohum kullanılmıştır. Gübreleme işlemlerinde 0,11 sa/da işgücü ve 10,24 TL/da yakıt kullanılırken, ilaçlama işlemlerinde 0,07 sa/da işgücü ve 9,74 TL/da yakıt kullanılmıştır. İşletmelerin 8,03 kg/da azot, 1,71 kg/da fosfor ve 0,14 kg/da potasyum kullandıkları belirlenmiştir. İşletmelerin kullandığı ilaçlar ise 0,18 kg/da fungusit, 0,10 kg/da herbisit ve 0,02 kg/da insektisit olarak belirlenmiştir. Birinci grup işletmeler hasat-harman işlemlerinde toplam 0,23 sa/da işgücü ve 10,74 TL/da yakıt kullanmışlardır. İşletmelerde değişken masraflar 314,83 TL/da, döner sermaye faizi 15,74 TL/da, toplam değişken masraflar 330,57 TL/da, buğday üretimi 399,48 kg/da, balya geliri 74,37 TL/da'dır. Birinci grup işletmelerde bir dekar buğdayın brüt kârı 218,43 TL/da olarak hesaplanmıştır.

İkinci grup işletmelerde toprak hazırlığı için toplam 0,30 sa/da işgücü ve 25,39 TL/da yakıt kullanılmıştır (EK 3). Ekim işlemlerinde 0,08 sa/da işgücü, 5,80 TL/da yakıt, 22,91 kg/da tohum kullanılmıştır. Gübreleme işlemlerinde 0,08 sa/da işgücü ve 9,51 TL/da yakıt kullanılırken, ilaçlama işlemlerinde 0,05 sa/da işgücü ve 9,52 TL/da yakıt kullanılmıştır. İşletmelerin 8,48 kg/da azot, 1,71 kg/da fosfor ve 0,02 kg/da potasyum kullandıkları belirlenmiştir. İşletmelerin kullandığı ilaçlar ise 0,19 kg/da fungusit, 0,09 kg/da herbisit ve 0,02 kg/da insektisit olarak belirlenmiştir. İkinci grup işletmeler hasat-harman işlemlerinde toplam 0,20 sa/da işgücü ve 10,56 TL/da yakıt kullanmışlardır. İşletmelerde değişken masraflar 296,80 TL/da, döner sermaye faizi 14,84 TL/da, toplam değişken masraflar 311,64 TL/da, buğday üretimi 433,97 kg/da, balya geliri 73,96 TL/da'dır. İkinci grup işletmelerde bir dekar buğdayın brüt kârı 340,26 TL/da olarak hesaplanmıştır.

İşletmeler buğday üretiminde toprak hazırlığı öncesinde sap parçalama işlemi yapmaktadırlar (EK 4). Tüm işletmeler ortalamasında sap parçalama işlemi için 0,07 sa/da işgücü ve 6,08 TL/da yakıt kullanılmıştır. İşletmeler toprak hazırlığı için genelde üç sürüm yapmaktadırlar. Birinci sürümde 0,12 sa/da işgücü ve 9,91 TL/da yakıt, ikinci sürümde 0,11 sa/da işgücü ve 7,01 TL/da yakıt, üçüncü sürümde 0,07 sa/da işgücü ve 3,48 TL/da yakıt kullanılmıştır. Ekim işlemlerinde 0,09 sa/da işgücü ve 5,93 TL/da yakıt kullanılırken, ortalama 22,90 kg/da tohum kullanılmıştır. İşletmelerin toplam ekim maliyeti 48,34 TL/da olarak hesaplanmıştır. Gübreleme işleminde 0,09 sa/da işgücü ve 9,86 TL/da yakıt kullanılırken,

ilaçlama işleminde 0,06 sa/da işgücü ve 9,58 TL/da yakıt kullanılmıştır. İşletmelerin 8,22 kg/da azot, 1,71 kg/da fosfor ve 0,07 kg/da potasyum kullandıkları belirlenmiştir. İşletmelerin kullandığı ilaçlar ise 0,19 kg/da fungusit, 0,09 kg/da herbisit ve 0,02 kg/da insektisit olarak belirlenmiştir. Hasat işleminde 0,10 sa/da işgücü ve 4,82 TL/da yakıt kullanılırken, taşıma işleminde 0,11 sa/da işgücü ve 5,84 TL/da yakıt kullanılmıştır. İşletmeler ortalamasında balya masrafı 28,41 TL/da, alet-makine bakım masrafı 21,16 TL/da ve ürün sigortası 8,34 TL/da'dır. Buğday üretiminde işletmelerin değişken masrafı 302,96 TL/da olarak hesaplanmıştır. Döner sermaye faizi 15,15 TL/da hesaplanmıştır. Toplam değişken masraf 318,11 TL/da, buğday üretimi 429,10 kg/da, buğday üretim değeri 563,33 TL/da ve balya geliri 74,02 TL/da'dır. İşletmeler ortalamasında bir dekar buğdayın brüt kârı 319,24 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin gruplara göre buğday üretim masrafları ve brüt kârları özet olarak Tablo 6.32'de verilmiştir.

Tablo 6.32. İşletmelerin gruplara göre buğday üretimi masrafları ve brüt kârları

		I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
Toprak hazırlığı	Sap kesme	8,07	7,39	7,55
	Birinci sürüm	13,85	11,86	12,73
	İkinci sürüm	10,62	8,46	9,25
	Üçüncü sürüm	4,93	4,73	4,96
	Ekim	49,52	47,94	48,34
Bakım	Gübreleme	88,76	84,66	87,40
	İlaçlama	37,03	38,58	37,99
Hasat - harman	Hasat	29,29	27,49	28,08
	Taşıma	8,65	8,79	8,74
	Balya bağlama	29,31	28,05	28,41
Alet-makine bakım		26,89	20,22	21,16
Ürün sigortası		7,92	8,63	8,34
Değişken masraf toplamı		314,83	296,80	302,96
Döner sermaye faizi (%5)		15,74	14,84	15,15
Toplam değişken masraf		330,57	311,64	318,11
Buğday üretimi (kg/da)		399,48	433,97	429,10
Üretim değeri (TL/da)		474,63	577,94	563,33
Yan ürün geliri (TL/da)		74,37	73,96	74,02
GSÜD (TL/da)		549,00	651,90	637,35
1 da buğday brüt kâr (TL/da)		218,43	340,26	319,24
1 kg buğday brüt kâr (TL/kg)		0,55	0,78	0,74

6.2.3.2 Ayçiçeğinin üretim girdileri ve brüt kârı

Birinci grup işletmelerde toprak hazırlığı için 0,82 sa/da, ekim ve gübreleme için 0,08 sa/da, ilaçlama için 0,07 sa/da, çapalama için 0,08 sa/da, hasat ve taşıma için 0,25 sa/da işgücü kullanılmıştır (EK 5). Birinci grup işletmeler ekim işleminde 0,35 kg/da tohum, gübreleme işleminde 3,59 kg/da azot, 3,56 kg/da fosfor ve 0,45 kg/da potasyum, ilaçlama işlemlerinde 0,19 kg/da ot ilacı kullanmışlardır. Birinci grup işletmelerin alet-makine bakım masrafı 32,37 TL/da, ürün sigortası 4,19 TL/da, değişken masrafları ortalama 228,72 TL/da, döner sermaye faizi 11,44 TL/da, toplam değişken masraflar 240,16 TL/da olarak hesaplanmıştır. Birinci grup işletmelerde ayçiçeği üretimi 236,09 kg/da, ayçiçeği üretim değeri 566,09 TL/da ve ayçiçeği brüt kâr 325,93 TL/da olarak hesaplanmıştır.

İkinci grup işletmelerde toprak hazırlığı için 0,54 sa/da, ekim ve gübreleme için 0,11 sa/da, ilaçlama için 0,05 sa/da, çapalama için 0,09 sa/da, hasat ve taşıma için 0,18 sa/da işgücü kullanılmıştır (EK 6). İkinci grup işletmeler ekim işleminde 0,39 kg/da tohum, gübreleme işleminde 3,69 kg/da azot, 2,89 kg/da fosfor ve 1,10 kg/da potasyum, ilaçlama işlemlerinde 0,16 kg/da ot ilacı kullanmışlardır. İkinci grup işletmelerin alet-makine bakım masrafı 23,77 TL/da, ürün sigortası 3,77 TL/da, değişken masrafları ortalama 211,83 TL/da, döner sermaye faizi 10,59 TL/da ve toplam değişken masraflar 222,42 TL/da olarak hesaplanmıştır. İkinci grup işletmelerde ayçiçeği üretimi 246,25 kg/da, ayçiçeği üretim değeri 603,18 TL/da ve ayçiçeği brüt kâr 380,76 TL/da olarak hesaplanmıştır.

İşletmelerde ayçiçeği üretimi için genelde dört sürüm yapılmaktadır (EK 7). Tüm işletmeler ortalamasında toprak hazırlığı için 0,58 sa/da işgücü ve 47,56 TL/da yakıt kullanılmıştır. Ekim ve gübreleme işlemi beraber yapılmaktadır ve bu işlemde 0,10 sa/da işgücü, 6,98 TL/da yakıt, 0,36 kg/da tohum, 3,67 kg/da azot, 3,00 kg/da fosfor ve 0,99 kg/da potasyum kullanılmıştır. İlaçlama işleminde 0,05 sa/da işgücü, 4,17 TL/da yakıt ve 0,17 kg/da ot ilacı kullanılmıştır. Çapalama işlemi için 0,09 sa/da işgücü ve 4,90 TL/da yakıt kullanılmıştır. Hasat işleminde 0,09 sa/da işgücü ve 3,29 TL/da yakıt kullanılırken, taşıma işleminde 0,11 sa/da işgücü ve 3,84 TL/da yakıt kullanılmıştır. İşletmeler ortalamasında alet-makine bakım masrafı 26,23 TL/da, ürün sigortası 3,85 TL/da, değişken masraf toplamı 217,27 TL/da, döner sermaye faizi 10,86 TL/da, toplam değişken masraflar 228,13 TL/da'dır. Tüm işletmeler ortalamasında ayçiçeği üretimi 244,44 kg/da, ayçiçeği üretim değeri 596,88 TL/da ve ayçiçeği brüt kâr 368,75 TL/da olarak hesaplanmıştır.

İşletmelerin gruplara göre ayçiçeği üretim masrafları ve brüt kârları özet olarak Tablo 6.33'te verilmiştir.

Tablo 6.33. İşletmelerin gruplara göre ayçiçeği üretimi masrafları ve brüt kârları

		I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
Toprak hazırlığı	Birinci sürüm	21,24	21,16	21,64
	İkinci sürüm	15,60	15,97	15,99
	Üçüncü sürüm	13,01	12,02	12,42
	Dördüncü sürüm	7,22	9,39	8,79
	Ekim + gübreleme	73,16	71,12	71,61
Bakım	İlaçlama	20,55	16,00	17,17
	Çapalama	7,01	6,76	6,80
Hasat Harman	Hasat	26,94	25,95	26,57
	Taşıma	7,42	5,92	6,19
Alet-makine bakım		32,37	23,77	26,23
Ürün sigortası		4,19	3,77	3,85
Değişken masraf toplamı		228,72	211,83	217,27
Döner sermaye faizi (%5)		11,44	10,59	10,86
Değişken masraf toplamı		240,16	222,42	228,13
Ayçiçeği üretimi (kg/da)		236,09	246,25	244,44
GSÜD (TL/da)		566,09	603,18	596,88
1 da ayçiçeği brüt kâr (TL/da)		325,93	380,76	368,75
1 kg ayçiçeği brüt kâr (TL/kg)		1,38	1,55	1,51

6.2.4 İşletme Faaliyetleri ile İlgili Başlıca Mali Oranlar

İşletme büyüklük grupları itibariyle işletmelere ait rantabilite faktörü, ekonomik ve mali rantabilite oranları ile sermaye devir oranı ve mali kaldıraç oranı hesaplanmıştır (Tablo 6.34). Saf hasılanın, gayri safi hasılanın yüzde kaç olduğunu gösteren rantabilite faktörü I. grup işletmelerde 24,98, II. grup işletmelerde 38,94 ve tüm işletmelerde 36,99 olarak hesaplanmıştır. Birinci grup işletmelerde elde edilen her 100 TL'lik gayri saf hasılanın 24,98 TL'si, II. grup işletmelerde elde edilen her 100 TL'lik gayri saf hasılanın 38,94'ü saf hasıladır. Ekonomik rantabilite I. grup işletmeler için 1,23, II. grup işletmeler için 1,66 ve tüm işletmeler için 1,61 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan değerlerin faiz oranlarından düşük olması, işletmelerin yatırım sermayelerini etkin kullanamadıklarını göstermektedir. Mali rantabilite I. grup işletmelerde 0,81, II. grup işletmelerde 1,28 ve tüm işletmelerde 1,22 olarak hesaplanmıştır. İkinci grup işletmeler her 100 TL'lik öz sermayeye karşılık 1,28 TL kâr elde ederken, I. grup işletmeler her 100 TL'lik öz sermayeye karşılık 0,81 TL kâr etmektedirler. Mali rantabilite oranının, ekonomik rantabilite oranından düşük olması, öz sermayenin verimli kullanılmadığını göstermektedir. Diğer bir deyişle işletmelerin yabancı kaynaklardan yararlanma maliyetleri yüksektir.

Sermaye devir oranı tarımda düşük olmakla beraber, bitkisel üretimde hayvansal üretime kıyasla daha düşüktür (Rehber ve Tipi, 2016). Sermaye devir oranı I. grup işletmelerde %4,72, II. grup işletmelerde %4,12'dir. Birinci grup işletmeler yıllık GSÜD ile yatırım sermayelerinin %4,72'sini karşılarken, II. grup işletmeler %4,12'sini karşılamaktadırlar. İşletmelerin sermaye devir oranı düşük bulunmuş olup, bu durum üreticilerin toprak, makine vb. üretim faktörlerine fazla yatırım yaptıklarının göstergesidir.

Mali kaldıraç oranı tüm işletmeler için 1'den küçüktür. Bu durum öz sermayenin kârlılık oranının, toplam yatırım sermayesinin kârlılık oranından düşük olduğunu göstermektedir. Bu durum yabancı sermayenin iyi kullanılmadığı ve yabancı sermayenin getirisinin maliyetinden düşük olduğu şeklinde yorumlanabilir.

İşletmelerin cari oranları 1'den küçük bulunmuştur. Bu durum işletmelerin döner sermayelerinin yeterli düzeyde olmadığını ve bu nedenle mevcut döner sermaye ile kısa vadeli borçlarını ödeyemeyeceklerini göstermektedir. Diğer bir deyişle işletmeler cari borçlarını karşılamak için, orta ve uzun ömürlü varlıklarını paraya çevirmek zorunda kalacaklardır.

Likidite oranları I. grup işletmelerde 0,17, II. grup işletmelerde 0,74 ve tüm işletmelerde 0,62 olarak hesaplanmıştır. Bu durum, işletmelerin stoklar hariç sahip oldukları likit varlıklarla kısa vadeli borçların ancak %62'sinin ödenebileceğini göstermektedir. Bu oran I. grup işletmelerde %17 ve II. grup işletmelerde %74'tür.

İşletmeler ortalamasında öz sermayenin uzun vadeli borçlara oranı 80,66 olarak bulunmuştur. Diğer bir deyişle işletmeler uzun vadeli borçlarını zorluk çekmemektedirler. Bu oran, I. grup işletmelerde 96,17, II. grup işletmelerde 78,87 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 6.34. İncelenen işletmelerde rantabilite oranları ve finansal oranlar

	I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
Rantabilite faktörü	24,98	38,94	36,99
Ekonomik rantabilite	1,23	1,66	1,61
Mali rantabilite	0,81	1,28	1,22
Sermaye devir oranı	4,72	4,12	4,20
Mali kaldıraç oranı	0,66	0,77	0,76
Cari oran	0,29	0,82	0,71
Likidite oranı	0,17	0,74	0,62
Öz sermayenin uzun vadeli borçlara oranı	96,17	78,87	80,66

6.3 Etkinlik Ölçümleri

Çalışmada işletmelerin traktör kullanım etkinliklerinin belirlenebilmesi için veri zarflama analizinden (VZA) ve bulanık veri zarflama analizinden (BVZA) yararlanılmıştır. Çalışmada etkinlik analizinde kullanılan girdi değişkenleri arazi büyüklüğü, ayçiçeği ve buğday üretiminde kullanılan işgücü saati, mevcut traktör sermayesi, işletmenin sahip olduğu toplam traktör beygir gücü ve yıllık traktör kullanım süresi; çıktı değişkenleri ise ayçiçeği üretim miktarı ve buğday üretim miktarı olarak kullanılmıştır.

6.3.1 İşletmelerin VZA ile Teknik Etkinlikleri

Veri zarflama analizinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 6.35'te verilmiştir. İşletmelerin ortalama arazi büyüklüğü 223,82 da, ortalama işgücü kullanımı 204,11 sa, ortalama traktör sermayesi 105.424,78 TL, ortalama beygir gücü 117,89 bg, ortalama traktör kullanım süresi 578,67 sa/yıl, ortalama buğday üretim miktarı 51.720,49 ton ve ortalama ayçiçeği üretim miktarı 25.247,64 tondur.

Tablo 6.35. Veri zarflama analizinde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

Değişkenler	Ortalama	Standart sapma	En düşük	En yüksek
Arazi büyüklüğü (da)	223,82	146,97	30,00	637,00
İşgücü (sa)	204,11	126,01	30,87	667,29
Traktör sermayesi (TL)	105.424,78	107.182,18	7.000,00	800.000,00
Toplam beygir gücü (bg)	117,89	62,98	40,00	365,00
Traktör kullanım süresi (sa)	578,67	389,38	94,00	2.200,00
Buğday üretim miktarı (kg)	51.720,49	46.040,57	5.390,00	307.740,00
Ayçiçeği üretim miktarı (kg)	25.247,64	18.726,09	2.640,00	106.920,00

Ölçeğe değişken getiri varsayımı altında hesaplanana etkinlik skorlarının işletme gruplarına göre dağılımı Tablo 6.36'da verilmiştir. İşletmelerin ortalama traktör kullanım etkinlik skorları I. grup işletmeler için 0,906, II. grup işletmeler için 0,841 ve tüm işletmeler için 0,866 olarak hesaplanmıştır. Tüm işletmeler için en düşük etkinlik skoru 0,568'dir.

Birinci gruptaki işletmelerin %37,21'i, II. gruptaki işletmelerin %48,57'si hesaplanan ortalama etkinlikten daha düşük değerlere sahiptirler. Traktör kullanım etkinliği skorları işletme büyüklük grupları itibariyle farklılık göstermektedir ($p=0,016<0,05$).

Tablo 6.36. Teknik etkinlik skorlarına ait tanımlayıcı istatistikler

ÖDG	Ortalama	Standart sapma	En düşük
I. Grup işletmeler	0,906	0,106	0,573
II. Grup işletmeler	0,841	0,131	0,568
İşletmeler ortalaması	0,866	0,126	0,568

Etkinlik analizi sonuçlarına göre, etkinlik skoru 1,000 olan işletmeler etkin, diğer işletmeler ise etkin olmayan işletmeler olarak sınıflandırılmıştır. İşletme büyüklük gruplarına göre ÖDG varsayımına göre traktör kullanım teknik etkinlik skorları Tablo 6.37’de verilmiştir. Buna göre I. gruptaki işletmelerin %27,91’inin, II. gruptaki işletmelerin %25,71’inin ve tüm işletmelerin %26,55’inin etkin olduğu belirlenmiştir. Teknik etkinlik skoru 1’e eşit olan yani, teknik yönden tam olarak etkin çalışan 30 işletme vardır. İşletmeler ortalamasına göre traktör kullanım teknik etkinliği (ÖDG) 0,866 ve ölçek etkinliği 0,911 olarak hesaplanmıştır. İşletme gruplarına göre ölçek etkinliği I. grup işletmelerde 0,827 ve II. Grup işletmelerde 0,963 olarak bulunmuştur. Aydın ve Unakıtan (2018), çalışmalarında Trakya bölgesinde işletmelerin ortalama teknik etkinlik skorunu 0,84 olarak hesaplamışlardır. Bu sonuç, çalışmada bulunan ortalama teknik etkinlik skoruna oldukça yakındır.

Tablo 6.37. İşletme gruplarına göre VZA traktör kullanım teknik etkinlik skorları (ÖDG)

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Etkin (E = 1,000)	12	27,91	18	25,71	30	26,55
Etkin değil (E <1,000)	31	72,09	52	74,29	83	73,45
Toplam	43	100,00	70	100,00	113	100,00
Ölçeğe değişken getiri (ÖDG)	0,906		0,841		0,866	
Ölçek etkinliği	0,827		0,963		0,911	

İşletmelerin %73,45’i ölçeğe artan getiriye, %16,81’i ölçeğe sabit getiriye ve %9,74’ü ölçeğe azalan getiriye sahiptir. Teknik etkinliği korumak şartıyla işletmelerin %73,45’inin ölçeği büyütüldüğü zaman verimliliğinin artacağı yorumu yapılabilir. Teknik etkinlik korunmak şartıyla işletmelerin %9,74’ünün, ölçeği küçültüldüğünde verimliliğinin artış gözlenecektir. İşletme gruplarına göre ölçek etkinliği incelendiğinde, ölçeğe sabit getiriye sahip 19 işletmeden 4’ünün I. grupta, 15 işletmenin ise II. grupta olduğu görülmektedir (Tablo 6.38).

Tablo 6.38. İşletme gruplarına göre ölçek etkinliği

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Ölçeğe artan getiri	39	90,70	44	62,86	83	73,45
Ölçeğe sabit getiri	4	9,30	15	21,43	19	16,81
Ölçeğe azalan getiri	0	0,00	11	15,71	11	9,74
Toplam	43	100,00	70	100,00	113	100,00

Traktör kullanım etkinliğine sahip olmayan işletmeler için etkinsizliğin nedeni olan girdilerin ayrıntılı analizi yapılabilmektedir. Ölçeğe değişken getiri varsayımına göre etkinlik skorları incelendiğinde II. grupta yer alan 0,568 etkinlik skoruna sahip 102 numaralı işletmenin en düşük etkinliğe sahip olduğu görülmektedir. Analiz sonucunda elde edilen projeksiyon özetleri tablosu incelendiğinde bu işletmenin arazi büyüklüğünü %44,21, işgücünü ve toplam beygir gücünü %43,23, traktör sermayesini %49,43 ve traktör kullanım süresini %68,51 oranında azaltarak tam etkinliği sağlayabileceği görülmektedir. Tam etkinliğe en yakın olan işletme ise 0,995 etkinlik skoru ile I. grupta yer alan 50 numaralı işletmedir. Bu işletme arazi büyüklüğünü, traktör sermayesini ve traktör kullanım saatini %0,65, işgücünü %10,55 ve beygir gücünü %9,78 oranında azaltırsa tam etkinliğe ulaşabilecektir. Projeksiyon özetleri tablosu yer alan skorlar hipotetik veriler olup etkinlik analizinde çıktı olarak kullanılan mevcut ayçiçeği ve buğday üretim miktarına ulaşmak üzere girdilerden her birinin ne kadar azaltılabileceğini göstermektedir. Tüm işletmelere ait projeksiyon özetleri tablosu EK 8'de verilmiştir.

İşletmelerin tam etkinliğe ulaşabilmeleri için girdilerinde yapmaları gereken ortalama değişim oranları Tablo 6.39'da gösterilmiştir. Birinci grup işletmeler arazi büyüklüğünü ortalama %11,13, işgücünü ortalama %14,25, traktör sermayesini ortalama %16,90, toplam beygir gücünü ortalama %14,41 ve traktör kullanım süresini %18,11 oranında azalttıklarında tam etkinliğe ulaşabileceklerdir. İkinci grup işletmeler ise arazi büyüklüğünü ortalama %16,59, işgücünü ortalama 22,94, traktör sermayesini ortalama %24,15, toplam beygir gücünü ortalama %20,51 ve traktör kullanım süresini %25,13 oranında azalttıklarında tam etkinliğe ulaşabileceklerdir. Görüldüğü üzere II. gruptaki işletmelerin tam etkinliğe ulaşabilmeleri için girdilerini I. gruptaki işletmelere göre daha yüksek oranlarda azaltmaları gerekmektedir.

Tüm işletmelere ait ortalamalar incelendiğinde, işletmelerin toplam beygir gücünü %18,19 oranında azaltabilecekleri görülmektedir. Diğer bir diğer deyişle, işletmelerin mevcut beygir güçlerinin ihtiyaçları olan beygir gücünden %18,19 oranında daha yüksek olduğu söylenebilir. İşletmeler traktör sermayesini %21,39 oranında ve traktör kullanım süresi %22,46 oranında azaltarak aynı miktarda üretim yapma imkanına sahiptirler. Bu sonuçlar etkinlik skoru 1'den küçük olan 83 işletmeden elde edilmiştir. Buna göre işletmelerin %73,45'i traktör ile ilgili

girdilerini azaltarak mevcut üretim düzeylerine ulaşabileceklerdir. Traktör kullanım etkinliğine ulaşamamış işletmelerin %73,45 gibi yüksek bir oranda olması da çalışmanın” İşletmeler ihtiyaçları olandan daha yüksek beygir gücüne sahiptirler”, “Yüksek traktör sermayesine sahip işletmelerinin etkinlikleri düşmektedir” ve “İşletme büyüklüğü ve traktör kullanım saati dikkate alınmadan belirlenen traktör beygir gücü traktör kullanım etkinliğini üzerinde olumsuz etkisi vardır” alternatif hipotezlerini desteklemektedir.

Tablo 6.39. İşletmelerin tam etkinliğe ulaşmaları için girdilerinde yapmaları gereken ortalama değişim (%)

	I. Grup işletmeler (20-150 da)	II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)	İşletmeler ortalaması
Arazi büyüklüğü	11,13	16,59	14,51
İşgücü	14,25	22,94	19,63
Traktör sermayesi	16,90	24,15	21,39
Toplam beygir gücü	14,41	20,51	18,19
Traktör kullanım süresi	18,11	25,13	22,46

Veri zarflama analizi sonuçlarından elde edilen projeksiyon özetleri tablosundaki (EK 8) öngörülen beygir güçleri kullanılarak, işletmelerin aynı miktarda üretim yapmaları için ihtiyaçları olan beygir güçleri ile mevcut beygir güçleri arazi büyüklük gruplarına göre karşılaştırılmıştır (Tablo 6.40). Öngörülen beygir güçleri arazi büyüklüğü 20-70 da olan işletmeler için 58,29 bg, 70-150 da olan işletmeleri için 65,33 bg, 150-300 da olan işletmeler için 89,40 bg ve 300 da üzeri olan işletmeleri için 144,11 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre traktör beygir gücünün %26,61 oranında azaltılması gereken işletme grubu 150-300 da arası işletmelerdir. Bu durum 150-300 da arası işletmelerin fazladan beygir gücü kullanımlarının diğer gruplara göre daha yüksek olmasıyla açıklanabilir. Tablo 6.40'ta yer alan önerilen beygir güçleri işletme büyüklüğüne göre bir ya da iki traktör ile sağlanabilecektir. Wilcoxon testi kullanılarak yapılan karşılaştırma testine göre işletmelerin mevcut beygir güçleri ile VZA sonucunda öngörülen beygir güçleri arasında istatistiksel olarak fark olduğu belirlenmiştir ($p=0,00<0,05$). Bu sonuca göre “İşletmeler ihtiyaçları doğrultusunda yeterli beygir gücüne sahiptirler” boş hipotezi reddedilmiştir.

Tablo 6.40. Arazi büyüklük gruplarına göre öngörülen beygir güçleri

Arazi büyüklüğü	Mevcut beygir gücü	Öngörülen beygir gücü	Değişim oranı (%)
20-70 da	65,15	58,29	10,53
70-150 da	83,33	65,33	21,60
150 -300 da	121,82	89,40	26,61
300 da ve üzeri	177,46	144,11	18,79

EK 8'de yer alan projeksiyon özetleri tablosundaki öngörülen traktör sermayesi kullanılarak, işletmelerin aynı miktarda üretim yapmaları için ihtiyaçları olan traktör sermayesi ile mevcut traktör sermayesi arazi büyüklük gruplarına göre Tablo 6.41'de gösterilmiştir. Öngörülen traktör sermayesi arazi büyüklüğü 20-70 da olan işletmeler için 30.533,88 TL, 70-150 da olan işletmeleri için 41.866,77 TL, 150-300 da olan işletmeler için 65.609,02 TL ve 300 da üzeri olan işletmeleri için 151.572,11 TL olarak hesaplanmıştır. Traktör sermayesini en çok azaltması gereken, diğer bir deyişle ihtiyacından en yüksek traktör sermayesine sahip olan grup 150-300 da arazi büyüklüğü olan gruptur. Bu grupta yer alan işletmelerin traktör sermayelerinin %37,22 oranında azaltılması mümkündür. Wilcoxon testine göre işletmelerin mevcut traktör sermayeleri ile VZA sonucunda öngörülen traktör sermayeleri arasında fark olduğu belirlenmiştir ($p=0,00<0,05$). Buna göre “*Yüksek traktör sermayesine sahip olunması işletme etkinliğini etkilememektedir*” boş hipotezi reddedilmiştir.

Tablo 6.41. Arazi büyüklük gruplarına göre öngörülen traktör sermayeleri

Arazi büyüklüğü	Mevcut traktör sermayesi	Öngörülen traktör sermayesi	Değişim oranı (%)
20-70 da	36.692,31	30.533,88	16,78
70-150 da	61.433,33	41.866,77	31,85
150 -300 da	104.500,00	65.609,02	37,22
300 da ve üzeri	192.115,38	151.572,11	21,10

VZA sonuçlarından elde edilen projeksiyon özetleri tablosundaki öngörülen traktör kullanım saati, işletmelerin aynı miktarda üretim yapmaları durumunda ihtiyaçları olan traktör kullanım saati ile mevcut traktör kullanım saati arazi büyüklük gruplarına göre Tablo 6.42'de verilmiştir. Görüldüğü üzere 70-150 da, 15-300 da ve 300 da üzeri işletme grupları için traktör kullanım saatinin %30 civarında azaltılması öngörülmektedir. Wilcoxon testine göre işletmelerin mevcut traktör kullanım saatleri ile öngörülen traktör kullanım saatleri arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($p=0,00<0,05$). Buna göre “*İşletme büyüklüğü ve traktör kullanım saati dikkate alınmadan belirlenen traktör beygir gücünün traktör kullanım etkinliği üzerinde etkisi yoktur*” boş hipotezi reddedilmiştir.

Tablo 6.42. Arazi büyüklük gruplarına göre öngörülen traktör kullanım saati

Arazi büyüklüğü	Mevcut traktör kullanım saati	Öngörülen traktör kullanım saati	Değişim oranı (%)
20-70 da	237,62	187,89	20,93
70-150 da	465,17	328,13	29,46
150 -300 da	537,41	373,66	30,47
300 da ve üzeri	950,00	670,47	29,42

İşletmelerin etkinlik skorları ile traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı arasındaki ilişki; etkinlik skorlarının normal dağılım göstermemesi nedeniyle Spearman sıra korelasyon katsayısı ile test edilmiştir. Spearman sıra korelasyon katsayısına göre etkinlik skorları ile traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı arasında ters yönlü ve orta kuvvetli bir ilişki vardır ($\rho=-0,450$, $p=0,00<0,01$). Ayrıca işletmelerin etkinlik skorları ile traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı arasındaki ilişki Ki-kare bağımsızlık testi ile test edilmiştir. Traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı ortalamasının altında (%3,20'den düşük) ve ortalamasının üzerinde (%3,20'den yüksek) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Traktör kullanım etkinliğine sahip işletmelerin %80'inin traktör sermayelerinin aktif sermaye içindeki paylarının ortalamadan düşük olduğu görülmektedir. Etkinlik grubu ile traktör sermaye payı grupları arasında yapılan Ki-kare analizine göre sonuçlarına kritreler arasında bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2=5,15$, $p=0,023<0,05$) (Tablo 6.43). Bu durumda *“Etkinlik ile traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı arasında bir ilişki bulunmamaktadır”* boş hipotezi reddedilir. Traktör kullanım etkinliği traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payına bağlıdır.

Tablo 6.43. Traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı ve etkinlik ilişkisi (VZA)

		Ortalamadan düşük	Ortalamadan yüksek	Toplam
Etkin işletmeler	Sayı	24	6	30
	Etkin işletmeler içinde %	%80,00	%20,00	%100,00
Etkin olmayan işletmeler	Sayı	47	36	83
	Etkin olmayanlar içinde %	%56,60	%43,40	%100,00

6.3.2 İşletmelerin BVZA ile Teknik Etkinlikleri

Daha önce de belirtildiği üzere, işletmelere ait girdi ve çıktı değişkenlerinin elde edilmesinde kesinliğin sağlanamaması ve bir belirsizliğin olması nedeniyle traktör kullanım etkinliği bulanık veri zarflama analizi (BVZA) ile ölçülmüştür. Bulanık veri zarflama analizinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri VZA'da kullanılan değişkenler ile aynı şekilde ele alınmıştır.

Çalışmada işletmelerin etkinlik skorlarının hesaplanması için Kao ve Liu (2000) tarafından geliştirilen bulanık veri zarflama modeli kullanılmış olup $\alpha=0$, $\alpha=0,25$, $\alpha=0,5$, $\alpha=0,75$, $\alpha=1$ kesme düzeyleri için hesaplanan etkinlik skorları EK 9'da verilmiştir. İşletmelerin $\alpha=1$ düzeyinde alt ve üst etkinlik skorları birbirine eşittir. Bunun sebebi verilerde herhangi bir bulandırma olmamasıdır. Ayrıca $\alpha=1$ düzeyinde etkinlik skorları bulanık olmayan veri zarflama modeline eşittir.

$\alpha=0$ düzeyinde yani %100 bulanıklık durumunda işletmelerin alt sınır ve üst sınır etkinlik skorları arasındaki fark maksimumdur. Bu düzeyde üst sınırdaki etkin olan 86 işletme, alt sınırdaki etkin olan 7 işletme bulunmaktadır. Etkin olmayan işletmelerden en düşük alt etkinlik skoruna sahip işletme 91 numaralı işletmedir ve işletmenin alt sınır etkinlik skoru 0,364'tür. Bu işletme belirsizliğin en yüksek olduğu düzeyde girdilerini alt sınır için %63,6 azaltarak tam etkin çalışma düzeyine ulaşabilir. Üst sınırdaki ise 102 numaralı işletme 0,664 ile en etkin olmayan işletmedir. 102 numaralı işletme üst sınırdaki girdilerini %33,6 oranında azaltarak tam etkin çalışma düzeyine ulaşabilir.

102 numaralı işletme her α düzeyi için en düşük üst etkinlik skoruna sahiptir. $\alpha= 0,25$ düzeyinde üst etkinlik skoru 0,640; $\alpha= 0,50$ düzeyinde üst etkinlik skoru 0,615; $\alpha= 0,75$ düzeyinde üst etkinlik skoru 0,591; $\alpha= 1$ düzeyinde üst etkinlik skoru 0,568'dir. Bu işletme üst sınır için girdilerini $\alpha= 0,25$ düzeyinde %36 oranında, $\alpha= 0,50$ düzeyinde %38,5 oranında, $\alpha= 0,75$ düzeyinde %40,9 oranında, $\alpha= 1$ düzeyinde %43,2 oranında azaltarak tam etkin çalışma düzeyine ulaşabilir.

2, 4, 10, 36, 54, 73 ve 110 numaralı işletmeler her α düzeyi için etkin olan işletmelerdir. Bu durum bu işletmelerin kesin olarak etkin olduğunu göstermektedir.

İşletme gruplarına göre her bir α düzeyi için hesaplanan ortalama etkinlik skorları Tablo 6.44'te verilmiştir. Bulanıklığın azalması alt etkinlik skorlarında artışa sebep olurken, üst etkinlik skorlarında azalmaya sebep olmuştur. Bunun nedeni üst etkinlik skoru hesaplanırken bulanıklığın artması ile etkinliği ölçülen işletmelerin olası olarak düşük girdi ve yüksek çıktı kullanmasına neden olurken, diğer işletmeler için olası olarak yüksek girdi ve düşük çıktı kullanılmasıdır. Alt etkinlik skoru hesaplanırken ise bu durumun tam tersi gerçekleşmektedir.

$\alpha= 0$ düzeyi için I. grup işletmeler girdilerini alt sınır için ortalama %39,9 ve üst sınır için ortalama %0,5 oranında, II. grup işletmeler girdilerini alt sınır için ortalama %33,3 ve üst sınır için ortalama %3,7 oranında, tüm işletmeler girdilerini alt sınır için ortalama %35,8 ve üst sınır için ortalama %2,5 oranında azaltarak etkin çalışma düzeyine ulaşabilirler. $\alpha= 1$ düzeyinde tam etkin çalışma düzeyine ulaşabilmek için I. grup işletmeler %9,4, II. grup işletmeler %15,9 ve tüm işletmeler %13,4 oranında girdilerini azaltmalıdırlar.

Tablo 6.44. Farklı α düzeyleri için hesaplanan ortalama etkinlik skorları

	$\alpha = 0$		$\alpha = 0,25$		$\alpha = 0,50$		$\alpha = 0,75$		$\alpha = 1$	
	Alt sınır	Üst sınır	Alt sınır	Üst sınır	Alt sınır	Üst sınır	Alt sınır	Üst sınır	Alt sınır	Üst sınır
I. Grup işletmeler	0,601	0,995	0,662	0,991	0,737	0,985	0,817	0,967	0,906	0,906
II. Grup işletmeler	0,667	0,963	0,709	0,942	0,754	0,916	0,798	0,881	0,841	0,841
İşletmeler ortalaması	0,642	0,975	0,691	0,961	0,748	0,942	0,805	0,913	0,866	0,866

İşletmelerin her α kesim seviyesi için ayrı ayrı yorumlanmasından ziyade ortalama etkinlik skorları ile yorumlanması daha yararlı olacaktır. Bu nedenle Chen ve Klein tarafından geliştirilen farklı α -kesim seviyesindeki bulanık alt ve üst sınır etkinlik skorlarının kullanıldığı bulanık sıralama yaklaşımına ait etkinlik skorları tabakalara göre Tablo 6.45'te verilmiştir. Birinci grup işletmelerin %2,33'ü etkin ve %97,67'si etkin değildir. İkinci grup işletmelerde etkin olan işletmeler %8,57 ve etkin olmayan işletmeler %91,43 iken tüm işletmelerde etkin işletmeler %6,19 ve etkin olmayan işletmeler %93,81 oranındadır. İşletmelerin ortalama etkinlik skorları I. grup işletmelerde 0,715, II. grup işletmelerde 0,702 ve tüm işletmelerde 0,707 olarak hesaplanmıştır. Bulanık veri zarflama analizi sonucuna göre işletmelerin yaklaşık %94'ünün traktör kullanımında etkin olmadığı söylenebilir. Bu oranın yüksek oluşu ile çalışmanın "*İşletmeler ihtiyaçları doğrultusunda yeterli beygir gücüne sahiptirler*" ve "*Yüksek traktör sermayesine sahip olunması işletme etkinliğini etkilememektedir*" boş hipotezleri reddedilmektedir.

Tablo 6.45. İşletme büyüklüklerine göre BVZA etkinlik skorları

	I. Grup işletmeler (20-150 da)		II. Grup işletmeler (150 da ve üzeri)		İşletmeler ortalaması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Etkin (E = 1,000)	1	2,33	6	8,57	7	6,19
Etkin değil (E <1,000)	42	97,67	64	91,43	106	93,81
Toplam	43	100,00	70	100,00	113	100,00
En düşük etkinlik skoru	0,411		0,345		0,345	
Ortalama etkinlik skoru	0,715		0,702		0,707	

İşletmelerin BVZA etkinlik skorları ile traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı arasındaki ilişki etkinlik skorları normal dağılıma uymadığından Spearman sıra korelasyon katsayısı ile test edilmiştir. Spearman sıra korelasyon katsayısına göre BVZA etkinlik skorları ile traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı arasında ters yönlü ve orta bir ilişki vardır ($\rho=-0,467$, $p=0,00<0,01$). Bununla birlikte yapılan Ki-kare testine göre traktör kullanım etkinliği ile işletmelerin traktör sermayelerinin aktif sermaye içindeki payları arasında %90 güven düzeyinde bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2=3,054$, $p=0,081<0,10$). Buna göre "*Etkinlik ile traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı arasında bir ilişki bulunmamaktadır*" boş hipotezi reddedilmektedir. Traktör kullanım etkinliği traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payına bağlıdır. Tablo 6.46'da görüldüğü üzere traktör kullanım etkinliğine sahip işletmelerin %57,1'i ortalamanın altındaki traktör sermaye payına sahip iken etkin olmayan işletmelerde bu oran

%42,9'dur. Ayrıca traktör kullanım etkinliğine sahip olmayan işletmelerin %73,6'sının traktör sermayelerinin aktif sermayedeki payı ortalamanın üzerindedir.

Tablo 6.46. Traktör sermayesinin aktif sermaye içindeki payı ve etkinlik ilişkisi (BVZA)

		Ortalamadan düşük	Ortalamadan yüksek	Toplam
Etkin işletmeler	Sayı	4	3	7
	Etkin işletmeler içinde %	%57,10	%42,90	%100,00
Etkin olmayan işletmeler	Sayı	28	78	106
	Etkin olmayanlar içinde %	%26,40	%73,60	%100,00

Veri zarflama analizi ile BVZA'dan elde edilen etkinlik skorları arasında fark olup olmadığının testini yapmak üzere Wilcoxon testi uygulanmış ve iki etkinlik modeline ait skorlar arasında fark olduğu ($p=0,000<0,01$) sonucuna varılmıştır (Tablo 6.47). Bulanık veri zarflama analizinde farklı α seviyelerinin kullanılması nedeniyle daha duyarlı bir skor elde edilmiş olup, ortalama VZA sonucuna göre düşük çıkmıştır.

Tablo 6.47. Veri zarflama analizi ile BVZA arasındaki etkinlik skorlarının incelenmesi

Etkinlik ölçümleri	VZA	BVZA	Önem düzeyi
ÖDG	0,866	0,707	0,000

Veri zarflama analizi ve BVZA sonuçları karşılaştırıldığında BVZA sonucuna göre etkin olan işletmelerin sayılarının VZA sonuçlarına göre etkin olan işletmelerden daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 6.48). Veri zarflama analizi sonuçlarına göre işletmelerin %26,55'i etkin ve %73,45'i etkin değil olarak belirlenirken, BVZA sonuçlarına göre bu oranlar %6,19 ve %93,81 olarak hesaplanmıştır. Duyarlılığın artmasıyla birlikte etkin olan işletme sayısı daha düşük olarak belirlenmiştir.

Tablo 6.48. İşletmelerin VZA ve BVZA sonuçlarına göre etkinlik durumları

	VZA		BVZA	
	Sayı	%	Sayı	%
Etkin (E = 1,000)	30	26,55	7	6,19
Etkin değil (E <1,000)	83	73,45	106	93,81
Toplam	113	100,00	113	100,00

6.4 Faktör Analizi

Çalışmada işletme sahiplerinin traktör satın alma tercihlerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla işletme sahiplerine yöneltilen 16 yargıya verilen yanıtların oransal dağılımı Tablo 6.49'da verilmiştir. İşletme sahiplerinin en çok önem verdiği kriterler traktörün yakıt tüketiminin düşük oluşu ve traktörün kabinli olması, traktörün fiyatı, servis ve yedek parçanın ucuz olması ile traktörün gücü olarak belirlenmiştir. İşletme sahipleri traktör satın alırken komşu ve arkadaşlardan etkilenmediklerini ve traktörün başkası tarafından önerilmesini dikkate almadıklarını belirtmişlerdir.

Çalışma sonuçları önceki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Aybek ve Boz (2006), çiftçilerin traktör satın alırken yakıt tüketiminin düşük oluşuna, traktör gücünün yüksek olmasına ve traktörün fiyatına dikkat ettiğini belirtirken; Sağlam ve Çevik (2012), çiftçilerin traktör gücüne, yedek parça bulma kolaylığına ve traktör fiyatına dikkat ettiklerini belirtmişlerdir. Sağlam ve Çetin (2017) ise sırasıyla traktörün fiyatı, gücü ve markasının çiftçiler için önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 6.49. İşletme yöneticilerinin traktör satın alırken etkilendikleri faktörlerin önem düzeyine göre dağılımı

	Önem düzeyi (%)				
	Kesinlikle önemsiz	Önemsiz	Kayıtsız	Önemli	Çok önemli
Traktörün fiyatı	0,00	7,08	1,77	36,28	54,87
Traktörün yakıt tüketiminin düşük oluşu	0,88	3,54	2,65	33,63	59,29
Servis ve yedek parçanın ucuz olması	1,77	6,19	2,65	38,94	50,44
İkinci el satış kolaylığı	0,88	1,77	2,65	49,56	45,13
Traktörün markası	2,65	14,16	4,42	38,94	39,82
Traktörün yörede yaygın olması	6,19	19,47	4,42	44,25	25,66
Bayinin güvenilirliği	9,73	4,42	5,31	40,71	39,82
Traktörün gücü	0,00	2,65	3,54	44,25	49,56
Klimalı olması	5,31	17,70	5,31	28,32	43,36
Traktörün kabinli olması	0,88	4,42	0,00	35,40	59,29
Daha önce aynı marka traktöre sahip olma	23,01	31,86	5,31	23,01	16,81
Başkası tarafından önerilmesi	32,74	31,86	9,73	17,70	7,96
Teknolojik olması	6,19	23,01	7,96	40,71	22,12
İşlenen alan büyüklüğü	2,65	20,35	2,65	32,74	41,59
İşlenen toprak yapısı	5,31	17,70	6,19	35,40	35,40
Komşu ve arkadaşlardan etkilenme	44,25	31,86	5,31	11,50	7,08

Çalışmada işletme sahiplerinin traktör satın alma tercihlerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla faktör analizi uygulanan 16 değişkenin güvenilirliğini gösteren Cronbach

alfa istatistiği 0,644 olarak hesaplanmıştır. Bu değer değişkenlerin oldukça gúvenilir olduğunu gústermektedir (Tablo 6.50).

Tablo 6.50. Cronbach alfa gúvenilirlik testi

Cronbach alfa	Değişken sayısı
0,644	16

Çalışmada rneklem büyüklüğünün faktör analizi için uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) rneklem yeterliliği ölçütü ile değerlendirilmiştir. Örnekleme ait KMO değeri 0,613 olarak hesaplanmıştır (Tablo 6.51). Bu değere göre çalışmaya ait örneklem büyüklüğü faktör analizi için orta düzeyde yeterlidir. Faktör analizi yapabilmek için uygunluğu test eden bir diğer yöntem ise Bartlett testidir. Bartlett testi sonucunun ($p=0,000<0,05$) anlamlı olduğu ve faktör analizi için yüksek korelasyon bulunduğu görülmektedir.

Tablo 6.51. KMO ve Bartlett testleri

Kaiser-Meyer-Olkin rneklem Yeterliliği	0,613
Bartlett Testi	356,119
Serbestlik derecesi	120
Anlamlılık düzeyi	0,000

Çalışmada faktör sayısının belirlenmesinde öz değerler dikkate alınmıştır. z değeri 1'den yüksek olan değişken sayısı, faktör sayısını belirlemektedir. Karar vermede kolaylık sağlaması açısından matriste döndürme yapılarak dönüşümlü faktör matrisi elde edilmiştir. Bu matriste hangi değişkenlerin hangi faktörde yer alacağı net olarak görülür. Dönüşümlü faktör matrisi sonuçlarına göre ölçeğin 16 maddeden ve 6 faktörden oluştuğu görülmektedir (Tablo 6.52). Faktör yükleri, her bir faktör için hesaplanmakta ve o faktör ile değişken arasındaki korelasyonu ifade etmektedir. Sosyal bilimlerde bir değişkenin bir faktöre ait olarak kabul edilmesi için gerekli olan faktör yükü 0,3'tür (Peterson, 2000). Hair vd. (1998)'e göre, 0,3'ten büyük faktör yükleri minimum seviyeyi sağlarken, 0,4'ten büyük faktör yükleri pratikte daha önemli olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada en düşük faktör yükü 0,40 olarak kabul edilmiştir. Dönüşümlü faktör yüklerinden faydalanılarak faktörlerdeki maddelerin taşıdıkları anlam dikkate alınarak elde edilen boyutlara sırasıyla; donanım özellikleri, arazi özelliği, markanın önemi, ekonomik etki, sosyal etki ve piyasa etkisi isimleri verilmiştir.

İşletme sahiplerinin traktör satın alma tercihlerinde en etkili yargılar "donanım özellikleri" faktör grubu olarak belirlenmiştir ve bu faktör toplam varyansın %11,932'sini açıklamaktadır. İkinci önemli faktör varyansın %10,978'ini açıklayan "arazi özelliği", nc faktör toplam varyansın %10,942'sini açıklayan "markanın önemi", dördüncü faktör toplam varyansın %10,709'unu açıklayan "ekonomik etki", beşinci faktör toplam varyansın %10,695'ini

açıklayan “sosyal etki” ve altıncı faktör toplam varyansın %10,143’ünü açıklayan “piyasa etkisi” olarak belirlenmiştir.

Traktörün donanım özelliklerini içeren yargılar donanım özellikleri faktörü altında toplanmıştır. İşletme sahiplerine göre traktör satın alırken bu yargılardan traktörün “kabinli olması” %59,29, “traktörün gücü” %49,56, “klimalı olması” %43,36 ve “teknolojik olması” %22,12 oranında önemlidir (Tablo 6.49).

Arazi özelliği faktörü altında toplanan “işlenen alan büyüklüğü” ve “işlenen toprak yapısı” yargıları traktör satın alırken işletme sahipleri tarafından yaklaşık %70 oranında önemli görülmektedir (Tablo 6.49).

İşletme sahipleri traktör satın alırken “traktörün markası” yargısını %39,82 oranında, “traktörün yörede yaygın olması” yargısını %25,66 oranında ve “daha önce aynı marka traktöre sahip olma” yargısını %16,81 oranında çok önemli bulduklarını belirtmişlerdir. İşletme sahiplerinin traktör satın alırken dikkate aldığı bu yargılardan oluşan faktör “markanın önemi” olarak isimlendirilmiştir.

Faktör analizi sonucunda elde edilen faktörlerden ekonomik etki faktörü “traktörün fiyatı”, “traktörün yakıt tüketiminin düşük oluşu” ve “servis ve yedek parçanın ucuz olması” yargılarını kapsamaktadır. Tablo 6.49 incelendiğinde işletme sahipleri traktör satın alırken yaklaşık %90 oranında bu faktörleri göz önünde bulundurduklarını belirtmişlerdir.

İşletme sahiplerinin faktör analizi sonucunda sosyal etki faktörü altında toplanan “başkası tarafından önerilme” ve “komşu ve arkadaşlardan etkilenme” değişkenlerine katılma oranları incelendiğinde (Tablo 6.49) işletme sahiplerinin %76,11’i traktör satın alırken komşu ve arkadaşlardan etkilenmediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca işletme sahiplerinin %32,74’ü traktörün başkası tarafından önerilmesini kesinlikle dikkate almadıklarını belirtirken, %31,86’sı dikkate almadıklarını belirtmiştir.

Piyasa etkisi faktörü altında toplanan yargılardan “ikinci el satış kolaylığı” %45,13 ve “bayinin güvenilir olması” %39,82 ile işletme sahiplerinin traktör satın alırken çok önemli bulunduğu yargılardır (Tablo 6.49).

Tablo 6.52. İşletme sahiplerinin traktör satın alma tercihleri ölçeğinin açıklayıcı faktör analizi sonuçları

	Faktör Yük Değerleri						Özdeğer	Varyans açıklama oranı
	Donanım özellikleri	Arazi özelliği	Markanın önemi	Ekonomik etki	Sosyal etki	Piyasa etkisi		
Klimalı olması	0,788						1,909	11,932
Traktörün kabinli olması	0,706							
Traktörün gücü	0,443							
Teknolojik olması	0,415							
İşlenen alan büyüklüğü		0,843					1,757	10,978
İşlenen toprak yapısı		0,688						
Traktörün markası			0,762				1,751	10,942
Traktörün yörede yaygın olması			0,689					
Daha önce aynı marka traktöre sahip olma			0,634					
Traktörün yakıt tüketiminin düşük oluşu				0,799			1,713	10,709
Traktörün fiyatı				0,777				
Servis ve yedek parçanın ucuz olması				0,575				
Başkası tarafından önerilme					0,811		1,711	10,695
Komşu ve arkadaşlardan etkilenme					0,799			
İkinci el satış kolaylığı						0,850	1,623	10,143
Bayinin güvenilirliği						0,480		

6.5 Tobit Model

İki aşamalı yöntemin uygulandığı bu çalışmada, birinci aşamada BVZA ile elde edilen teknik etkinlik skorları ikinci aşamada kullanılan Tobit modeli için bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Teknik etkinsizliğin nedenlerini ortaya koymak üzere modelde bağımlı değişken olarak BVZA'dan elde edilen etkinsizlik skorları (1-TE) kullanılmıştır. İşletmelerin traktör kullanım etkinsizliği üzerinde etkili faktörler olarak işletmelere ait demografik değişkenler (işletme sahibinin eğitim düzeyi, yaşı, işletme büyüklüğü ve aile işgücü) ile birlikte çiftçilerin traktör satın alma tercihlerinde önemsedikleri faktör grupları da (donanım özellikleri (F1), arazi özellikleri (F2), markanın önemi (F3), ekonomik etki (F4), sosyal etki (F5) ve piyasa etkisi (F6)) modele açıklayıcı değişken olarak dahil edilmiştir. Buradaki amaç işletme sahiplerinin traktör satın alma tercihlerini gerçekten işletme ihtiyaçlarına ve ölçeğine göre yapıp yapmadıklarının test edilmesidir.

Çiftçilerin traktör satın alma tercihleriyle ilgili faktör gruplarından donanım özellikleri (F1), markanın önemi (F3) ve ekonomik etki (F4) faktörleri traktör kullanım etkinsizliğini pozitif yönde etkilerken, piyasa etkisi (F6) faktörü traktör kullanım etkinsizliğini negatif yönde etkilemektedir (Tablo 6.53). Bu faktörleri oluşturan yargılar incelendiğinde traktör yatırım sermayesini yükselten etkilerinin olduğu görülmektedir. Bu nedenle adı geçen faktör gruplarını önemseyen çiftçilerin traktör kullanım etkinliğinin düşeceği anlaşılmaktadır. Ancak bu değişkenler istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0.10$).

Modele dahil edilen faktör gruplarından arazi özellikleri (F2) faktörü ($p<0,10$) ve sosyal etki (F5) faktörü ($p<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Bu bilgiler ışığında traktör satın alma tercihlerinde arazi özelliklerine önem veren işletmelerin etkinsizlik skorunun düştüğü söylenebilir. Bu durum beklenti ile uyumludur.

Sosyal etki faktörü, traktörün başkası tarafından önerilmesini ve işletme sahiplerinin traktör alırken komşu ve arkadaşlardan etkilenmeleri yargılarını kapsamaktadır. Faktör analizi kısmında açıklandığı üzere çiftçiler bu yargıları dikkate almadıklarını ifade etmişlerdir. Sosyal etki faktörüne önem vererek traktör tercih eden işletmelerin etkinsizliklerinin azaldığı görülmektedir. Bu sonuç, sosyal çevreden etkilenmeden traktör satın alan işletmelerin traktör kullanım etkinliğinin artması anlamına gelmektedir. Bu bulgulara göre "*İşletmelerin tarım alet ve makine yatırımları sosyal faktörlerden etkilenmemektedir.*" boş hipotezi kabul edilmiştir.

İşletme sahibinin eğitim düzeyi traktör kullanım etkinsizliğini pozitif yönde etkilemiştir. Bu durum üreticilerin eğitim düzeylerinin artmasıyla farklı alanlarda faaliyet gösterme çabalarının artarak tarımsal faaliyetlere yeterli zaman ayırmamaları şeklinde yorumlanabilir.

İşletme sahibinin yaşının ve işletmede mevcut aile işgücünün de traktör kullanım etkinsizliği üzerinde pozitif yönde etkisi bulunmuştur. İşletme sahibinin yaşı arttıkça traktör kullanım etkinsizliğinin artması, yaş ilerledikçe işletme sahibinin kendini tecrübeli olarak görmesinin yanında eski alışkanlıkların bırakılması ve yeniliklerin benimsenmesinin zorlaşması ile açıklanabilir. Aile işgücü değişkeni ise işletmede mevcut aile işgücünün gerekli olmadığı halde tamamen tarımsal üretimde kullanılması ve bu nedenle mevcut aile işgücünün başka işlerde çalışarak tarım dışı gelir elde etme fırsatının kaybedilmesi ile açıklanabilir.

Tablo 6.53. Tobit model sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart hata	P değeri
F1	0,013728	0,015250	0,3680
F2	-0,022945**	0,013643	0,0926
F3	0,003172	0,013630	0,8160
F4	0,014757	0,014862	0,3207
F5	-0,039801*	0,013875	0,0041
F6	-0,001338	0,013565	0,9214
Eğitim	0,038951*	0,011724	0,0009
Yaş	0,004147*	0,000722	0,0000
İşletme büyüklüğü	0,000059	0,000118	0,6162
Aile işgücü	0,030187**	0,016287	0,0638
Log likelihood	35,07554		

*%1 anlamlılık düzeyinde önemli, ** %10 anlamlılık düzeyinde önemli

Tobit model sonucunda elde edilen eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 \text{etkinsizlik}_i^* &= 0,013728F1_i - 0,022945F2_i + 0,003172F3_i + 0,014757F4_i - 0,039801F5_i \\
 &\quad - 0,001338F6_i + 0,038951\text{egitim}_i + 0,004147\text{yas}_i \\
 &\quad + 0,000059\text{isletmebuyuklugu}_i + 0,030187\text{aileisgucu}_i + u_i
 \end{aligned}$$

7. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Trakya bölgesinde ayçiçeği ve buğday üretimi yapan 113 tarım işletmesinin sosyo-ekonomik yapıları ve genel özellikleri ortaya koyulmuş, işletmelerin ekonomik analizi yapılarak yıllık faaliyet sonuçları incelenmiş, işletmelerin traktör kullanım etkinliği hesaplanmış ve traktör kullanım etkinliğini belirleyen faktörler ortaya koyulmuştur. Ayrıca brüt kâr analizi yapılarak ayçiçeği ve buğdayın üretim girdileri ve maliyetleri belirlenmiştir.

Çalışmada ele alınan işletmeler büyüklük gruplarına göre 2 grup altında toplanmış olup I. grup (20-150 da) işletmelerin ortalama arazi büyüklüğü 90,82 da, II. grup işletmelerin (150 da ve üzeri) ortalama arazi büyüklüğü 305,50 da olarak belirlenmiştir. İşletmelerin ortalama parsel sayılarının sırasıyla 6,56 adet ve 12,51 adet olduğu, ortalama parsel büyüklüklerinin ise 13,85 da ve 24,41 da olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar her iki işletme grubu için de Türkiye ortalamalarının (5,9 parça ve 12,9 da/parsel) üzerindedir.

Ortalama traktör sayısı I. grup işletmelerde 1,07, II. grup işletmelerde 1,57 olarak belirlenmiştir. İşletmelerin ortalama traktör gücü incelendiğinde I. grup işletmelerin ortalama 72,76 bg, II. grup işletmelerin ortalama 90,67 bg olduğu görülmektedir. Türkiye’de farklı zaman ve bölgelerde yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında (Gökdoğan, 2005; Cankurt, 2008; Altıntaş, 2015) Trakya bölgesinde işletme başına düşen traktör beygir gücünün daha yüksek olduğu görülmektedir.

İşletmelerin ortalama traktör yaşları I. grup işletmeler için 19,65 yıl, II. grup işletmeler için 13 yıl olarak hesaplanmıştır. Türkiye’de bir traktörün ekonomik ömrünün 15 yılı geçmediği kabul edildiğinde (Mutaf, 1984; Eren, 1991; Akıncı, Topakçı ve Çanakçı, 1997; Sabancı vd., 2003; Altıntaş, 2015) incelenen işletmelerdeki traktörlerin %40,38’inin ekonomik olmadığı belirlenmiştir. Mekanik ömrünü doldurmuş traktörlerin uzun süre kullanılması tamir ve bakım masraflarında artışa yol açacağı gibi, traktörün gerekli olduğu anda arızayla karşılaşmasına da sebep olabilmektedir. Traktörlerin yenilenmesi her işletme için kolay değildir ve yüksek sermaye gerektirmektedir. İşletmelerin %54,87’si traktör satın alırken kredi kullandığını belirtmiştir ve işletmelerin %34,51’inin hali hazırda ödediği traktör kredisi bulunmaktadır. Yeterli öz sermayesi olmayan işletmeler traktör satın almak için kredi çekmekte, krediyi ödeyemediklerinde ise tarlalarını satarak krediyi ödemeye çalışmaktadırlar. Böylece üreticiler traktörlerini yenilerken, mevcut arazilerini küçültmektedirler. Bu durum traktör kullanım etkinsizliğini oluşturan temel nedenlerden bir tanesidir.

Birinci grup işletmelerde işletme sahiplerinin %48,84’ü arazi büyüklüklerini traktör satın almak için yeterli görmediklerini belirtmişlerdir. Bu oran oldukça yüksek olup, bu durum küçük

ölçekli işletmelerin ortak kullanım ile ilgili sorunlar nedeniyle traktör satın almak zorunda kalmalarına bağlanmaktadır.

İşletme sahiplerinin %96,46'sı ortak traktör, %70,80'i ise ortak alet-makine kullanmadıklarını belirtmişlerdir. İşletmelerin tarımsal üretim yapabilmeleri için traktöre ve tarım alet-makinelerine ihtiyaçları vardır. Ortak kullanım olmadığı durumda tüm işletmeler işletme büyüklüğünden bağımsız olarak kendilerine traktör ve tarım alet-makineleri satın almaktadırlar. Bu durum işletmelerin ihtiyacından daha fazla bir sermayeyi mekanizasyona ayırmalarına neden olmaktadır.

İşletme sahipleri yüksek oranda ortak traktör kullanmadıklarını belirtmelerine rağmen %60'ı ortak traktör ve alet makine kullanımına yönelik bir kooperatif kurulmasının faydalı olacağını düşünmektedir. Ortak kullanım kooperatifinin kurulmasını isteyen işletmeler traktör kullanım etkinliğine göre incelendiğinde bu işletmelerin %32,4'ünün traktör kullanım etkinliğine sahip %67,6'sının ise traktör kullanım etkinliğine sahip olmadığı görülmektedir. Diğer taraftan traktör kullanım etkinliğine sahip işletmelerin %73'ünün ve traktör kullanım etkinliğine sahip olmayan işletmelerin de %55,4'ünün ortak kullanım kooperatifinin faydalı olacağını belirtmiş olmaları gelecekte bu tip bir örgütlenmenin önünü açacağı düşünülmektedir. Ancak işletme sahiplerinin %40'a yakını ortak traktör ve alet makina kullanımına yönelik bir kooperatif kurulması durumunda ortaklar arasında anlaşmazlık olacağı, makinelerin bilinçsiz kullanımdan dolayı çabuk bozulacağı ve bozulan makinelerin kısa sürede tamir edilmeyeceği, üretim faaliyetlerinin yoğun olduğu dönemde herkese sıra gelmeyeceği ve işlerin zamanında yapılamayacağı gibi düşüncelerle ortak traktör ve alet-makine kullanımına yönelik bir kooperatifin faydalı olamayacağını düşünmektedirler. İşletme sahiplerinin bu endişelerinin giderilmesi kurulacak olan kooperatifin profesyonel olarak yönetimine, kiralama sisteminin iyi organize edilmesine bağlıdır. Bu amaçla işletme sahiplerinin makinelerin bilinçsiz kullanımdan dolayı çabuk bozulacağı ve bozulan makinelerin tamir edilmeyeceğine yönelik olumsuz düşüncelerinin kooperatife ait makinelerin gerekli eğitimi almış ve yetkin olan belirli kişilerce kullanımı sağlanarak makinelerin arızalanma ihtimalinin azaltılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu yöntemle makinenin arızalandığı zaman tamirinin en kısa sürece yapılması da sağlanabilecektir. Bu bağlamda araştırma bulguları ortak traktör ve alet makine kullanım kooperatiflerinin hayata geçirilmesinin mümkün olduğunu ortaya koymaktadır.

Saha çalışmasında görüşülen üreticiler, fırsat bulduklarında traktörlerini değiştirmeyi planladıklarını, yeni alet-makine satın alırken almayı planladıkları traktöre göre alet-makine aldıklarını ifade etmişlerdir. Ancak traktör ya da alet-makine yenileme işlemi aynı anda yapılmadığı takdirde mevcut traktör ya da alet-makineler arasında uyumsuzluk ortaya çıktığı belirtilmiştir. Ayrıca traktörünü yeni değiştirmiş olan üreticiler de ekonomik koşulları yetersiz olduğundan mevcut alet-makinelerini yeni traktöre göre değiştirememekte ve çoğu zaman

traktöre uygun olmayan alet-makineleri kullanmak durumunda kalmaktadır. Alet-makine seçimi de en az traktör seçimi kadar önemlidir ve seçim yapılırken alet-makinelerin traktöre uyumuna dikkat edilmelidir.

İşletme sahiplerinin traktörlerini değiştirmelerindeki en önemli faktör traktörün gücünün yetersizliği olduğu belirlenmiştir. Traktörün tamir - bakım masraflarının artması ise diğer önemli faktör olarak bildirilmiştir. Traktörün modelinin eskimesi ve traktördeki donanım eksikliği de traktör satmalarında etkili olan diğer faktörlerdir.

İşletmelerin sermaye yapıları incelendiğinde I. grup işletmelerinin aktif sermaye toplamalarının 11.805,58 TL/da, II. grup işletmelerin aktif sermaye toplamalarının 15.268,51 TL/da olduğu görülmektedir. Her iki grupta da toprak sermayesi aktif sermaye içinde en yüksek orana sahiptir (I. grup için %82,86, II. grup için %90,07). İşletme gruplarına göre mekanizasyon sermayesi incelendiğinde ise I. grup işletmelerin mekanizasyon sermayesinin aktif içindeki payının %7,19 iken II. grup işletmelerin %4,27 olduğu görülmektedir. Buna göre küçük ölçekli işletmelerin aktif sermayelerine oranla daha yüksek bir mekanizasyon sermayesine sahip oldukları anlaşılmaktadır.

İşletmelerin yıllık ekonomik faaliyetleri incelendiğinde gayrisafi üretim değerlerinin I. grup işletmelerde 557,67 TL/da, II. grup işletmelerde 629,82 TL/da olarak hesaplandığı görülmektedir. II. grup işletmelerin GSÜD'lerinin yüksek olmasının altında yatan nedenler dekara değişken masraflarının düşük ve ortalama ürün verimlerinin diğer gruba göre yüksek oluşudur. Buna bağlı olarak işletmelerin brüt kârları arasında da fark olup I. grup işletmelerde 307,80 TL/da, II. grup işletmelerde 390,79 TL/da'dır. İki grup arasındaki fark I. grup işletmelerde GSÜD'ün daha düşük ve değişken masrafların daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

İşletmelerin saf hasılları karşılaştırıldığında I. grup işletmelerde 145,16 TL/da ve II. grup işletmelerde 253,84 TL/da olduğu görülmektedir. Saf hasılanın I. grup işletmelerde düşük çıkmasının en önemli nedeni yüksek sabit masraflardır. Bilindiği üzere sabit masraflar üretim hacmine göre değişim göstermemektedir. Buna bağlı olarak küçük ölçekli işletmelerde dekara düşen sabit masrafların yüksek çıkması kaçınılmazdır.

İşletmelerin dekara tarımsal gelirleri ve öz sermaye rantları da I. grup işletmeler için düşük çıkmıştır. I. grup işletmelerde tarımsal gelir 162,33 TL/da hesaplanırken II. grup işletmeler için 248,98 TL/da hesaplanmıştır. Tarımsal gelirdeki bu farklılık saf hasıladaki önemli farktan kaynaklanmaktadır. Saf hasılanın I. grup işletmelerde düşük çıkması işletmelerin öz sermaye rantlarına da olumsuz bir şekilde yansımıştır. İşletme gruplarına göre öz sermaye rantları incelendiğinde I. grup işletmelerin 92,73 TL/da ve II. grup işletmelerin 190,58 TL/da öz sermaye rantına sahip oldukları görülmektedir.

İşletmelerin buğday ve ayçiçeği brüt kar analizleri sonuçlarından görüldüğü üzere her iki ürün için de I. grup işletmelerin brüt karları II. gruba göre düşük hesaplanmıştır. Üretim girdileri incelendiğinde neredeyse her girdi kaleminin birim masrafı I. grup işletmelerde daha yüksektir. Ayrıca I. grup işletmelerin dekara verimleri de II. grup işletmelere göre daha düşüktür. Bu iki önemli faktör I. grup işletmelerin brüt karlarının düşük çıkmasına neden olmaktadır.

İşletmelerin karşılaştırılmasında kullanılan başlıca rantabilite oranlarından ekonomik rantabilite I. grup işletmeler için 1,23 ve II. grup işletmeler için 1,66 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan rantabilite oranları düşük düzeyde de olsa, tarım işletmelerine yatırılan aktif sermaye ve öz kaynaklara pozitif bir faiz gelirinin elde edilebildiğini göstermektedir. Ancak işletmeler, ekonomik anlamda kârlı sayılmazlar, çünkü hesaplanan değerler piyasadaki cari faiz oranından düşüktür ve bu durum fırsat maliyetinden daha az bir kâr elde ettiklerini göstermektedir. Tarım işletmelerinin aktif sermayeleri içinde bulunan toprak ve bina gibi sabit varlıkların enflasyon nedeni ile aşırı değer kazanmasının rantabilite oranlarını olumsuz etkilediği düşünülmektedir.

Mali rantabilite oranı I. grup işletmelerde 0,81, II. grup işletmelerde 1,28 olarak hesaplanmıştır. Her iki işletme grubunda da ekonomik rantabilite oranı, mali rantabilite oranından yüksek olarak bulunmuştur. Bu durum işletmelerin yabancı kaynaktan yararlanma maliyetinin normalin üzerinde olduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle bu işletmeler kârlıdırlar ancak yabancı kaynaklardan aldıkları sermaye yüzünden para kaybetmektedirler. Tarım işletmelerinde borçlanmada, borç faizleri ile kredinin getirisinin iyi analiz edilmesi ve alınan borçların etkin kullanılması gerekmektedir. İşletmelerin mali ve ekonomik rantabilite oranlarının birbirine yakın çıkması ise genel olarak işletmelerde yabancı sermaye kullanımının çok düşük olması ile açıklanabilir.

Sermaye devir oranı I. grup işletmelerde %4,72, II. grup işletmelerde %4,12'dir. Bu durum üreticilerin toprak ve mekanizasyon sermayesi gibi üretim faktörlerine fazla yatırım yaptıklarının göstergesidir. İşletmelerin ya üretim faktörlerine yaptıkları yatırımları azaltmaları ya da gayri safi üretim değerlerini artırmaları gerekmektedir.

Kârlılık ölçümlerine dayanarak yapılan analiz sonuçlarına göre II. grup işletmeler I. grup işletmelere göre daha kârlıdır. Bu durum, işletme büyüklüğü arttıkça sermayenin daha verimli kullanıldığı şeklinde yorumlanabilir.

Ekonomik kriterler ve rantabilite kriterlerinden elde edilen bulgular ışığında II. grup işletmelerin ölçek ekonomisi avantajlarından yararlandıkları görülmektedir. İşletme büyüklüğü arttıkça ekonomik etkinliğin arttığı görülmektedir.

Çalışmada işletmelerin teknik etkinliklerinin de karşılaştırılması için traktör kullanım etkinliklerinin belirlenebilmesine yönelik veri zarflama analizinden (VZA) ve bulanık veri zarflama analizinden (BVZA) yararlanılmıştır. Veri zarflama analizi sonucuna göre ortalama traktör kullanım etkinlik skoru 0,866 olarak bulunmuştur. Bu skor etkin olmayan işletmelerin, üretim miktarlarında herhangi bir azalma olmaksızın girdilerini %13,4 oranında azaltabileceğini göstermektedir. Aydın ve Unakıtan (2018), çalışmalarında Trakya bölgesinde işletmelerin ortalama teknik etkinlik skorunu 0,84 olarak hesaplamışlardır. Bu sonuç, çalışmada bulunan ortalama teknik etkinlik skoruna oldukça yakındır.

VZA skorunun 0,866 bulunması işletmelerin yüksek oranda etkinliğe sahip olduğunu ancak tam etkinliğe ulaşamadıklarını göstermektedir. İşletmelerden 30'u tam etkinliğe sahip iken 83'ü tam etkinliğe ulaşamamıştır. Bunun anlamı işletmelerin %73,45'inde girdi kullanım miktarlarının olması gerekenden daha yüksek olduğudur. Bu sonuç araştırmanın "*İşletmeler ihtiyaçları olandan daha yüksek beygir gücüne sahiptirler*", "*Yüksek traktör sermayesine sahip işletmelerinin etkinlikleri düşmektedir*" ve "*İşletme büyüklüğü ve traktör kullanım saati dikkate alınmadan belirlenen traktör beygir gücü traktör kullanım etkinliğini üzerinde olumsuz etkisi vardır.*" hipotezlerini desteklemektedir.

Veri zarflama analizi sonuçlarına göre girdilerin ayrıntılı analizi yapılacak olursa işletmelerin tam etkinliğe ulaşmaları için arazi büyüklüğünün I. grup işletmelerde %11,13, II. grup işletmelerde %16,59 oranında azaltılması gerekmektedir. Aynı şekilde, I. grup işletmelerde işgücü %14,25, traktör sermayesi %16,90, toplam beygir gücü %14,41 ve traktör kullanım süresi %18,11 oranında; II. grup işletmelerde ise işgücü %22,94, traktör sermayesi %24,15, toplam beygir gücü %20,51 ve traktör kullanım süresi %25,13 oranında azaltılmalıdır. Dikkat edileceği üzere II. grup işletmelerin girdi değişim oranlarının I. grup işletmelere göre daha yüksektir. Bu durumun başlıca nedeni, II. grup işletmelerin I. grup işletmelere göre daha büyük işletme arazisine sahip olmaları ve buna bağlı olarak traktör yatırımlarına ağırlık vermeleridir. Bunun sonucu olarak yüksek traktör sermayesi ve daha fazla beygir gücüne sahip olmalarıdır. Bu durum traktör kullanım etkinliği açısından II. grup işletmelerin etkinlik skorlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Çalışma tam bu noktaya odaklanmaktadır. II. grup işletmeler ekonomik kriterler açısından ölçek ekonomisi avantajların etkisiyle I. grup işletmelere göre daha karlı bir tarımsal üretim yapmaktadırlar. Ancak kaynak kullanım etkinliği açısından II. grup işletmeler için aynı şeyi söylemek mümkün değildir. Veri zarflama analizi sonuçları, işletmelerin mevcut beygir gücünden ve mevcut traktör yatırım sermayelerinden daha düşük bir girdi kombinasyonu ile aynı üretim düzeyine ulaşabileceklerini söylemektedir.

Bulanık veri zarflama analizi sonuçlarına göre işletmelerin traktör kullanım etkinliği ortalama 0,707 olarak hesaplanmıştır. Etkin olmayan işletmelerin üretimde azalma olmaksızın girdilerini ortalama %29,3 oranında azaltması mümkündür. Diğer bir deyişle işletmeler

modelde kullanılan girdilerini olması gerektiğinden %29,3 daha fazla kullanmaktadırlar. Bu durum üretim maliyetlerinin artmasına ve çiftçi gelirlerinin azalmasına sebep olmaktadır. Analize dahil edilen 113 işletmeden sadece 7 işletme her α kesme düzeyi için etkin çıkmıştır. Bu sonuç da VZA sonuçlarında olduğu gibi çalışmanın "*İşletmeler ihtiyaçları olandan daha yüksek beygir gücüne sahiptirler*", "*Yüksek traktör sermayesine sahip işletmelerinin etkinlikleri düşmektedir*" ve "*İşletme büyüklüğü ve traktör kullanım saati dikkate alınmadan belirlenen traktör beygir gücü traktör kullanım etkinliğini üzerinde olumsuz etkisi vardır*" hipotezlerini desteklemektedir.

Çalışmada traktör kullanım etkinliği veri zarflama analizinin iki farklı yaklaşımıyla analiz edilmiş ve her bir analiz şekli birbirini destekler nitelikte sonuçlar vermiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde işletmelerin ihtiyaçları olduğundan daha fazla miktarda girdi kullandıkları belirlenmiştir. Bu durumun nedenlerinden biri işletme büyüklüğüne uygun olmayan traktörlerin kullanılmasıdır. İşletme büyüklüğüne uygun traktörün seçilmesi, yüksek beygir gücünden kaynaklanan fazladan yakıt tüketiminin önüne geçerek, işletmelerin değişken masraflarında en yüksek paya sahip olan yakıt giderinin azalmasını sağlayacak, böylece işletmenin kârlılığı artacaktır. Ayrıca işletmelere uygun traktörün seçilmesiyle gereksiz mekanizasyon yatırımı yapılmayacağından, işletme sahipleri kaynaklarını üretimi iyileştirecek seçeneklerde değerlendirebileceklerdir.

Traktör kullanım etkinliğine sahip işletme sayısının düşük olmasının bir diğer nedeni ise işletmelerin traktör sermayesinin yüksek olmasıdır. İşletmelerin traktör sermayeleri yükseldikçe, traktör kullanım etkinlikleri azalmaktadır. Diğer bir deyişle işletmeler daha düşük yatırım sermayesi gerektiren traktörler ile de aynı üretim düzeylerine ulaşabileceklerdir. Bu nedenle işletme büyüklüğü ve yapısına uygun traktör seçimi, traktörlerin etkin kullanılması açısından oldukça önemlidir. Ancak bunun için öncelikle işletme ile uyumlu traktör büyüklüğünün bilinmesi gerekmektedir. Çalışma sonucunda işletme büyüklüğü ile uyumlu olabilecek ortalama traktör beygir güçleri önerilmiştir. Buna göre arazi büyüklüğü 20-70 da arasında olan işletmelerin 58,29 bg, 70-150 da arasında olan işletmelerin 65,33 bg, 150-300 da arasında olan işletmelerin 89,40 bg ve 300 da ve üzeri olan işletmelerin 144,11 beygirlik traktöre sahip olmaları önerisi geliştirilmiştir. Buradaki öneriler işletmenin sahip olması gereken toplam beygir gücünü ifade etmektedir.

İşletmelerin traktör kullanım etkinliğine sahip olabilmeleri için azaltmaları gereken bir diğer önemli girdi de traktör sermayeleridir. İşletmelerin mevcut traktör sermayelerini %21,39 oranında düşürebilecekleri sonucuna varılmıştır. Arazi büyüklük gruplarına göre incelendiğinde 20-70 da araziye sahip işletmelerin traktör sermayelerini %16,78, 70-150 da araziye sahip işletmelerin %31,85, 15-300 da araziye sahip işletmelerin %37,22 ve 300 da üzeri işletmelerin %21,10 oranında düşürebilecekleri öngörülmektedir. Traktör sermayesini

yükselten faktörlerin başında traktör beygir gücü, traktörün klimalı, kabinli ve dört çeker olması gibi donanım özellikleri gelmektedir. Bu faktörleri önemseyen çiftçilerin traktör sermayeleri yükselmektedir. Çalışmada bu faktörlerin etkinlik skorları üzerindeki etkisi de Tobit model yardımıyla ölçülmüştür. Traktör satın alma tercihleri dolaylı olarak da olsa çiftçilerin traktör kullanım etkinliklerini etkilemektedir.

Traktör kullanım etkinliği üzerinde etkili olan faktörleri belirlemek amacıyla oluşturulan Tobit model sonuçlarına göre arazi özellikleri (F2) faktörü ve sosyal etki (F5) faktörü anlamlı sonuçlar vermiştir. Arazi özelliklerini dikkate alarak traktör tercihi yapılan işletmelerin ve sosyal çevreden etkilenmeden kendi değerlendirmelerine göre traktör tercihi yapılan işletmelerin traktör kullanım etkinliklerinin arttığı görülmektedir. Buna göre “*İşletmelerin tarım alet ve makine yatırımları sosyal faktörlerden etkilenmemektedir*” boş hipotezi kabul edilmiştir.

Genel anlamda, işletmelerin ekonomik ve mali rantabilite oranları incelendiğinde II. grupta yer alan büyük ölçekli işletmelerin daha yüksek başarı oranlarına sahip olduğu görülmektedir. Bu ölçek ekonomisinin avantajlarından yararlanmanın doğurduğu önemli bir gerçektir. Teorik olarak işletme ölçeğinin büyümesi kaynak kullanım etkinliğini pozitif yönde etkilemektedir. Ancak çalışma sonuçlarına göre traktör kullanım etkinliği açısından yaklaşıldığında durumun küçük işletmeler lehine olduğu görülmektedir. Bunun nedeni işletmelerin arazi büyüklüğü artarken daha önce bahsedilen nedenlerden dolayı mekanizasyon yatırımlarının da artmasıdır. Burada işletme ölçeğinin ekonomik fizibiliteden yoksun bir şekilde büyütülmesi söz konusudur. Bu bağlamda tarım işletmelerde girdi kullanım bilinç düzeylerinin artırılması gerekmektedir.

Sonuç olarak çalışmanın “*İşletmeler ihtiyaçları doğrultusunda yeterli beygir gücüne sahiptirler*”, “*Yüksek traktör sermayesine sahip olunması işletme etkinliğini etkilememektedir*” ve “*İşletme büyüklüğü ve traktör kullanım saati dikkate alınmadan belirlenen traktör beygir gücünün traktör kullanım etkinliği üzerinde etkisi yoktur*” boş hipotezleri reddedilirken, “*İşletmelerin tarım alet ve makine yatırımları sosyal faktörlerden etkilenmemektedir*” boş hipotezi kabul edilmiştir. İşletmelerin yüksek traktör sermayesine ve yüksek traktör gücüne sahip olmalarının işletme etkinliğini düşürdüğü ortaya koyulmuştur. Diğer tarımsal girdilerde olduğu gibi traktör sermayesi girdisinin de düşürülmesi etkinliği yükseltecektir. Unakıtan vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada çiftçilerin geçmişten gelen alışkanlıkları doğrultusunda girdi kullanım miktarlarını azaltmalarının oldukça güç olduğu belirtilmiştir. Bilinçli girdi kullanımı tarım işletmelerinde kaynak kullanım etkinliğini arttıracaktır. Bu durum girdilerin aşırı kullanımının önüne geçerek doğrudan çiftçi gelirlerine ve işletme etkinliğine pozitif yönde katkı sağlayacaktır. Bu amaçla, başta Tarım ve Orman Bakanlığı olmak üzere, üniversiteler ve araştırma enstitülerinin tarımsal üretim ile ilgili teknik ve ekonomik analizlere ağırlık vermeleri gerekmektedir. Çiftçi örgütlerinin üniversiteler ile iş birliği yaparak sürdürecekleri tarımsal

yayım faaliyetleri kapsamında yapılan çiftçi eğitimlerinde optimum kaynak kullanımına yönelik konulara ağırlık verilmelidir. Çalışma bu bağlamda gelecekte yapılacak benzer çalışmalar ve karar vericiler açısından yol gösterici olacaktır.

8. KAYNAKLAR

- Akar, M., Çelik, Ü. 2017. "Muş Ovası Tarım İşletmelerinin Tarımsal Mekanizasyon Özellikleri", Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4(4), 491–498.
- Akgül, A., Çevik, O. 2003. İstatistiksel Analiz Teknikleri. Ankara: Emek Ofset.
- Akıncı, İ., Topakçı, M., Çanakçı, M. 1997. "Antalya Bölgesi Tarım İşletmelerinin Tarımsal Yapı ve Mekanizasyon Özellikleri", Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 17-19 Eylül, Tokat.
- Aksoy, İ. 2014. "Klasik ve Bulanık Veri Zarflama Analizi Yardımı ile Ülkelerin Sağlık Etkinliklerinin Karşılaştırılması ve Verilerin Bulanıklaştırılmasına Alternatif Yöntem Arayışı", Yüksek Lisans Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Alemdar, T. 2005. Teorik ve Uygulamalı Üretim Ekonomisi. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Altın, F. G. 2014. "İşletmelerin Finansal Kriz Öncesi ve Sonrası Performanslarının Bulanık Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi", Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Altınbıçak, M. A. 1992. "Manisa İli Merkez İlçesi Tarım İşletmelerinde Mekanizasyonun Sosyo-ekonomik Sonuçlarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma", Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altıntaş, N. 2015. "Eskişehir İli Tarım İşletmelerinde Traktör Kullanımının Ekonomik Analizi", Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altuntaş, E., Aslan, İ. 2009. "Sivas İlinin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin 1997-2007 Yılları Arasındaki Değişiminin İncelenmesi", GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 26 (2), 87-95.
- Anonim 2001, "2001 Genel Tarım Sayımı Tarımsal İşletmeler (Hane halkı) Araştırma Sonuçları", DİE Yayınları, Ankara.
- Anonim 2010, "TR21 Trakya Bölge Planı 2010-2013". Erişim adresi: https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/kalkinma_ajansi_bolg_plan/TR21.pdf.
- Anonim 2017, "Türkiye İl İlçe Bazında Yeter Gelirli Tarımsal Arazi Büyüklükleri". Erişim adresi: [http://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Duyurular/Türkiye İl İlçe Bazında Yeter Gelirli Tarımsal Arazi Büyüklükleri.xlsx](http://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Duyurular/Türkiye_İl_Ilçe_Bazında_Yeter_Gelirli_Tarımsal_Arazi_Büyüklükleri.xlsx)
- Aras, A. 1988. Tarım Muhasebesi. İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

- Arın, S., Kavdır, İ., 1992. "A Research on Agricultural Mechanization in Thrace Region of Turkey", T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1), 65-75.
- ASAE 1995, American Society of Association Executives. "Agricultural Machinery Management Data". ASAE Standarts, ASAE D497.2 Mar, 335-342.
- Aybek, A., Boz, İ. 2006. "The Influence of Various Factors on Tractor Selection", Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America, 37(2), 58-61.
- Aydın, B. 2014. "Trakya Bölgesinde Faaliyet Gösteren Tarım İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Etkinliklerinin Belirlenmesi", Doktora Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Aydın, B., Unakıtan, G. 2018. "Efficiency Analysis in Agricultural Enterprises in Turkey: Case of Thrace Region", Custos e Agronegócio, 14(2), 137-160.
- Aytuğ, S., Karadibak, T. 1998. "Türk Traktör Kullanıcılarını Marka Tercihlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma", Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi, 3, 73-80.
- Bal, D. Ç. 2018. "Trakya Bölgesinde Bitkisel Üretim Yapan Tarım İşletmelerinin Risk Kaynakları ve Risk Yönetim Stratejilerinin Değerlendirilmesi", Doktora Tezi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Banker, R. D., Charnes, A., Cooper, W. W. 1984. "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", Management Science, 30(9), 1078-1092.
- Baran, M. F., Gökdoğan, O., Durgut, M. R. 2014. "Batı Marmara Bölgesi'nin Tarımsal Mekanizasyon Özellikleri", Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(4), 561-567.
- Başaran, C., Engindeniz, S. 2015. "Sivri Biber Üretiminde Girdi Kullanım Etkinliğinin Analizi: İzmir Örneği", Tarım Ekonomisi Dergisi, 21(2), 77-84.
- Berk, A. 2016. "Türkiye'de Kuru Fasulye Üreten İşletmelerin Ekonomik Analizi ve Etkinliklerinin Belirlenmesi", Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Binam, J.N., Sylla, K., Diarra, I., Nyambi, G., 2004. "Factors Affecting Technical Efficiency Among Coffee Farmers in Cote d'Ivoire: Evidence from the Centre West Region", R & D Management, 15(1), 66-76.
- Bozdemir, M. 2017. "Dane Mısır Üretiminde Kaynak Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi: Konya İli Örneği", Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Bozkurt, M. 2016. "Şanlıurfa İli Harran Ovasında Tarımsal Yapı, Mekanizasyon Özellikleri, Üretim Teknik ve Teknolojilerinin Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Bülbül, M. 1979. "Bafra İlçesi Tütün İşletmelerinin Ekonomik Yapısı, Yatırım ve Cari Harcamaların Dağılımı ve Bunların Gelir Üzerine Etkisi", Yayın No: 710, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Canan, S. 2014. "Samsun İli Bafra İlçesinde Çeltik Üretimine Yer Veren Tarım İşletmelerinde Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim ve İnovasyon", Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Cankurt, M. 2008. "Aydın Yöresinde Çiftçilerin Traktör Talebi, Kullanım Memnuniyeti ve Satın Alma Davranışlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma", Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Chen, C. B., Klein, C. M. 1997. "A Simple Approach to Ranking a Group of Aggregated Fuzzy Utilities", *IEEE Trans Systems Man and Cybernetics-Part B: Cybernetics*, 27(1), 26-35.
- Cinemre, H. A., Ceyhan, V., Bozoglu, M., Demiryurek, K., Kilic, O. 2006. "The Cost Efficiency of Trout Farms in the Black Sea Region, Turkey", *Aquaculture*, 251:324-332.
- Cinemre, H. A., Kılıç, O. 2011. *Tarım Ekonomisi (4. Baskı)*. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Cloutier, L.M., Rowley, R. 1993. "Relative Technical Efficiency: Data Envelopment Analysis and Quebec 's Dairy Farms", *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 41(2), 169-176.
- Coelli, T., Rao, D.S.P., Battese, G.E. 1998. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Coelli, T., Rahman, S., Thirtle, C., 2002. "Technical, Allocative, Cost and Scale Efficiencies in Bangladesh Rice Cultivation: A Non-parametric Approach", *Journal of Agricultural Economics*, 53(3), 607-626.
- Cronbach, L. J. 1951. "Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests", *Psichometrika Journal*, 16(3), 297-334.
- Çakır, S. 2016. "Bulanık Veri Zarflama Analizi ile Çaykur Fabrikalarında Etkinlik Ölçümü", *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 31(2), 369-381.

- Çoban, O., Peker, A.E., Kubar, Y. 2010. "Türk Tarımının Avrupa Birliği Ülkeleri Karşısındaki Sektörel Rekabet Gücü", Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 10(20), 247-266.
- Demircan, V. 2002. "Ceyhan İlçesi Tarım İşletmelerinin Genel Özellikleri ve Mekanizasyon Masrafları", Tarım Ekonomisi Dergisi, 7, 40-53.
- Demirci, R., 1978. "Kırşehir Merkez İlçesi Hububat İşletmelerinde Optimal İşletme Organizasyonları ve Yeter Gelirli İşletme Büyüklüklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma", (Yayınlanmamış Doçentlik Tezi), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zirai Ekonomi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Deniz, G. 2018. "Türkiye'deki İllerin Çevresel Sürdürülebilirliğinin Bulanık Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Deniz, N. 2009. "Türkiye'deki İllerin Kaynak Kullanımlarına Göre Görelî Etkinliklerinin Klasik ve Bulanık Veri Zarflama Analizi Yöntemleri ile Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Dhungana, B.R., Nuthall, P.L., Nartea, G.V., 2004. "Measuring the Economic Inefficiency of Nepalese Rice Farms Using Data Envelopment Analysis", The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 48(2), 347-369.
- Durgut, M. R., Arın, S. 2005. "Trakya Yöresi Bağcılığının Mekanizasyon Düzeyi ve Sorunları", Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3), 287-297.
- Erdem, B. 2012. "Trakya Bölgesinde Buğday, Ayçiçeği ve Çeltiğin Üretim ve Pazarlama Sorunlarının Analizi", Doktora Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Eren, Y. 1991. "Türkiye'de Traktörlerin Kullanılma Süreleri Üzerine Bir Araştırma", Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 25-27 Eylül, Konya.
- Erkuş, A. 1979. Ankara İli Yenimahalle İlçesinde Kontrollü Kredi Uygulaması Yapılan Tarım İşletmelerinin Planlanması Üzerine Bir Araştırma. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kırıl, T., Açıl, A.F., Demirci, R. 1995. Tarım Ekonomisi. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları.
- Erkuş, A., Demirci, R. 1985. Tarımsal İşletmecilik ve Planlama. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

- Evcim, H. Ü., Tekin, A. B., Gülsoylu, E., Demir, V., Yürdem, H., Güler, H., Bilgen, H., Alayunt, F., Evrenosoğlu, M. "Tarımsal Mekanizasyon Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri", Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara.
- Evcim, H.Ü., Özgünaltay Ertuğrul, G. 2017. "Türkiye Tarımında Traktör Kullanımı (2010)", Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 13 (1), 21-31.
- Farrell, M.J. 1957. "The Measurement of Productivity Efficiency", Journal of the Royal Statistical Society, 120, 253-290.
- Foxall, G. R. 1979. "Farmers' Tractor Purchase Decisions: A Study of Interpersonal Communication in Industrial Buying Behaviour", European Journal of Marketing, 13(8), 299–308.
- Galanopoulos, K., Aggelopoulos, S., Kamenidou, I., Mattas, K. 2006. "Assessing the Effects of Managerial and Production Practices on the Efficiency of Commercial Pig Farming", Agricultural Systems, 88:125-141.
- Gökdoğan, O. 2005. "Eğirdir İlçesi Tarım İşletmelerinin Mekanizasyon Düzeyi", (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Gökdoğan, O. 2012. "Isparta İlindeki Tarımsal İşletmelerin Tarımsal Yapısı ve Mekanizasyon Özellikleri", Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2), 13-17.
- Guo, P., Tanaka, H. 2001. "Fuzzy DEA: A Perceptual Evaluation Model", Fuzzy Sets and Systems, 119 (1), 149-160.
- Gündüz, O. 2014. "Bulanık Veri Zarflama ile Kuru Kayısı Yetiştiren İşletmelerin Etkinlik Analizi", Tarım Bilimleri Dergisi, 21, 525-537.
- Güneş, T., Arıkan, R. 1988. Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ankara: Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tahtam, R. L., Black, W. C. 1998. Multivariate Data Analysis. New Jersey: Prentice Hall.
- Haji, J., 2006. "Production Efficiency of Smallholders' Vegetable-dominated Mixed Farming System in Eastern Ethiopia: A Non-Parametric Approach", Journal of African Economies, 16(1), 1- 27.
- Hanedar, A., Çağlar, F., Görgün, E., Konukçu, F., Altürk, B., Albut, S. 2019. "TR21 Bölgesi İklim Değerlendirmesi: Mevcut Durum ve Projeksiyonlar". TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişikliğinin Etkileri ve Uyum Stratejileri içinde (1-22). Tekirdağ: Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi.

- Hansson, H., Ohlmer, B. 2008. "The Effect of Operational Managerial Practices on Economic, Technical and Allocative Efficiency at Swedish Dairy Farms", *Livestock Science*, 118:34-43.
- Hazneci, K. 2007. "Amasya İli Suluova İlçesinde Sığır Besiciliği Yapan İşletmelerin Etkinlik Analizi", Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Hazneci, K. 2015. "Şeker Pancarı ve Buğday Tohumluğu Üretiminde Teknik Etkinlik ve Fiyat Değişkenliğinin İşletme Organizasyonuna Etkisi", Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Helfand, S. M., Levine, E. S., 2004. "Farm Size and The Determinants of Productive Efficiency in The Brazilian Center-West", *Agricultural Economics*, 31(2-3), 241–249.
- Iqbal, M. A., Iqbal, A. Afzal, S., Akbar, N., Abbas, N. R., Khan H. Z. 2015. "In Pakistan, Agricultural Mechanization Status and Future Prospects", *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 15 (1), 122-128.
- İnan, İ. H. 1994. *Tarım Ekonomisi*. (3. Baskı). Tekirdağ: Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- İnan, İ. H. 2008. *Tarımsal İşletme Yönetimi ve Planlaması*. Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- İnan, İ. H. 2016. *Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği* (1. Baskı). İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık.
- İnan, İ. H. 2017. *Tarımsal İşletme Yönetimi* (1. Baskı). İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık.
- Jha, R., Chitkara, P., Gupta, S., 2000. "Productivity, Technical and Allocative Efficiency and Farm Size in Wheat Farming in India: A DEA Approach", *Applied Economics Letters*, 7(1), 1–5.
- Kalaycı, Ş. 2010. *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın.
- Kao, C., Liu, S. T. 2000. "Fuzzy Efficiency Measures in Data Envelopment Analysis", *Fuzzy Sets and Systems*, 113(3), 427-437.
- Karkacier, O., 1991. "Tokat Turhal Sığır Besiciliği İşletmelerinin Ekonomik Analizi" (Basılmamış Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kaustub, B., Kumar, B.G., Radhika, P., Chary, D.S. 2020. "Market Research on Factors Influencing the Buying Decision on Tractors by Farmers in Adilabad District, Telangana", *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, 38(9),113-120.
- Kayhan, İ. E., Aydın, B., Baran, M. F. 2017. "Kırklareli İli Tarım İşletmelerinin Tarımsal Yapısı ve Mekanizasyon Düzeyi", *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(3), 263-270.

- Keskin, G., Dellal, İ. 2011. "Trakya Bölgesinde Süt Sığırcılığı Üretim Faaliyetinde Brüt Kâr Analizi", *Kafkas Ün. Vet. Fak. Dergisi*, 17 (2), 177-182.
- Kilic, O., Ceyhan, V., Alkan, I. 2009. "Determinants of Economic Efficiency: A Case Study of Hazelnut (*Corylus avellana*) Farms in Samsun Province, Turkey", *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 37(3):263-270.
- Kıral T., 1993. Ankara İlinde T. Şeker Fabrikaları A.Ş. Besi Bölge Şefliği Tarafından Desteklenen Sığır Besiciliği İşletmelerinin Ekonomik Analizi, Yayın No: 1289, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 715, Ankara.
- Kıral T., Özçelik A., Fidan H., Yılmaz D. 1996. Ankara Tarım İşletmelerinde Tiftik Üretiminin Ekonomik Analizi. Ankara: T.H.K. Basımevi.
- Kipritçi, D. A. 2018. "Karaman İlinde Dane Mısır Üreten İşletmelerin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Koblik, K., Aguiar, L. 2008. "Farmer's Decision-Making Process for Purchasing Agricultural Equipment: An Insight Into the New Russian Economy", *Acta Horticulturae*, 794, 165-172.
- Lertworasirikul, S. 2002. "Fuzzy Data Envelopment Analysis (DEA)", Doktora Tezi. North Carolina State University, Raleigh.
- Loikkanen, H.A., Susiluoto, I. 2002. "An Evaluation of Economic Efficiency of Finnish Regions By DEA and Tobit Models", 42st Congress of the European Regional Science Association, 27-31 Aug, Dortmund, Germany.
- Lorcu, F. 2008. "Veri Zarflama Analizi (DEA) ile Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi", Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Lönnemark, H. 1967. Multifarm Use of Agricultural Machinery. Rome: Food and Agriculture Organization of United Nations.
- Mehta, C.R., Chandel, N.S., Senthilkumar, T. 2014. "Status, Challenges and Strategies for Farm Mechanization in India", *Agricultural Mechanization in Asia, Africa, and Latin America*, 45(4), 43-50.
- Mugera, A.W. 2013. "Measuring Technical Efficiency of Dairy Farms with Imprecise Data: A Fuzzy Data Envelopment Analysis Approach", *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 57(4), 501-520.
- Mutaf, E. 1984. Tarım Alet ve Makinaları (I. Cilt.). İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

- Mutlu, N. 2011. "Şanlıurfa-Harran Ovasında Traktör Çiğletme Parametrelerinin Belirlenmesi ve Analizi", (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mülayim, Z.G. 2001. Tarımsal Değer Biçme ve Bilirkişilik. Ankara: Yetkin Yayınları.
- Nakip, M. 2003. Pazarlama Araştırmaları, Teknikler ve (SPSS Destekli) Uygulamalar. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Nastis, S.A., Bournaris, T., Karpouzos, D. 2019. "Fuzzy Data Envelopment Analysis of Organic Farms", *Operational Research*, 19, 571,584.
- Oğuz, C., Bayramoğlu, Z., Ağızan, S., Ağızan, K. 2017. "Tarım İşletmelerinde Tarımsal Mekanizasyon Kullanım Düzeyi, Konya İli Örneği", *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31(1), 63-72.
- Olaoye, J.O., Rotimi, A. O. 2010. "Measurement of Agricultural Mechanization Index and Analysis of Agricultural Productivity of Some Farm Settlements in South West, Nigeria", *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*, 1372(12), 1-21.
- Oruç, K. O. 2008. "Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçülmesi ve Üniversitelerde Bir Uygulama", Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Oruç, K. O., Güngör, İ., Demiral, M. F. 2009. "Üniversitelerin Etkinlik Ölçümünde Bulanık Veri Zarflama Analizi Uygulaması", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 279-294.
- Öksüzkaya, M. 2017. "Bulanık Veri Zarflama Yöntemi ile Türk Bankacılık Sektöründe Verimlilik Analizi", Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özden, A. 2005. "Aydın İli Tarım İşletmelerinde Bitkisel Üretim Faaliyetlerinin Verimliliklerinin Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Özgüven, M. M., Türker, U., Beyaz, A. 2010. "Türkiye'nin Tarımsal Yapısı ve Mekanizasyon Durumu", *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2), 89-100.
- Özpinar, S. 2001. "Marmara Bölgesinin Tarımsal Mekanizasyon Özelliklerinin Belirlenmesi", *Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi*, 13-15 Eylül, Şanlıurfa.
- Özyiğit, T., Serarşlan, M. N., Karsak, E. E. 2008. "Türkiye'de Elektrik Üretimi İçin Enerji Kaynaklarının Etkinliğinin Değerlendirilmesi", *İtÜdergisi/d*, 7(5), 55-66.

- Paman, U., Uchida, S., Inaba, S. 2010. "The Economic Potential of Tractor Hire Business in Riau Province, Indonesia; A Case of Small Tractor Use for Small Rice Farms", *Agric Eng Int: CIGR Journal*, 12(1), 135-142.
- Parlakay, O. 2011. "Türkiye'de Yerfıstığı Tarımında Teknik ve Ekonomik Etkinlik". Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Peterson, R.A. 2000. "A Meta-Analysis of Variance Accounted for and Factor Loadings in Exploratory Factor Analysis", *Marketing Letters*, 11(3), 261-275.
- Puri, J., Yadav, S. P. 2015. "Intuitionistic Fuzzy Data Envelopment Analysis: An Application to the Banking Sector in India", *Expert Systems With Applications*, 42, 4982-4999.
- Rasouli, F., Sadighi, H., Minaei, S. 2009. "Factors Affecting Agricultural Mechanization: A Case Study on Sunflower Seed Farms in Iran", *Journal of Agricultural Science and Technology (JAST)*, 11(1), 39-48.
- Rehber, E., Tipi, T. *Tarımsal İşletmecilik ve Planlama*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Sabancı, A., Akıncı, İ., Yılmaz, D. 2003. "Türkiye'deki Traktör Parkı ve Bazı Teknik Özellikleri", *Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi*, 3-5 Eylül, Konya.
- Sağlam, C., Çetin, N. 2017. "Kayseri Yöresindeki Çiftçilerin Traktör Seçimi ve Satın Alma Davranışlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi", *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(2), 109-121.
- Sağlam, C., Çevik, M.Y. 2012. "Şanlıurfa'daki Çiftçilerin Traktör Satın Alma Davranışlarına Etkili Faktörlerin Belirlenmesi" *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1-8.
- Sağlam, C., Polat, R. 2005. "Şanlıurfa'da Tarımsal Üretimde Kullanılan Traktörler ve Bunların Yıllık Kullanım Sürelerinin Belirlenmesi", *GAP IV. Tarım Kongresi*, 21- 23 Eylül, Şanlıurfa.
- Savaş, F. 2015. "Veri Zarflama Analizi". *Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Editörler: Yıldırım, B. F., Önder, E. *Operasyonel*, (2. Baskı) içinde (201-227). Bursa: Dora Yayınevi.
- Sefeedpari P, Rafiee S, Akram A. 2012. "Selecting Energy Efficient Poultry Egg Producers: A Fuzzy Data Envelopment Analysis Approach", *International Journal of Applied Operational Research*, 2(2), 77-88.
- Sengupta, J.K. 1992. "A Fuzzy Systems Approach in Data Envelopment Analysis", *Computers & Mathematics with Applications*, 24(8-9):259-266.

- Shafiq, M., Rehman, T., 2000. "The Extent of Resource Use Inefficiencies in Cotton Production in Pakistan's Punjab: An Application of Data Envelopment Analysis", *Agricultural Economics*, 22(3), 321–330.
- Sharma, K.R., Leung, P., Zaleski, H.M. 1999. "Technical, Allocative and Economic Efficiencies in Swine Production in Hawaii: A Comparison of Parametric and Nonparametric Approaches", *Agricultural Economics*, 20, 23–35.
- Şengül, Ü., Eslemian, S., Eren, M. 2013. "Türkiye'de İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflamasına Göre Düzey 2 Bölgelerinin Ekonomik Etkinliklerinin VZA Yöntemi ile Belirlenmesi ve Tobit Model Uygulaması", *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(21): 75-99.
- Tasnım, N., Afzal, M.N.I. 2018. "An Empirical Investigation of Country Level Efficiency and National Systems of Entrepreneurship Using Data Envelopment Analysis (DEA) and the TOBIT Model", *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 8(37):1-17.
- Tatlıldil, H. 2002. *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Ankara: Akademi Matbaası.
- Tavşancıl, E. 2005. *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Terzi, Y. 2017. *Güvenirlilik Analizi Ders Notları*. (<http://ist.fef.omu.edu.tr/tr/hakimizda/ders-notlari/GA-2017y.pdf>) Son erişim tarihi: 05.09.2020
- Tipi, T. 2002. "Tarım İşletmelerinin Yıllık Faaliyet Sonuçlarının Değerlendirilmesi Yöntemlerinin Karşılaştırılmalı Analizi". Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- TÜİK 2020a, Türkiye İstatistik Kurumu. "Tarımsal İşletme Yapı Araştırması, 2016", <http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=24869>. Son erişim tarihi: 10.09.2020
- TÜİK 2020b, Türkiye İstatistik Kurumu. "Tarımsal Alet ve Makine İstatistikleri", <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=134&locale=tr>. Son erişim tarihi: 05.08.2020
- TÜİK 2020c, Türkiye İstatistik Kurumu. "Bitkisel Üretim İstatistikleri", <http://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Son erişim tarihi: 22.08.2020
- TÜİK 2020d, Türkiye İstatistik Kurumu. "Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları", <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>. Son erişim tarihi: 10.11.2020
- TÜİK 2020e, Türkiye İstatistik Kurumu. "Ulusal Eğitim İstatistikleri", <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>. Son erişim tarihi: 10.11.2020
- TÜİK 2020f, Türkiye İstatistik Kurumu. "Bölgesel Hesaplar", <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> Son erişim tarihi: 10.11.2020
- TÜİK 2020g, Türkiye İstatistik Kurumu. "Hayvancılık İstatistikleri", <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> Son erişim tarihi: 12.11.2020

- Unakıtan, G., Azabağaoğlu, M. Ö., Aydın, B., Hurma, H., Demirkol, C. "Bitkisel Üretimde Çiftçilerin Girdi Kullanım Kararlarının ve Bilinç Düzeylerinin Analizi: Trakya Bölgesi Örneği", Tübitak 110O489 No'lu Araştırma Projesi, Tekirdağ.
- Unakıtan, G., İnan, İ. H. 2000. "Bilgisayar Desteğiyle Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi", IV. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 6-8 Eylül, Tekirdağ.
- Unakıtan, G., Kumbar, N. 2018. "Efficiency Analysis of Cattle Breeding Farms in Thrace Region, Turkey", *Custos e Agronegócio*, 14(4), 336-349.
- Unakıtan, G., Lorcu, F. 2011. "Technical Efficiency of Canola Production in Turkey", *African Journal of Business Management*, 5(10), 3981-3985.
- Walley, K., Custance, P., Taylor, S., Lindgreen, A., Hingley, M. 2007. "The Importance of Brand in the Industrial Purchase Decision: A Case Study of the UK Tractor Market", *Journal of Business and Industrial Marketing*, 22(6), 383-393.
- Wu, D., Yang, Z., Liang, L. 2006. "Efficiency Analysis of Cross-Region Bank Branches Using Fuzzy Data Envelopment Analysis", *Applied Mathematics and Computation*, 181, 271-281.
- Yakıcı Ayan, T., Perçin, S. 2008. "Measuring Efficiency of Turkish Automotive Firms with the Fuzzy Dea Model", *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 99-119.
- Yamane, T. 2001. "Temel Örnekleme Yöntemleri". İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Yeşilaydın, G., Alptekin, N. 2016. "Bulanık Veri Zarflama Analizi İle OECD Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi", *Sosyoekonomi*, 24(30), 207-224.
- Yıldırım, U. 2020. "Trakya Bölgesinde Tarımsal Gübre Kullanımının Analizi", Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Yıldız, C., Erkmen, Y. 2006. "Erzurum Yöresinde Bitkisel Üretim Yapan İşletmelerde Ortak Makina Kullanım Olanaklarının Araştırılması", *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(1), 53-61.
- Zeren, Y. 1991. Türkiye'de Traktör, Biçerdöver ve Tarım İş Makinaları İmalat Sanayinin Durumu ve Yönelimi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümü, Adana.

EKLER

EK 1. Türkiye’de 2004 – 2019 yılları arasındaki bazı tarım alet ve makine sayıları

	Kulaklı traktör pulluğu	Kültivatör	Dip kazan	Dişli tırmık	Merdane	Hububat ekim makinesi
2004	947.416	430.074	18.494	350.640	66.503	257.068
2005	958.228	430.981	19.238	351.327	67.322	258.165
2006	983.275	443.776	22.205	353.205	72.371	266.300
2007	986.291	451.214	23.708	355.991	75.682	271.328
2008	996.013	457.711	24.654	353.128	77.445	280.187
2009	1.002.734	466.727	26.150	348.587	77.294	290.097
2010	1.014.188	479.972	27.688	351.866	81.094	304.735
2011	1.025.892	488.802	27.541	350.406	82.100	316.036
2012	1.041.903	500.126	29.054	350.968	83.033	328.315
2013	1.045.122	503.786	30.401	343.906	83.487	334.386
2014	1.046.048	508.218	32.568	341.050	84.819	340.072
2015	1.050.237	515.172	35.132	343.954	86.138	345.249
2016	1.057.870	520.970	36.515	345.533	87.374	351.677
2017	1.071.553	532.508	38.127	350.126	91.011	359.900
2018	1.079.396	540.795	39.277	353.932	93.266	366.709
2019	1.087.743	552.753	40.364	358.482	95.630	374.770

TÜİK 2020b, Türkiye İstatistik Kurumu. “Tarımsal Alet ve Makine İstatistikleri”

EK 1 (devam). Türkiye'de 2004 – 2019 yılları arasındaki bazı tarım alet ve makine sayıları

	Pnömatik ekim makinesi	Pülverizatör	Ara çapa makinesi	Römork	Balya makinesi	Sap parçalama makinesi
2004	20.668	239.126	141.443	986.313	9.072	12.876
2005	18.633	241.753	141.961	995.523	9.431	13.571
2006	19.874	245.311	144.308	1.011.577	10.185	13.881
2007	22.048	255.582	146.408	1.026.389	10.998	14.933
2008	22.919	259.475	146.615	1.036.613	11.839	15.075
2009	23.165	264.421	141.939	1.041.239	12.613	15.243
2010	25.390	278.761	138.413	1.061.656	13.303	16.685
2011	27.153	291.505	137.838	1.074.764	14.524	17.288
2012	29.377	305.295	135.428	1.098.995	15.887	17.968
2013	30.921	312.651	133.608	1.109.917	18.024	17.889
2014	32.048	322.174	132.603	1.121.371	19.459	17.864
2015	34.589	329.768	135.684	1.126.166	20.446	18.239
2016	35.850	338.625	136.942	1.137.709	21.520	18.533
2017	39.024	350.272	139.385	1.165.873	23.015	19.014
2018	40.376	358.407	139.774	1.184.193	24.682	19.241
2019	41.590	365.171	141.105	1.200.815	26.219	19.545

TÜİK 2020b, Türkiye İstatistik Kurumu. "Tarımsal Alet ve Makine İstatistikleri"

EK 2. I. grup (20-150 da arası) işletmelerin buğday üretim girdileri ve brüt kârı

Üretim işlemleri	İşlem sayısı	İşlem tarihi	Kullanılan işgücü ve çeki gücü				Kullanılan ekipmanlar	Diğer masraflar	Kullanılan materyal			Masraflar toplamı
			İşgücü		Çeki gücü				Cins	Miktar kg	Tutar TL	
			Saat	Tutar	Saat	Tutar						
1. TOPRAK HAZIRLIĞI												
Sap kesme	1	Ağustos - Eylül	0,10	1,76	0,10	6,31	Sap parçalama mak.					8,07
a. Birinci sürüm	1	Eylül - Ekim	0,15	3,14	0,15	10,71	Pulluk					13,85
b. İkinci sürüm	1	Ekim - Kasım	0,14	2,76	0,14	7,86	Kültivatör (Aysan)					10,62
c. Üçüncü sürüm	1	Ekim - Kasım	0,08	1,32	0,08	3,61	Dişli tırmık					4,93
g. Ekim	1	Ekim - Kasım	0,10	2,11	0,10	6,27	Hububat ekim mak.	2,20	Tohum	22,84	38,94	49,52
2. BAKIM												
a. Gübreleme	2	Ocak - Mart	0,11	1,98	0,11	10,24	Gübre makinesi	0,22	N	8,03	76,32	88,76
								P	1,71			
								K	0,14			
b. İlaçlama	3	Kasım - Nisan	0,07	1,34	0,07	9,74	Pülverizatör	1,24	Fungusit	0,18	24,71	37,03
								Herbisit	0,10			
								İnsektisit	0,02			
3. HASAT - HARMAN												
a. Hasat	1	Haziran-Temmuz	0,11	1,94	0,11	5,03	Biçerdöver	22,32				29,29
b. Taşıma	1	Haziran-Temmuz	0,12	2,01	0,12	5,71		0,93				8,65
c. Balya bağlama	1	Haziran-Temmuz										29,31
4. Alet-makine bakım												26,89
5. Ürün sigortası												7,92
Değişken masraf toplamı												314,83
Döner sermaye faizi (%5)												15,74
TOPLAM DEĞİŞKEN MASRAF												330,57
Buğday üretimi (kg/da)												399,48
Üretim değeri (TL/da)												474,63
Yan ürün geliri (TL/da)												74,37
GSÜD (TL/da)												549,00
1 da buğday brüt kâr (TL/da)												218,43
1 kg buğday brüt kâr (TL/kg)												0,55

EK 3. II. grup (150 da ve üzeri) işletmelerin buğday üretim girdileri ve brüt kârı

Üretim işlemleri	İşlem sayısı	İşlem tarihi	Kullanılan işgücü ve çeki gücü				Kullanılan ekipmanlar	Diğer masraflar	Kullanılan materyal			Masraflar toplamı
			İşgücü		Çeki gücü				Cins	Miktar kg	Tutar TL	
			Saat	Tutar	Saat	Tutar						
1. TOPRAK HAZIRLIĞI												
Sap kesme	1	Ağustos - Eylül	0,06	1,43	0,06	5,96	Sap parçalama mak.					7,39
a. Birinci sürüm	1	Eylül - Ekim	0,10	2,46	0,10	9,40	Pulluk					11,86
b. İkinci sürüm	1	Ekim - Kasım	0,08	1,74	0,08	6,72	Kültivatör (Aysan)					8,46
c. Üçüncü sürüm	1	Ekim - Kasım	0,06	1,42	0,06	3,31	Dişli tırmık					4,73
g. Ekim	1	Ekim - Kasım	0,08	1,90	0,08	5,80	Hububat ekim mak.	Tohum	22,91	40,24		47,94
2. BAKIM												
a. Gübreleme	2	Ocak - Mart	0,08	1,94	0,08	9,51	Gübre makinesi	N	8,48			
								P	1,71		73,21	84,66
								K	0,02			
b. İlaçlama	4	Kasım - Nisan	0,05	0,92	0,05	9,52	Pülverizatör	Fungusit	0,19			
								Herbisit	0,09		28,14	38,58
								İnsektisit	0,02			
3. HASAT - HARMAN												
a. Hasat	1	Haziran-Temmuz	0,09	1,47	0,09	4,64	Biçerdöver		21,38			27,49
b. Taşıma	1	Haziran-Temmuz	0,11	1,94	0,11	5,92			0,93			8,79
c. Balya bağlama	1	Haziran-Temmuz										28,05
4. Alet-makine bakım												20,22
5. Ürün sigortası												8,63
Değişken masraf toplamı												296,80
Döner sermaye faizi (%5)												14,84
TOPLAM DEĞİŞKEN MASRAF												311,64
Buğday üretimi (kg/da)												433,97
Üretim değeri (TL/da)												577,94
Yan ürün geliri (TL/da)												73,96
GSÜD (TL/da)												651,90
1 da buğday brüt kâr (TL/da)												340,26
1 kg buğday brüt kâr (TL/kg)												0,78

EK 4. Tüm işletmelerin buğday üretim girdileri ve brüt kârı

Üretim işlemleri	İşlem sayısı	İşlem tarihi	Kullanılan işgücü ve çeki gücü				Kullanılan ekipmanlar	Diğer masraflar	Kullanılan materyal			Masraflar toplamı
			İşgücü		Çeki gücü				Cins	Miktar kg	Tutar TL	
			Saat	Tutar	Saat	Tutar						
1. TOPRAK HAZIRLIĞI												
Sap kesme	1	Ağustos - Eylül	0,07	1,47	0,07	6,08	Sap parçalama mak.					7,55
a. Birinci sürüm	1	Eylül - Ekim	0,12	2,82	0,12	9,91	Pulluk					12,73
b. İkinci sürüm	1	Ekim - Kasım	0,11	2,24	0,11	7,01	Kültivatör (Aysan)					9,25
c. Üçüncü sürüm	1	Ekim - Kasım	0,07	1,48	0,07	3,48	Dişli tırmık					4,96
g. Ekim	1	Ekim - Kasım	0,09	1,93	0,09	5,93	Hububat ekim mak.	0,94	Tohum	22,90	39,53	48,34
2. BAKIM												
a. Gübreleme	2	Ocak - Mart	0,09	1,95	0,09	9,86	Gübre makinesi	0,12	N	8,22	75,47	87,40
								P	1,71			
								K	0,07			
b. İlaçlama	4	Kasım - Nisan	0,06	1,02	0,06	9,58	Pülverizatör	0,36	Fungusit	0,19	27,03	37,99
								Herbisit	0,09			
								İnsektisit	0,02			
3. HASAT - HARMAN												
a. Hasat	1	Haziran-Temmuz	0,10	1,63	0,10	4,82	Biçerdöver	21,63				28,08
b. Taşıma	1	Haziran-Temmuz	0,11	1,97	0,11	5,84		0,93				8,74
c. Balya bağlama	1	Haziran-Temmuz										28,41
4. Alet-makine bakım												21,16
5. Ürün sigortası												8,34
Değişken masraf toplamı												302,96
Döner sermaye faizi (%5)												15,15
TOPLAM DEĞİŞKEN MASRAF												318,11
Buğday üretimi (kg/da)												429,10
Üretim değeri (TL/da)												563,33
Yan ürün geliri (TL/da)												74,02
GSÜD (TL/da)												637,35
1 da buğday brüt kâr (TL/da)												319,24
1 kg buğday brüt kâr (TL/kg)												0,74

EK 5. I. grup (20-150 da arası) işletmelerin ayçiçeği üretim girdileri ve brüt kârı

Üretim işlemleri	İşlem sayısı	İşlem tarihi	Kullanılan işgücü ve çeki gücü				Kullanılan ekipmanlar	Diğer masraflar	Kullanılan materyal			Masraflar toplamı
			İşgücü		Çeki gücü				Cins	Miktar kg	Tutar TL	
			Saat	Tutar	Saat	Tutar						
1. TOPRAK HAZIRLIĞI												
a. Birinci sürüm	1	Ekim - Kasım	0,34	5,73	0,34	15,51	Pulluk				21,24	
b. İkinci sürüm	1	Nisan - Mayıs	0,19	3,23	0,19	12,37	Kültivatör (Kazayağı)				15,60	
c. Üçüncü sürüm	1	Nisan - Mayıs	0,16	2,57	0,16	10,44	Kültivatör (Aysan)				13,01	
d. Dördüncü sürüm	1	Nisan - Mayıs	0,12	1,55	0,12	5,68	Dişli tırmık				7,22	
e. Ekim + gübreleme	1	Nisan - Mayıs	0,08	1,32	0,08	4,46	Pnömatik ekim mak.	9,55	Tohum	0,35	32,54	73,16
								N	3,59	25,29		
								P	3,56			
									K	0,45		
2. BAKIM												
a. İlaçlama	1	Nisan - Mayıs	0,07	1,14	0,07	4,15	Pülverizatör	3,12	Ot ilacı	0,19	12,15	20,55
b. Çapalama	1	Haziran - Temmuz	0,08	1,37	0,08	5,12	Ara çapa makinesi	0,51				7,01
3. HASAT - HARMAN												
a. Hasat	1	Ağustos - Eylül	0,10	1,64	0,10	3,20	Biçerdöver	22,10				26,94
b. Taşıma	1	Ağustos - Eylül	0,15	2,53	0,15	4,70		0,19				7,42
4. Alet-makine bakım												32,37
5. Ürün sigortası												4,19
Değişken masraf toplamı												228,72
Döner sermaye faizi (%5)												11,44
DEĞİŞKEN MASRAFLAR TOPLAMI												240,16
Ayçiçeği üretimi (kg/da)												236,09
Üretim değeri (TL/da)												566,09
1 da ayçiçeği brüt kâr (TL/da)												325,93
1 kg ayçiçeği brüt kâr (TL/kg)												1,38

EK 6. II. grup (150 da ve üzeri) işletmelerin ayçiçeği üretim girdileri ve brüt kârı

Üretim işlemleri	İşlem sayısı	İşlem tarihi	Kullanılan işgücü ve çeki gücü				Kullanılan ekipmanlar	Diğer masraflar	Kullanılan materyal			Masraflar toplamı
			İşgücü		Çeki gücü				Cins	Miktar kg	Tutar TL	
			Saat	Tutar	Saat	Tutar						
1. TOPRAK HAZIRLIĞI												
a. Birinci sürüm	1	Ekim - Kasım	0,20	4,31	0,20	16,85	Pulluk				21,16	
b. İkinci sürüm	1	Nisan - Mayıs	0,14	2,33	0,14	13,64	Kültivatör (Çoklu patlatma)				15,97	
c. Üçüncü sürüm	1	Nisan - Mayıs	0,10	1,71	0,10	10,31	Kültivatör (Aysan)				12,02	
d. Dördüncü sürüm	1	Nisan - Mayıs	0,09	1,58	0,09	7,81	Dişli tırmık				9,39	
e. Ekim + gübreleme	1	Nisan - Mayıs	0,11	1,90	0,11	7,50	Pnömatik ekim mak.	0,65	Tohum	0,39	31,49	71,12
								N	3,69	29,58		
								P	2,89			
									K	1,10		
2. BAKIM												
a. İlaçlama	1	Nisan - Mayıs	0,05	0,87	0,05	4,28	Pülverizatör		Ot ilacı	0,16	10,85	16,00
b. Çapalama	1	Haziran - Temmuz	0,09	1,51	0,09	4,86	Ara çapa makinesi	0,39				6,76
3. HASAT - HARMAN												
a. Hasat	1	Ağustos - Eylül	0,08	1,40	0,08	3,35	Bıçerdöver	21,20				25,95
b. Taşıma	1	Ağustos - Eylül	0,10	1,74	0,10	3,66		0,52				5,92
4. Alet-makine bakım												23,77
5. Ürün sigortası												3,77
Değişken masraf toplamı												211,83
Döner sermaye faizi (%5)												10,59
DEĞİŞKEN MASRAF TOPLAMI												222,42
Ayçiçeği üretimi (kg/da)												246,25
Üretim değeri (TL/da)												603,18
1 da ayçiçeği brüt kâr (TL/da)												380,76
1 kg ayçiçeği brüt kâr (TL/kg)												1,55

EK 7. Tüm işletmelerin ayçiçeği üretim girdileri ve brüt kârı

Üretim işlemleri	İşlem sayısı	İşlem tarihi	Kullanılan işgücü ve çeki gücü				Kullanılan ekipmanlar	Diğer masraflar	Kullanılan materyal			Masraflar toplamı
			İşgücü		Çeki gücü				Cins	Miktar kg	Tutar TL	
			Saat	Tutar	Saat	Tutar						
1. TOPRAK HAZIRLIĞI												
a. Birinci sürüm	1	Ekim - Kasım	0,22	4,92	0,22	16,72	Pulluk				21,64	
b. İkinci sürüm	1	Nisan - Mayıs	0,15	2,73	0,15	13,25	Kültivatör (Çoklu patlatma)				15,99	
c. Üçüncü sürüm	1	Nisan - Mayıs	0,11	2,06	0,11	10,36	Kültivatör (Aysan)				12,42	
d. Dördüncü sürüm	1	Nisan - Mayıs	0,09	1,57	0,09	7,22	Dişli tırmık				8,79	
e. Ekim + gübreleme	1	Nisan - Mayıs	0,10	1,80	0,10	6,98	Pnömatik ekim mak.	2,17	Tohum	0,36	31,81	71,61
								N	3,67	28,85		
								P	3,00			
									K	0,99		
2. BAKIM												
a. İlaçlama	1	Nisan - Mayıs	0,05	0,93	0,05	4,17	Pülverizatör	0,53	Ot ilacı	0,17	11,54	17,17
b. Çapalama	1	Haziran - Temmuz	0,09	1,49	0,09	4,90	Ara çapa makinesi	0,41				6,80
3. HASAT - HARMAN												
a. Hasat	1	Ağustos - Eylül	0,09	1,47	0,09	3,29	Biçerdöver	21,81				26,57
b. Taşıma	1	Ağustos - Eylül	0,11	1,89	0,11	3,84		0,46				6,19
4. Alet-makine bakım												26,23
5. Ürün sigortası												3,85
Değişken masraf toplamı												217,27
Döner sermaye faizi (%5)												10,86
DEĞİŞKEN MASRAFLAR TOPLAMI												228,13
Ayçiçeği üretimi (kg/da)												244,44
Üretim değeri (TL/da)												596,88
1 da ayçiçeği brüt kâr (TL/da)												368,75
1 kg ayçiçeği brüt kâr (TL/kg)												1,51

EK 8. Veri zarflama analizine göre tüm işletmelerin projeksiyon özetleri tablosu

İşletme no	Arazi büyüklüğü (da)			İş gücü (sa)			Traktör sermayesi (TL)			Beygir gücü (bg)			Traktör kullanım süresi (sa)		
	Gerçek değer	Öngörülen değer	%	Gerçek değer	Öngörülen değer	%	Gerçek değer	Öngörülen değer	%	Gerçek değer	Öngörülen değer	%	Gerçek değer	Öngörülen değer	%
1	293,00	198,69	32,19	282,06	191,27	32,19	80.000,00	54248,71	32,19	155,00	103,72	33,09	1.050,00	628,93	40,10
2	538,00	538,00	0,00	477,28	477,28	0,00	800.000,00	800.000,00	0,00	365,00	365,00	0,00	1.935,00	1.935,00	0,00
3	407,00	329,85	18,96	238,18	214,61	9,90	225.000,00	193.411,73	14,04	195,00	175,70	9,90	950,00	642,26	32,39
4	440,00	440,00	0,00	224,89	224,89	0,00	270.000,00	270.000,00	0,00	215,00	215,00	0,00	1.200,00	1.200,00	0,00
5	295,00	257,43	12,74	341,91	185,57	45,73	605.000,00	187.245,83	69,05	325,00	157,57	51,52	1.100,00	549,47	50,05
6	67,00	67,00	0,00	84,88	84,88	0,00	50.000,00	50.000,00	0,00	60,00	60,00	0,00	150,00	150,00	0,00
7	233,00	233,00	0,00	218,93	218,93	0,00	30.000,00	30.000,00	0,00	65,00	65,00	0,00	300,00	300,00	0,00
8	221,00	161,53	26,91	236,05	118,59	49,76	170.000,00	106.809,11	37,17	210,00	113,09	46,15	800,00	367,40	54,07
9	465,00	397,48	14,52	402,60	311,86	22,54	245.000,00	104.607,56	57,30	275,00	180,33	34,43	1.060,00	906,09	14,52
10	247,98	247,98	0,00	185,59	185,59	0,00	50.000,00	50.000,00	0,00	70,00	70,00	0,00	300,00	300,00	0,00
11	198,00	195,30	1,36	150,54	148,49	1,36	120.000,00	80.832,59	32,64	90,00	88,77	1,36	400,00	339,15	15,21
12	148,50	89,18	39,94	183,35	110,11	39,94	110.000,00	38.992,06	64,55	95,00	57,05	39,94	590,00	354,33	39,94
13	110,00	102,00	7,27	109,89	101,49	7,64	33.000,00	30.599,39	7,27	70,00	57,55	17,79	150,00	139,09	7,27
14	138,00	100,06	27,49	81,16	67,66	16,63	50.000,00	41.684,34	16,63	90,00	75,03	16,63	300,00	200,01	33,33
15	400,00	253,02	36,75	337,11	220,48	34,60	55.000,00	48.817,42	11,24	100,00	75,15	24,85	300,00	266,28	11,24
16	60,00	53,92	10,13	44,13	43,15	2,21	55.000,00	41.395,31	24,74	75,00	62,07	17,24	500,00	203,60	59,28
17	160,00	160,00	0,00	242,97	242,97	0,00	60.000,00	60.000,00	0,00	65,00	65,00	0,00	350,00	350,00	0,00
18	490,00	362,71	25,98	349,07	258,39	25,98	190.000,00	140.642,38	25,98	220,00	154,28	29,87	1.125,00	709,55	36,93
19	62,00	44,89	27,60	79,40	47,10	40,69	120.000,00	65.589,45	45,34	112,00	69,02	38,37	300,00	217,22	27,59
20	243,00	243,00	0,00	271,30	271,30	0,00	92.000,00	92.000,00	0,00	180,00	180,00	0,00	800,00	800,00	0,00
21	114,00	85,15	25,31	141,82	69,94	50,68	127.000,00	73.353,14	42,24	180,00	82,73	54,04	2.200,00	279,38	87,30
22	142,00	113,70	19,93	182,74	101,86	44,26	70.000,00	45.289,24	35,30	80,00	64,06	19,93	450,00	360,33	19,93
23	190,00	170,86	10,07	176,90	126,42	28,54	110.000,00	98.919,29	10,07	165,00	124,13	24,77	1.200,00	525,69	56,19
24	87,00	80,20	7,82	73,93	68,15	7,82	60.000,00	55.306,87	7,82	100,00	87,76	12,25	240,00	221,23	7,82
25	168,00	112,60	32,98	189,59	108,73	42,65	150.000,00	100.534,31	32,98	190,00	110,16	42,02	570,00	382,03	32,98
26	285,65	285,65	0,00	187,72	187,72	0,00	40.000,00	40.000,00	0,00	90,00	90,00	0,00	600,00	600,00	0,00

27	96,00	90,63	5,59	105,12	99,24	5,59	60.000,00	46.130,75	23,12	70,00	66,09	5,59	450,00	372,18	17,29
28	180,00	164,86	8,41	148,94	136,41	8,41	60.000,00	54.953,25	8,41	80,00	73,27	8,41	350,00	320,56	8,41
29	100,40	97,30	3,09	116,81	100,00	14,39	30.000,00	29.072,22	3,09	80,00	70,71	11,61	450,00	395,69	12,07
30	266,00	224,75	15,51	220,04	175,48	20,25	150.000,00	89.182,26	40,55	110,00	92,94	15,51	700,00	470,14	32,84
31	145,00	145,00	0,00	187,00	187,00	0,00	15.000,00	15.000,00	0,00	45,00	45,00	0,00	900,00	900,00	0,00
32	67,00	67,00	0,00	87,85	87,85	0,00	7.000,00	7.000,00	0,00	40,00	40,00	0,00	490,00	490,00	0,00
33	227,00	193,57	14,73	355,02	181,73	48,81	30.000,00	25.581,57	14,73	72,00	61,40	14,73	930,00	476,25	48,79
34	230,00	230,00	0,00	213,47	213,47	0,00	87.000,00	87.000,00	0,00	176,00	176,00	0,00	500,00	500,00	0,00
35	485,00	441,71	8,93	504,12	335,92	33,36	175.000,00	159.378,28	8,93	210,00	129,09	38,53	600,00	546,44	8,93
36	637,00	637,00	0,00	454,46	454,46	0,00	130.000,00	130.000,00	0,00	192,00	192,00	0,00	1.460,00	1.460,00	0,00
37	120,00	120,00	0,00	151,50	151,50	0,00	8.000,00	8.000,00	0,00	55,00	55,00	0,00	200,00	200,00	0,00
38	164,00	160,84	1,93	174,34	130,82	24,96	70.000,00	52.819,72	24,54	90,00	83,45	7,28	200,00	196,14	1,93
39	159,00	114,67	27,88	109,52	78,99	27,88	93.000,00	67.068,71	27,88	236,00	88,20	62,63	300,00	216,35	27,88
40	210,60	153,65	27,04	162,73	129,08	20,68	100.000,00	36.627,44	63,37	90,00	60,80	32,44	250,00	199,60	20,16
41	239,00	200,32	16,18	200,44	168,00	16,18	245.000,00	112.419,82	54,11	220,00	136,25	38,07	635,00	532,24	16,18
42	490,00	455,93	6,95	667,29	371,86	44,27	280.000,00	119.099,57	57,46	115,00	107,00	6,95	800,00	408,21	48,97
43	599,00	599,00	0,00	405,52	405,52	0,00	120.000,00	120.000,00	0,00	169,00	169,00	0,00	650,00	650,00	0,00
44	414,00	306,47	25,97	288,29	214,49	25,60	130.000,00	96.721,23	25,60	180,00	115,33	35,93	700,00	520,81	25,60
45	277,00	192,80	30,40	213,37	148,51	30,40	105.000,00	73.081,97	30,40	160,00	96,70	39,57	600,00	346,74	42,21
46	74,00	74,00	0,00	80,10	80,10	0,00	200.000,00	200.000,00	0,00	100,00	100,00	0,00	225,00	225,00	0,00
47	298,00	207,44	30,39	340,41	165,83	51,28	150.000,00	104.415,12	30,39	190,00	130,27	31,44	600,00	417,66	30,39
48	72,50	72,50	0,00	92,15	92,15	0,00	15.000,00	15.000,00	0,00	45,00	45,00	0,00	600,00	600,00	0,00
49	338,00	267,26	20,93	495,64	207,99	58,04	120.000,00	59.919,34	50,07	95,00	75,12	20,93	500,00	343,47	31,31
50	90,00	89,42	0,65	101,96	91,20	10,55	20.000,00	19.869,91	0,65	70,00	63,16	9,78	200,00	198,70	0,65
51	112,50	93,25	17,11	141,59	107,52	24,07	27.000,00	22.379,09	17,11	105,00	61,71	41,23	600,00	497,31	17,11
52	122,00	100,08	17,97	93,93	73,61	21,63	65.000,00	53.321,62	17,97	95,00	77,93	17,97	460,00	260,34	43,40
53	64,00	64,00	0,00	58,89	58,89	0,00	40.000,00	40.000,00	0,00	45,00	45,00	0,00	120,00	120,00	0,00
54	490,00	490,00	0,00	391,55	391,55	0,00	125.000,00	125.000,00	0,00	110,00	110,00	0,00	400,00	400,00	0,00
55	104,00	82,24	20,93	132,83	79,14	40,42	40.000,00	31.629,64	20,93	70,00	55,35	20,93	350,00	276,76	20,93
56	314,00	223,53	28,81	257,34	169,96	33,96	100.000,00	61.453,50	38,55	110,00	78,31	28,81	500,00	355,94	28,81

57	73,00	66,68	8,66	69,93	64,07	8,38	30.000,00	27.486,27	8,38	60,00	54,97	8,38	255,00	193,35	24,18
58	93,50	75,15	19,62	115,26	68,05	40,96	50.000,00	39.156,18	21,69	65,00	52,25	19,62	250,00	200,95	19,62
59	52,00	52,00	0,00	64,86	64,86	0,00	20.000,00	20.000,00	0,00	50,00	50,00	0,00	100,00	100,00	0,00
60	297,00	221,02	25,58	339,25	168,88	50,22	242.000,00	128.628,97	46,85	181,00	134,70	25,58	900,00	572,07	36,44
61	101,00	90,91	9,99	132,52	108,12	18,41	10.000,00	9.727,06	2,73	47,00	45,72	2,73	400,00	389,08	2,73
62	73,00	64,95	11,02	59,27	52,74	11,02	45.000,00	40.039,86	11,02	80,00	71,18	11,02	300,00	200,79	33,07
63	450,00	427,93	4,91	271,40	266,69	1,73	230.000,00	211.668,21	7,97	188,00	184,74	1,73	1.000,00	913,34	8,67
64	174,50	117,23	32,82	148,98	100,09	32,82	100.000,00	60.219,28	39,78	100,00	67,18	32,82	470,00	268,89	42,79
65	334,00	214,78	35,69	321,20	201,89	37,14	60.000,00	38.583,41	35,69	118,00	75,88	35,69	1.200,00	477,07	60,24
66	480,00	409,59	14,67	439,69	300,71	31,61	255.000,00	205.229,44	19,52	207,00	176,63	14,67	1.400,00	753,77	46,16
67	401,00	286,40	28,58	457,26	226,76	50,41	180.000,00	128.560,60	28,58	195,00	139,27	28,58	1.500,00	613,77	59,08
68	65,00	48,69	25,10	67,35	57,07	15,26	20.000,00	16.948,38	15,26	65,00	55,08	15,26	300,00	254,23	15,26
69	50,00	48,23	3,54	54,75	48,70	11,06	25.000,00	24.116,10	3,54	65,00	62,70	3,54	170,00	163,99	3,54
70	270,00	202,31	25,07	319,01	203,05	36,35	100.000,00	74.928,90	25,07	150,00	84,18	43,88	380,00	284,73	25,07
71	160,00	116,50	27,19	190,43	138,66	27,18	140.000,00	59.892,19	57,22	100,00	72,82	27,19	500,00	364,08	27,18
72	32,00	32,00	0,00	34,70	34,70	0,00	40.000,00	40.000,00	0,00	60,00	60,00	0,00	200,00	200,00	0,00
73	30,00	30,00	0,00	30,87	30,87	0,00	20.000,00	20.000,00	0,00	70,00	70,00	0,00	94,00	94,00	0,00
74	220,00	173,85	20,98	192,94	150,17	22,17	80.000,00	49.311,89	38,36	76,00	60,06	20,98	300,00	237,07	20,98
75	499,00	499,00	0,00	206,30	206,30	0,00	165.000,00	165.000,00	0,00	220,00	220,00	0,00	670,00	670,00	0,00
76	40,00	34,50	13,75	40,20	34,96	13,03	30.000,00	26.091,72	13,03	75,00	65,23	13,03	300,00	117,06	60,98
77	188,00	151,64	19,34	262,71	152,83	41,83	50.000,00	40.329,93	19,34	76,00	61,30	19,34	300,00	241,98	19,34
78	40,00	37,14	7,16	53,95	42,16	21,85	30.000,00	27.853,35	7,16	65,00	60,35	7,16	160,00	148,55	7,16
79	60,00	50,08	16,54	63,50	56,98	10,27	20.000,00	17.946,16	10,27	65,00	58,33	10,27	205,00	183,95	10,27
80	230,00	211,54	8,03	148,68	136,75	8,03	60.000,00	55.183,00	8,03	95,00	82,14	13,54	600,00	352,85	41,19
81	400,00	348,85	12,79	362,63	288,22	20,52	170.000,00	85.909,88	49,46	100,00	87,21	12,79	1.200,00	422,80	64,77
82	219,75	219,75	0,00	180,42	180,42	0,00	40.000,00	40.000,00	0,00	80,00	80,00	0,00	200,00	200,00	0,00
83	74,50	59,99	19,47	49,20	44,94	8,66	100.000,00	33.538,60	66,46	90,00	76,32	15,20	165,00	150,72	8,66
84	167,50	153,59	8,30	200,55	150,60	24,91	25.000,00	22.924,49	8,30	74,00	61,08	17,47	300,00	275,09	8,30
85	400,00	307,57	23,11	431,90	228,29	47,14	80.000,00	61.513,34	23,11	155,00	88,56	42,86	1.300,00	479,27	63,13
86	280,00	197,31	29,53	270,75	190,79	29,53	135.000,00	95.130,86	29,53	174,00	99,83	42,63	450,00	317,10	29,53

87	161,00	106,63	33,77	182,10	89,89	50,64	130.000,00	48.724,20	62,52	90,00	59,61	33,77	350,00	231,81	33,77
88	155,00	98,20	36,65	136,33	86,36	36,65	100.000,00	55.833,27	44,17	105,00	66,52	36,65	460,00	285,71	37,89
89	141,00	80,81	42,69	130,28	74,67	42,69	130.000,00	38.828,80	70,13	85,00	48,72	42,69	420,00	201,53	52,02
90	166,00	119,22	28,18	144,59	103,85	28,18	40.000,00	28.728,59	28,18	85,00	61,05	28,18	460,00	330,38	28,18
91	153,15	91,02	40,57	141,54	84,12	40,57	120.000,00	71.314,17	40,57	125,00	74,29	40,57	300,00	178,29	40,57
92	220,00	164,06	25,43	187,84	140,08	25,43	85.000,00	61.432,92	27,73	95,00	70,84	25,43	1.250,00	345,96	72,32
93	200,00	167,26	16,37	271,17	175,22	35,38	37.500,00	31.361,91	16,37	70,00	58,54	16,37	760,00	443,40	41,66
94	281,00	256,10	8,86	218,25	200,91	7,95	30.000,00	27.616,44	7,95	70,00	64,44	7,95	500,00	412,10	17,58
95	266,00	266,00	0,00	194,62	194,62	0,00	25.000,00	25.000,00	0,00	65,00	65,00	0,00	400,00	400,00	0,00
96	298,00	298,00	0,00	263,57	263,57	0,00	16.500,00	16.500,00	0,00	65,00	65,00	0,00	500,00	500,00	0,00
97	169,00	137,54	18,62	197,71	146,32	25,99	30.000,00	24.414,82	18,62	70,00	54,29	22,45	500,00	406,91	18,62
98	400,00	243,03	39,24	368,60	223,95	39,24	140.000,00	85.061,25	39,24	197,00	119,69	39,24	1.100,00	609,45	44,60
99	154,50	122,00	21,04	112,47	88,81	21,04	60.000,00	47.377,13	21,04	80,00	63,17	21,04	360,00	238,74	33,68
100	126,75	96,12	24,16	117,41	92,43	21,28	60.000,00	27.013,35	54,98	80,00	54,61	31,74	150,00	144,02	3,98
101	442,00	442,00	0,00	336,46	336,46	0,00	100.000,00	100.000,00	0,00	100,00	100,00	0,00	800,00	800,00	0,00
102	529,00	295,11	44,21	372,43	211,44	43,23	220.000,00	111.247,69	49,43	200,00	113,55	43,23	1.200,00	377,84	68,51
103	550,00	370,06	32,72	399,05	279,88	29,86	245.000,00	134.050,04	45,29	210,00	127,03	39,51	600,00	420,82	29,86
104	299,00	231,41	22,60	269,22	208,36	22,60	250.000,00	113.204,29	54,72	195,00	150,92	22,60	600,00	464,37	22,60
105	140,00	140,00	0,00	75,70	75,70	0,00	43.000,00	43.000,00	0,00	68,00	68,00	0,00	200,00	200,00	0,00
106	143,00	143,00	0,00	136,85	136,85	0,00	75.000,00	75.000,00	0,00	100,00	100,00	0,00	650,00	650,00	0,00
107	88,00	85,96	2,31	105,93	85,20	19,57	60.000,00	55.264,21	7,89	80,00	78,15	2,31	600,00	424,67	29,22
108	117,00	110,14	5,87	118,23	111,30	5,87	30.000,00	28.240,25	5,87	70,00	60,18	14,04	700,00	539,31	22,96
109	80,00	67,30	15,87	61,40	51,65	15,87	205.000,00	48.104,47	76,53	180,00	67,36	62,58	400,00	219,10	45,23
110	310,00	310,00	0,00	211,90	211,90	0,00	185.000,00	185.000,00	0,00	173,00	173,00	0,00	550,00	550,00	0,00
111	86,00	74,64	13,21	88,04	76,41	13,21	45.000,00	37.583,89	16,48	70,00	60,75	13,21	500,00	370,83	25,83
112	105,00	95,87	8,69	106,20	96,96	8,69	30.000,00	27.391,77	8,69	75,00	57,47	23,37	600,00	479,17	20,14
113	168,50	168,50	0,00	90,42	90,42	0,00	105.000,00	105.000,00	0,00	110,00	110,00	0,00	271,00	271,00	0,00

EK 9. İşletmelerin çeşitli α düzeyleri için etkinlik skorları

İşletme no	$\alpha=0$		$\alpha=0,25$		$\alpha=0,50$		$\alpha=0,75$		$\alpha=1$		Ortalama
	Alt sınır	Üst sınır	Alt sınır	Üst sınır	Alt sınır	Üst sınır	Alt sınır	Üst sınır	Alt sınır	Üst sınır	
1	0,507	0,891	0,548	0,834	0,590	0,779	0,633	0,726	0,678	0,678	0,505
2	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3	0,771	1,000	0,802	1,000	0,834	0,989	0,867	0,936	0,901	0,901	0,785
4	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5	0,717	1,000	0,755	0,999	0,793	0,956	0,832	0,914	0,873	0,873	0,740
6	0,599	1,000	0,656	1,000	0,755	1,000	0,873	1,000	1,000	1,000	0,740
7	0,785	1,000	0,848	1,000	0,922	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,877
8	0,535	0,953	0,582	0,895	0,630	0,838	0,680	0,784	0,731	0,731	0,564
9	0,754	0,962	0,778	0,935	0,804	0,908	0,829	0,881	0,855	0,855	0,735
10	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
11	0,755	1,000	0,810	1,000	0,867	1,000	0,926	1,000	0,986	0,986	0,828
12	0,400	0,886	0,447	0,804	0,496	0,728	0,547	0,658	0,601	0,601	0,426
13	0,550	1,000	0,615	1,000	0,695	1,000	0,793	1,000	0,927	0,927	0,686
14	0,519	1,000	0,582	1,000	0,659	1,000	0,743	0,952	0,834	0,834	0,641
15	0,589	1,000	0,650	1,000	0,724	1,000	0,803	0,979	0,888	0,888	0,694
16	0,590	1,000	0,637	1,000	0,702	1,000	0,792	1,000	0,978	0,978	0,708
17	0,828	1,000	0,890	1,000	0,956	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,907
18	0,629	0,871	0,656	0,836	0,684	0,801	0,712	0,769	0,740	0,740	0,582
19	0,406	1,000	0,435	1,000	0,480	1,000	0,573	0,919	0,724	0,724	0,542
20	0,905	1,000	0,963	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,960
21	0,385	1,000	0,468	1,000	0,556	0,963	0,649	0,851	0,747	0,747	0,555
22	0,520	1,000	0,586	1,000	0,654	0,961	0,726	0,879	0,801	0,801	0,622
23	0,666	1,000	0,721	1,000	0,778	1,000	0,838	0,963	0,899	0,899	0,735
24	0,490	1,000	0,584	1,000	0,684	1,000	0,797	1,000	0,922	0,922	0,671
25	0,440	0,947	0,493	0,871	0,549	0,801	0,608	0,734	0,670	0,670	0,496
26	0,704	1,000	0,769	1,000	0,843	1,000	0,920	1,000	1,000	1,000	0,807
27	0,561	1,000	0,646	1,000	0,738	1,000	0,836	1,000	0,944	0,944	0,710
28	0,670	1,000	0,722	1,000	0,781	1,000	0,845	0,990	0,916	0,916	0,743
29	0,551	1,000	0,623	1,000	0,727	1,000	0,840	1,000	0,969	0,969	0,709
30	0,675	1,000	0,716	0,985	0,758	0,937	0,801	0,890	0,845	0,845	0,702
31	0,710	1,000	0,783	1,000	0,860	1,000	0,942	1,000	1,000	1,000	0,818
32	0,851	1,000	0,913	1,000	0,985	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,927
33	0,612	1,000	0,660	1,000	0,711	1,000	0,777	0,934	0,853	0,853	0,681
34	0,840	1,000	0,887	1,000	0,936	1,000	0,986	1,000	1,000	1,000	0,901
35	0,746	1,000	0,782	1,000	0,821	1,000	0,866	0,962	0,911	0,911	0,777
36	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
37	0,665	1,000	0,720	1,000	0,892	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,815

38	0,654	1,000	0,723	1,000	0,796	1,000	0,885	1,000	0,981	0,981	0,767
39	0,448	1,000	0,512	0,964	0,579	0,878	0,648	0,798	0,721	0,721	0,549
40	0,522	1,000	0,573	1,000	0,637	0,989	0,715	0,890	0,798	0,798	0,620
41	0,657	1,000	0,700	0,990	0,745	0,937	0,791	0,887	0,838	0,838	0,690
42	0,828	1,000	0,853	1,000	0,878	0,984	0,904	0,957	0,930	0,930	0,834
43	0,869	1,000	0,939	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,943
44	0,603	0,913	0,637	0,869	0,671	0,826	0,706	0,784	0,744	0,744	0,586
45	0,528	0,905	0,567	0,850	0,608	0,797	0,650	0,745	0,696	0,696	0,527
46	0,629	1,000	0,716	1,000	0,854	1,000	0,917	1,000	1,000	1,000	0,782
47	0,550	0,870	0,585	0,825	0,620	0,781	0,657	0,738	0,696	0,696	0,525
48	0,610	1,000	0,735	1,000	0,805	1,000	0,914	1,000	1,000	1,000	0,773
49	0,638	0,958	0,675	0,915	0,713	0,873	0,751	0,831	0,791	0,791	0,640
50	0,545	1,000	0,598	1,000	0,664	1,000	0,809	1,000	0,993	0,993	0,695
51	0,433	1,000	0,511	1,000	0,601	1,000	0,710	0,958	0,829	0,829	0,608
52	0,558	1,000	0,612	1,000	0,669	1,000	0,739	0,916	0,820	0,820	0,645
53	0,832	1,000	0,891	1,000	0,924	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,900
54	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
55	0,498	1,000	0,537	1,000	0,596	1,000	0,685	0,904	0,791	0,791	0,603
56	0,568	0,874	0,603	0,830	0,638	0,789	0,675	0,750	0,712	0,712	0,542
57	0,618	1,000	0,658	1,000	0,724	1,000	0,816	1,000	0,916	0,916	0,710
58	0,519	1,000	0,579	1,000	0,639	1,000	0,719	0,918	0,804	0,804	0,625
59	0,767	1,000	0,856	1,000	0,954	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,882
60	0,602	0,912	0,636	0,866	0,672	0,823	0,707	0,783	0,744	0,744	0,585
61	0,710	1,000	0,731	1,000	0,791	1,000	0,845	1,000	0,973	0,973	0,768
62	0,517	1,000	0,583	1,000	0,652	1,000	0,748	1,000	0,890	0,890	0,656
63	0,847	1,000	0,878	1,000	0,910	1,000	0,946	1,000	0,983	0,983	0,879
64	0,453	0,927	0,505	0,859	0,558	0,794	0,614	0,732	0,672	0,672	0,496
65	0,479	0,857	0,517	0,796	0,556	0,741	0,597	0,691	0,643	0,643	0,464
66	0,735	0,979	0,764	0,947	0,793	0,915	0,823	0,884	0,853	0,853	0,728
67	0,599	0,839	0,626	0,807	0,655	0,776	0,684	0,745	0,714	0,714	0,545
68	0,606	1,000	0,657	1,000	0,718	1,000	0,781	0,967	0,847	0,847	0,683
69	0,634	1,000	0,692	1,000	0,755	1,000	0,822	1,000	0,965	0,965	0,735
70	0,574	0,949	0,616	0,895	0,659	0,845	0,704	0,796	0,749	0,749	0,587
71	0,518	1,000	0,564	0,940	0,613	0,864	0,666	0,792	0,728	0,728	0,567
72	0,754	1,000	0,833	1,000	0,912	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	0,864
73	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
74	0,598	1,000	0,643	0,968	0,690	0,905	0,739	0,846	0,790	0,790	0,636
75	0,926	1,000	0,972	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,969
76	0,620	1,000	0,676	1,000	0,738	1,000	0,800	1,000	0,870	0,870	0,702
77	0,561	1,000	0,609	1,000	0,669	0,960	0,735	0,881	0,807	0,807	0,636

78	0,646	1,000	0,701	1,000	0,761	1,000	0,837	1,000	0,928	0,928	0,734
79	0,618	1,000	0,674	1,000	0,734	1,000	0,799	1,000	0,897	0,897	0,706
80	0,666	1,000	0,719	1,000	0,780	1,000	0,847	1,000	0,920	0,920	0,744
81	0,735	1,000	0,768	0,989	0,802	0,948	0,837	0,908	0,872	0,872	0,746
82	0,633	1,000	0,694	1,000	0,797	1,000	0,912	1,000	1,000	1,000	0,767
83	0,523	1,000	0,575	1,000	0,660	1,000	0,763	1,000	0,913	0,913	0,664
84	0,574	1,000	0,632	1,000	0,707	1,000	0,794	1,000	0,917	0,917	0,693
85	0,586	1,000	0,625	1,000	0,672	0,987	0,719	0,865	0,769	0,769	0,632
86	0,543	0,886	0,581	0,839	0,621	0,793	0,662	0,748	0,705	0,705	0,533
87	0,434	0,945	0,478	0,870	0,537	0,798	0,599	0,729	0,662	0,662	0,488
88	0,404	0,910	0,458	0,836	0,514	0,766	0,572	0,698	0,634	0,634	0,456
89	0,414	0,881	0,437	0,798	0,482	0,719	0,524	0,643	0,573	0,573	0,411
90	0,458	1,000	0,508	1,000	0,571	0,905	0,642	0,808	0,718	0,718	0,554
91	0,364	0,906	0,414	0,819	0,469	0,737	0,528	0,663	0,594	0,594	0,419
92	0,551	0,973	0,597	0,911	0,645	0,854	0,695	0,798	0,746	0,746	0,582
93	0,618	1,000	0,664	1,000	0,714	0,979	0,770	0,906	0,836	0,836	0,675
94	0,714	1,000	0,762	1,000	0,813	1,000	0,866	1,000	0,921	0,921	0,770
95	0,871	1,000	0,928	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,941
96	0,831	1,000	0,894	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,920
97	0,577	1,000	0,622	1,000	0,674	0,993	0,738	0,898	0,814	0,814	0,647
98	0,494	0,731	0,522	0,699	0,550	0,668	0,578	0,637	0,608	0,608	0,404
99	0,528	1,000	0,584	1,000	0,646	0,958	0,715	0,871	0,790	0,790	0,617
100	0,501	1,000	0,576	1,000	0,687	1,000	0,814	1,000	0,960	0,960	0,682
101	0,803	1,000	0,859	1,000	0,916	1,000	0,975	1,000	1,000	1,000	0,877
102	0,478	0,664	0,499	0,640	0,522	0,615	0,545	0,591	0,568	0,568	0,345
103	0,596	0,830	0,619	0,797	0,644	0,764	0,671	0,732	0,701	0,701	0,531
104	0,624	0,940	0,661	0,896	0,697	0,854	0,735	0,814	0,774	0,774	0,620
105	0,915	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,974
106	0,851	1,000	0,920	1,000	0,992	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,930
107	0,622	1,000	0,698	1,000	0,785	1,000	0,878	1,000	0,977	0,977	0,752
108	0,619	1,000	0,685	1,000	0,754	1,000	0,834	1,000	0,941	0,941	0,728
109	0,369	1,000	0,460	1,000	0,574	1,000	0,702	0,995	0,841	0,841	0,595
110	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
111	0,507	1,000	0,558	1,000	0,655	1,000	0,758	1,000	0,868	0,868	0,648
112	0,621	1,000	0,638	1,000	0,710	1,000	0,802	1,000	0,913	0,913	0,702
113	0,704	1,000	0,788	1,000	0,878	1,000	0,973	1,000	1,000	1,000	0,829
Ortalama	0,642	0,975	0,691	0,961	0,748	0,942	0,805	0,913	0,866	0,866	0,707