

Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2023, 60(2): 265-276
<https://doi.org/10.20289/zfdergi.1195532>

Bülent ÇELEBİ^{1*} 

Vedat CEYHAN² 

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun MYO, Muhasebe ve Vergi Bölümü, 55100, İlkadım, Samsun, Türkiye

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 55139, Atakum, Samsun, Türkiye

* Sorumlu yazar (Corresponding author):
bcelebi@omu.edu.tr

Anahtar sözcükler: Besi sığırçılığı, net bugünkü değer, reel opsiyon analizi, yatırım değerlendirme

Keywords: Beef cattle, net present value, real option analysis, investment valuation

Türkiye’de besi sığırçılığı yatırımlarında reel opsiyonların değerlendirilmesi*

Valuation of real options for beef cattle investment in Türkiye

* Bu makale Birinci Yazarın doktora tezinden özetlenmiş, TÜBİTAK tarafından 121K701 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Received (Alınış): 27.10.2022

Accepted (Kabul Tarihi): 26.02.2023

ÖZ

Amaç: Günümüze kadar Türkiye’de besi sığırçılığı yatırım kararları, yeterli bilgi birikimi olmadığından reel opsiyonlar göz ardı edilerek yatırımın değerini olduğundan daha düşük değerde gösteren geleneksel yöntemlerle alınmış ve bu yaklaşım bazen kabul edilmesi gereken yatırımların reddedilmesine yol açmıştır. Besi sığırçılığı yatırımlarında reel opsiyonların belirlenmesi, reel opsiyonlarının değerlendirilmesinin yapılması ve reel opsiyonların değerinin yatırımı ekonomik olarak cazip kılmak açısından yeterli olup olmadığının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem: Araştırmada Türkiye’de 14 ilde faaliyet gösteren 385 işletmeden anket ve gözlem, ilgili kuruluşlardan ise bireysel mülakatla toplanan verilerle; TÜİK, FAO, üretici birlikleri ve diğer kuruluşlardan sağlanan veriler kullanılmıştır. Reel opsiyonların değerlendirilmesi binomiyal ve monte carlo simülasyonu yöntemleriyle yapılmıştır.

Araştırma Bulguları: Araştırma sonuçları Türkiye’de net bugünkü değeri -1.79 milyon ₺ olan 150 baş kapasiteli besi sığırçılığı yatırımın sahip olduğu erteleme opsiyonu değerinin 0.91 milyon ₺, genişleme opsiyonu değerinin 0.39 milyon ₺ ve girdi-çıktıları değiştirme opsiyonu değerinin 0.22 milyon ₺ olduğunu göstermiştir.

Sonuç: Geleneksel NBD ve reel opsiyonlar yöntemine göre hesaplanan yatırımın genişletilmiş NBD değerleri, Türkiye’de besi sığırçılığı yatırımlarının desteklenmesi gerektiğine işaret etmiştir.

ABSTRACT

Objective: Up to now, beef cattle investment decisions in Türkiye have been made through traditional methods that underestimate the value of the investment by ignoring real options, resulting in the rejection of acceptable investments. This research is aimed to determine and appraise the real options in beef cattle investments and to explore the sufficiency of the value of real options for economically feasible investment, to fulfill the lack of information about real options related to beef cattle investments.

Material and Methods: Research data were collected from 385 beef cattle farms in 14 provinces of Türkiye through questionnaire and observations. Data gathered from TSI, FAO, producer associations and other organizations were also used in the study. Appraisal of the real options were performed by using Binomial and Monte-Carlo Simulation methods.

Results: Research results showed that the option values of delay, expansion and input-output changes of cattle fattening investment with the capacity of 150 head and NPV -1.79 million ₺ in Türkiye were 0.91 million ₺, 0.39 million ₺ and 0.22 million ₺, respectively.

Conclusion: Calculated values of traditional and expanded NPV values of the investment indicates that beef cattle investments in Türkiye should be supported by the government.

GİRİŞ

Kırmızı et sektörü, insan beslenmesinde taşıdığı öneminin yanı sıra yarattığı katma değer ve istihdam nedeniyle ülke ekonomisi açısından büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de kırmızı et talebinin önemli bir kısmını dana eti üretimi oluşturmaktadır (Taşkın vd., 2020). Dana eti üretimi 2014 yılında 882 bin ton iken, 2019 yılında bir milyon tona ulaşmıştır. Dana eti tüketimi ise 2014 yılında 882 bin ton iken, üretim miktarından daha hızlı bir artışla 2019 yılında 1.08 milyon tona ulaşmıştır. Aynı dönemde kişi başına dana eti tüketimi yıllık 11,4 kg’dan 13,0 kg’a (TOB, 2020) çıkmış olmasına rağmen henüz gelir seviyesi yüksek olan ülkeler (Örneğin ABD’de kişi başına tüketim 25,8 kg/yıl) seviyesine ulaşmamıştır. Üretim ve tüketim değerleri karşılaştırılmalı olarak incelendiğinde, tüketimin dana eti üretiminden daha hızlı arttığı görülmektedir. Bunun doğal sonucu olarak 2018 yılında Türkiye’de dana etine olan talep, yurt içi üretimle karşılanamadığı için 55 bin ton dana eti ithalatı yapılmıştır. Hem gelir seviyesinde görülen yükselme eğilimi hem de nüfus artışı nedeniyle Türkiye’de kırmızı et tüketiminde hızlı bir artış olacağı, 2023 yılı sonunda tüketiminin 1,37 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir (TAGEM, 2021). Benzer şekilde, FAO, kırmızı et talebinin 2030 yılına kadar yıllık %1,55 artacağını tahmin etmektedir ve bu büyümeyi geliştirmekte olan ülkelerdeki nüfus artışı, kentleşme ve artan gelir gibi faktörlere bağlamaktadır (OECD/FAO, 2021). Artan talebin karşılanması için üretimin artırılması gerekmektedir. Dana eti üretiminin artırılması, hali hazırda sektörde üretim yapan besi sığırcılığı işletmelerinin yatırımlar yaparak verimliliklerini ve dana eti üretim kapasitesini artırması, yeni yatırımcıların bu sektöre yatırım yapmaları ile mümkün olabilecektir.

Dana eti üretimini gerçekleştiren mevcut işletmelerin genişleme yatırımları ile yeni tesis kurmak amacıyla yapılacak yatırımlar için alınacak kararların doğruluğu dana eti üretimini etkilemektedir. Yatırımlar için karar alınırken geleneksel yöntemler olan sermaye geri dönüş oranı (SGDO) ile geri ödeme süresi (GÖS) veya yarı dinamik yöntemler olarak bilinen net bugünkü değer (NBD), iç karlılık oranı (İKO) veya fayda masraf oranı (FMO) yöntemleri kullanılması yatırımların sahip olduğu risklerin yeterince dikkate alınmamasına yol açmıştır. Ayrıca yatırımın belirsizlikler karşısında sahip olduğu erteleme, genişleme veya daralma, durdurma, girdi ve çıktıları değiştirme vb. yönetsel esneklikler yani sahip olduğu reel opsiyonlar göz ardı edilmiştir. Bu durum yatırımın değerini olduğundan daha düşük değerde görülmesine sebep olmakta ve bazen kabul edilmesi gereken bir yatırımın reddedilmesine yol açmaktadır. Sonuçta yatırım kararlarında esneklik sağlanamamıştır ve günümüze kadar alınan yatırım kararlarının etkinliği olumsuz etkilenmiştir. Hâlbuki finansal piyasalarda yatırım kararları alınırken, finansal opsiyonlar ve değerleri bilindiğinden yatırım kararlarında esneklik sağlanabilmektedir.

Reel opsiyon analizinin kökeni, firmaların büyüme potansiyeli olan uzun vadeli yatırımlar yerine neden likidite sunan daha kısa vadeli yatırımları kabul etme eğiliminde olduklarını açıklamaya çalışan Myers’a (1977) dayanmaktadır. Myers (1977), büyüme seçeneklerine bağlı olarak varlıklar ile borçlanma arasında beklentinin aksine ters orantılı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Yatırım yapacak firma riskli büyüme seçeneklerine sahip yatırımları ancak sahip olduğu finansal koşullar onu borcunu ödemek için anında nakit akışı olan projelere yönlendirmezse üstlenebilmektedir. Myers (1977), bu durumu “yetersiz yatırım sorunu” olarak tanımlamış ve reel opsiyon terimini ilk kez ortaya atmıştır.

Reel opsiyon analizinin gelişmesinde finansal opsiyon hesaplama tekniklerindeki gelişmenin önemli bir rolü bulunmaktadır. Black & Scholes (1973) tarafından, opsiyonları sürekli fiyatlara göre değerleyen ve Avrupa tipi satın alma opsiyonlarının fiyatlamasında kullanılan Black-Scholes modeli geliştirilmiştir. Diğer taraftan Cox et al. (1979)’ın geliştirdiği binomiyal fiyatlama modeli opsiyonların tek tek veya birleşik olarak fiyatlandırılmasına olanak sağlamıştır. Brenann & Schwartz (1985) ve McDonald & Siegel (1986), belirsizlik koşulları altında yatırım kararı için reel opsiyon teorisini kullanmışlardır. Belirsizlik koşulları altında yararlanabilecek reel opsiyonlar, Dixit & Pindyck (1994) ve Trigeorgis (1996) tarafından sentezlenerek literatüre kazandırılmıştır.

Günümüze kadar dünyada tarımsal yatırımlarda reel opsiyonların değerlendirilmesine odaklanmış bazı çalışmalar yapılmıştır (Luong & Tauer, 2006; Musshoff, 2012; Yemshanov et al., 2015; Kostrova et al.,

2016; Hauer et al., 2017; Smith, 2018; Spiegel et al., 2020a, b). Hayvansal üretimde reel opsiyonlar teorisi kullanılarak yapılmış olan sınırlı sayıda çalışmada süt işletmelerine yönelik makine satın alma kararı verilmiş (Engel & Hyde, 2003) ve üretim geliştirme yatırımları değerlendirilmiştir (Lien, 2003; Muller, 2018). Besicilik ile ilgili yatırımlarda reel opsiyonların belirlenip değerlendirilmesinin yapıldığı çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Besi hayvanlarını açık alandan kapalı alana transfer etme opsiyonunun değerlendirildiği de Lamare Bastian-Pinto et al. (2015) tarafından yapılan çalışma ile Odening et al. (2005) tarafından yapılan ve domuz yetiştirme yatırımının erteleme ve durdurma opsiyonunun değerlendirildiği çalışma bu alandaki sınırlı sayıdaki çalışmalardandır. Günümüze kadar Türkiye'de besi sığırcılığı yatırımlarının sahip olabileceği erteleme, durdurma, değiştirme vb. gibi reel opsiyonların değerlendirilmesine yönelik olarak yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bilgi boşluğunu doldurmak için bu çalışmada Türkiye'de besi sığırcılığı yatırımlarında reel opsiyonların varlığı ve reel opsiyonların değerinin yatırımı ekonomik olarak cazip kılmak açısından yeterli olup olmadığı test edilmiştir. Besi sığırcılığı yatırımlarında reel opsiyonlar ile ilgili bilgi eksikliğini azaltmak için yürütülen bu çalışmada besi sığırcılığı yatırımları için reel opsiyonların belirlenmesi, reel opsiyonlarının değerlendirilmesinin yapılması ve reel opsiyonların değerinin yatırımı ekonomik olarak cazip kılmak açısından yeterli olup olmadığının ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 09.07.2021 tarihli, 2021-593 sayılı belge numarasıyla onay almıştır.

Araştırma verileri

İşletme düzeyindeki araştırma verileri, besi sığırcılığı işletmelerinden 2021 yılı Kasım ve Aralık aylarında yüz yüze yapılan görüşmelerde doldurulan anketler yoluyla toplanmıştır. Araştırma alanında yapılan gözlemler, gerçekleştirilen bireysel mülakatlar, daha önce yapılmış araştırma sonuçları ve ilgili kurum ve kuruluşlarının kayıtlarından elde edilen veriler araştırmanın diğer veri kaynaklarıdır. Araştırmada TÜİK, FAO, Yem Üreticileri Birliği ve diğer kuruluşlardan elde edilen 1980-2021 dönemine ait karkas et, besi yemi, arpa, yonca, saman, silaj fiyatları ile işçilik giderlerine ait zaman serileri kullanılmıştır.

Anket yapılacak sığır besiciliği işletmelerinin sayısı oransal örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırma Türkiye'de 50 baş ve üzerinde hayvan varlığına sahip besi sığırcılığı işletmelerini kapsamaktadır. İhtisaslaşmış işletmelerin yetiştirdiği besi hayvanı sayısı ve sığır besiciliği yapan işletmelerin sayısı, bunların bölgelere ve illere göre dağılımı hakkında resmi istatistik bulunmamaktadır. Kırmızı Et Üreticileri Birliği, Ziraat Odaları ve Tarım Orman Bakanlığı (TOB) il ve ilçe müdürlüklerinden elde edilen veriler doğrultusunda, 2019 yılı itibarıyla Türkiye'de faaliyet gösteren 50 baş ve üzerinde hayvan varlığına sahip yaklaşık 13 bin sığır besiciliği işletmesi bulunmaktadır. Türkiye'nin bütün coğrafik bölgeleri için, bölgeyi temsilen en çok besi sığırcılığına sahip iki il gayeli olarak seçilmiştir.

Araştırmanın ana kitlesini oluşturan sığır besiciliği işletmelerine ait örnekleme kriteri olarak kullanılacak değişkenlere ait veri olmadığından, anket yapılacak sığır besiciliği işletmelerinin sayısı oransal örnekleme yöntemiyle aşağıda belirtilen formül kullanılarak belirlenmiştir (Yamane, 1967).

$$n = \frac{z^2 pq}{d^2} \quad (1)$$

Optimum örnek hacmini belirlemek için yapılan hesaplamalarda 50 baş ve üzerinde besi sığırcılığına sahip işletmelerin oranını ifade eden ve 50 baş ve altında besi sığırcılığına sahip işletmelerin oranını ifade eden 0.5 olarak alınmıştır. Optimum örnek hacmi hesaplamalarında %95 güven derecesiyle çalışılmış ($z=1,96$) ve orandan izin verilen en büyük hata payı 0.05 olarak alınmıştır. Buna göre anket yapılacak besi sığırcılığı işletme sayısı 385 olarak belirlenmiştir. Belirlenen örnek hacminin illere dağılımı, her bir ilin ana kitle toplamı içinde sahip olduğu pay dikkate alınarak yapılmıştır. İşletme düzeyinde araştırma verileri

Erzurum'da 37, Kars'ta 28, Diyarbakır'da 29, Şanlıurfa'da 20, Konya'da 50, Ankara'da 63, Samsun'da 18, Amasya'da 17, İzmir'de 31, Aydın'da 21, Adana'da 20, Kahramanmaraş'ta 11, Balıkesir'de 26 ve Bursa'da 14 besi sığırcılığı işletmesinden toplanmıştır. Her bir ilde görüşülecek besi sığırcılığı işletmesinin belirlenmesinde, TOB il ve ilçe müdürlüklerine ait kayıtlar yardımıyla oluşturulan ve her bir ilde bulunan sığır besiciliği işletmelerini içeren listeler kullanılmıştır. İllerde görüşülecek besi sığırcılığı işletmeleri, iller için oluşturulan listelerden tesadüfi sayılar tablosu yardımıyla belirlenmiştir.

Besi sığırcılığı yatırımının NBD yöntemiyle değerlendirilmesinde kullanılan yöntem

Besi sığırcılığı yatırımının değerlendirilmesinde paranın zaman değerini dikkate alan yarı dinamik bir metod olan NBD yöntemi kullanılmıştır. Bu tercihin nedeni yatırım değerlemede en çok tercih edilen yöntem olması, TKDK destek başvurularında bu yöntemin kullanılıyor olması ve reel opsiyonla değerlemede de bu yöntemden elde edilen verilerin kullanılmasıdır. NBD ile yapılan değerlendirmelerde aşağıda yer alan formül kullanılmıştır (Gittinger, 1982). Formülde yer alan NNA tahmin edilen yıllık net nakit akışlarını, n yatırımın ekonomik ömrünü, i sermayenin fırsat maliyetini, C ise yatırım maliyetini ifade etmektedir.

$$NBD = \sum_{t=1}^n \frac{NNA_t}{(1+i)^t} - C \quad (2)$$

Yatırımın NBD ile değerlendirilmesinde ilk aşamada yatırımın 10 yıllık nakit akışlarının tahmini yapılmıştır. Besi sığırcılığında kullanılan girdileri çıktıya dönüştürme kabiliyetinin göstergesi olan teknik katsayılar, anketler aracılığıyla besi sığırcılığı işletmelerinden toplanan veriler analiz edilerek ortaya konulmuştur.

Elde edilen ve 1980-2021 yıllarını temsil eden zaman serileri üretici fiyatları endeksi kullanılarak enflasyondan arındırılmıştır. Zaman serilerin durağanlığı Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) birim kök sınaması ile test edildikten sonra, 2022-2031 yılları için öngörüler Otoregresif Hareketli Ortalama (ARIMA) modelleriyle belirlenmiştir. Hangi ARIMA modelinin kullanılacağını belirlemek için serinin otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonları incelenmiş, parametrelerin anlamlılık düzeyine bakılmıştır. Alternatif modeller arasından en uygun modelin seçilmesinde; hata kareler ortalamasının karekökü (RMSE), ortalama mutlak yüzde hata (MAPE), hatanın mutlak ortalaması (MAE) ve Akaike ve Schwarz Bilgi Kriteri kullanılmıştır (Lütkepohl & Krätzig, 2004).

Yatırımın ekonomik ömrü (n) 10 yıl olarak alınmıştır. Onuncu yıldan sonraki nakit akışlarının bugünkü değerinin oldukça düşük olması ve yatırım desteği başvurularında 10 yıllık NNA'ların dikkate alınması bu tercihin nedenidir. Yatırım değerlendirme sürecinde, indirgeme oranı olarak risksiz getiri kabul edilen devlet tahvillerinin faiz oranlarının ortalaması kullanılmıştır. Hesaplama 2011-2020 dönemi boyunca 120 aylık süredeki 10 yıl vadeli devlet tahvillerinin ortalaması alınmıştır.

Yatırım maliyetini oluşturan inşaat, makine ve ekipman ihtiyacı bireysel mülakatlar aracılığıyla alınan uzman görüşleri ve besi sığırcılığı işletmelerinden anket yoluyla toplanan veriler dikkate alınarak belirlenmiştir. İnşaat maliyeti hesaplanırken Tarımsal ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumundan alınan 150 baş kapasiteli bir besi sığırcılığı işletmesinin teknik projeleri ile Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının 2022 yılı rayiç bedelleri kullanılmıştır. Başlangıçta ihtiyaç duyulan işletme sermayesi, faaliyet devri katsayısı yöntemiyle hesaplanmıştır.

Reel opsiyonların belirlenmesi ve değerlendirilmesinde kullanılan yöntem

Erteleme opsiyonunun varlığı ve süresi ilişkili sorulara verilen cevaplardan hesaplanan tanımlayıcı istatistikler (frekans, ortalama vb.) yardımıyla ortaya konulmuştur. Erteleme opsiyonunun değerlendirilmesinde binomiyal değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Cox, Ross ve Rubinstein tarafından geliştirilen binomiyal modele göre reel opsiyonların değeri belirlenirken, kesikli zamanda yatırımın nakit akışlarının (S) p olasılık ile (u) yukarı yönlü hareket edeceği, 1-p olasılıkla ise (d) aşağı yönlü hareket edeceği varsayımıyla binom ağacı oluşturulmuştur.

Binom ağacında başlangıç değeri olan (S) zaman serisi analizi ile hesaplanan NNA'ların bugünkü değeridir. Yukarı yönlü hareketin sonucu nakit akışlarının değerini hesaplamak için nakit akışları (u) değeri ile aşağı yönlü hareketin sonucu nakit akışlarının değerini hesaplamak için ise (d) değeri ile çarpılmıştır. Yukarı yönlü ve aşağı yönlü hareketin büyüklükleri aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır. Denklemlerde yer alan (σ) değişkenliği, (t) ise opsiyonun kullanım süresini ifade etmektedir.

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} \quad (3)$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}} \quad (4)$$

Hesaplanan (u) ve (d) değerleri kullanılarak aşağıdaki formül yardımıyla risk nötr (P) olasılığı yani risksiz getiri olasılığı hesaplanmıştır.

$$P = \frac{e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} - d}{u - d} \quad (5)$$

Değişkenliğin hesaplanmasında tarihsel değişkenlik yöntemi benimsenmiştir. Net nakit akışlarının yıllık değişkenliğinin (u) hesaplanması için her yılın nakit akışı (NNA_t) bir önceki yılın nakit akışına (NNA_{t-1}) bölünerek çıkan sonucun doğal logaritması alınmıştır. Yıllık değişkenliklerin standart sapması ise değişkenlik değeri olarak kullanılmıştır (Mun, 2002).

Erteleme opsiyonunun değerlemesini yapmak amacıyla oluşturulan binom ağacının (dayanak varlık kafesi) son düğümünde yer alan değerlerden yatırımın maliyeti düşülmüştür. Değeri negatif olan düğümlerde yatırım yapılmayacağı, sadece pozitif durumlarda yatırım yapılacağı için negatif değerler sıfır kabul edilerek opsiyon değerlendirme kafesinin son basamağı oluşturulmuştur. Sonrasında kafeste geriye doğru her adımda opsiyonun değeri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmış, başlangıç noktasında bulunan değer ise erteleme opsiyonun değerini ortaya koymuştur.

$$C = [p * S_u + (1 - p) * S_d] / e^r \quad (6)$$

Formülde yer alan (C) opsiyonun değerini, S_u yukarı yönlü başlangıç değerini, S_d aşağı yönlü başlangıç değerini ve (r) risksiz getiri oranını ifade etmektedir. Hesaplanan erteleme opsiyonunun değeri yatırımın net nakit akışına eklenerek yatırımın genişletilmiş net bugünkü değeri hesaplanmıştır.

Genişleme opsiyonunun varlığı, genişleme oranı ve opsiyon süresi ilişkili sorulara verilen cevaplardan hesaplanan tanımlayıcı istatistikler (frekans, ortalama vb.) yardımıyla ortaya konulmuştur. Genişleme opsiyonunun değerini belirleme amacıyla erteleme opsiyonu benzer şekilde oluşturulan binom ağacının son basamağında bulunan değerlere, koşulların iyi gitmesi halinde uygulanabilecek genişleme için yukarı yönlü hareket düğümlerine genişlemenin nakit akışlarına getireceği ilave değer eklenip genişleme yatırımının maliyeti düşülerek genişleme opsiyonu değerlendirme kafesi oluşturulmuştur (Mun, 2002).

İşletmelerde girdileri değiştirme opsiyonunun varlığını sorgulamak amacıyla girdi olarak kullanılan yemlere ve çıktıları değiştirme opsiyonu olarak besi süresi ve hayvanların canlı ağırlık artışının takip edilmesine odaklanılmıştır. Girdi-çıktıları değiştirme opsiyonlarının değerlemesinde Monte Carlo simülasyonu ve dinamik programlama yöntemlerinden yararlanılmıştır. Besi sığırcılığı yatırımının finansal olarak modellenmesi Excel paket programında yapılmış, Monte Carlo simülasyonu için Excel paket programı eklentisi olan @risk trial version yazılımı kullanılmıştır.

Alternatif yemleri kullanma opsiyonunun değerini belirlemek amacıyla 10 farklı rasyonda hayvan başına toplam yem miktarları hesaplanmıştır. Bu rasyonların belirlenmesinde ortalama besi süresi 9.92 ay olarak alınmış ve bu sürede ortalama 394.30 kg ağırlık artışının sağlanması hedefi esas alınmıştır. Rasyonda kullanılan yemlerin uzun dönem fiyatları ve zaman serisi yöntemleri kullanılarak hesaplanan tahmin edilen girdi fiyatları ve standart sapma değerleri simülasyona değişken olarak yüklenmiştir. Üreticilerin bu rasyonlar içerisinde en düşük maliyeti olanı seçebileceği varsayımı koşul olarak yazılıma yüklenmiştir.

İşletmelerin canlı ağırlık artışını düzenli takip ederek ağırlık artışı masrafları karşılamadığında hayvanları kesime göndermeleri durumunda optimum besi süresini (Altuntaş & Arpacık, 2004; Aydın vd., 2014; Çiçek & Sakarya, 2003; Sakarya, 1996) yakalayarak marjinal masraf- marjinal gelir eşitliğini sağladıkları dolayısıyla hayvan başına net nakit akışının hiçbir durumda eksiye düşmeyeceği varsayımı simülasyona koşul olarak yüklenmiştir. Son aşamada ise Monte Carlo simülasyonu ile modele dâhil edilen değişkenler rastgele 10 bin defa değiştirilerek yıllık NNA yeniden hesaplanmış, geleneksel yöntemle hesaplanan değerlerin arasındaki fark alınarak girdi-çıkı opsiyonlarının değeri hesaplanmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

İncelenen İşletmelerin Genel Özellikleri

Araştırma kapsamında incelenen 50 ve üzeri besi hayvanı kapasitesine sahip işletmelerin % 75.8'inin şahıs işletmesi olduğu ve %22.9'unun ise şirket statüsünde faaliyet gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen işletmelerin işletme arazisi büyüklüğü ortalama 102.3 dekadır ve buna ait standart sapma 165.4 dekadır. Ortalama besi ahır kapasitesi 357.2 baş olup, buna ait standart sapma 896.6 baştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. İşletmenin ve işletme yöneticilerinin genel özellikleri

Table 1. General characteristics of the business and business managers

	Ortalama	Standart Sapma
İşletme arazisi büyüklüğü (da)	102.30	165.40
Ahır kapasitesi (baş)	357.20	896.60
Satılan toplam hayvan sayısı	283.71	842.79
Kapasite kullanım oranı (%)	72.50	28.71
Randıman oranı (%)	56.77	3.88
Besi süresi (ay)	9.92	1.58
Günlük canlı ağırlık artışı (kg)	1.34	0.32
Yöneticilerin yaşı (yıl)	46.47	10.77
Genel tarımsal deneyim (yıl)	22.23	13.36
Besi sığırılığı deneyimi (yıl)	18.66	12.68
	Frekans	%
İşletme tipi		
Şahıs	292	75.80
Şirket	88	22.90
Adi Ortaklık	4	1.00
Kooperatif	1	0.30
İşletmede kullanılan besicilik sistemi		
Kapalı ahırlarda	165	42.90
Açıkta	66	17.10
Karma	154	40.00

İşletmelerin %42.9'u kapalı ahırlarda, %40'ı ise hem kapalı hem de açık ahırlarda besicilik üretim faaliyetini gerçekleştirmektedir. İncelenen besi sığırılığı işletmelerinin ahır kapasitesi ortalama 357.18 baştır (Çizelge 1). İncelenen besi sığırılığı işletmeleri yılda ortalama 283.71 baş sığır satışı gerçekleştirmişlerdir. Türkiye besi sığırılığı işletmelerinde kapasite kullanım oranı ortalama %72.5'tir. Araştırmada tespit edilen kapasite kullanım oranı, daha önce Ağır (2018) tarafından kapasite kullanım oranı olarak belirtilen %60'tan yüksektir.

Besi hayvanlarının ortalama randıman oranı (karkas verim oranı) %56.77'dir (Çizelge 1). Bu araştırma bulgusu daha önce Gezinç & Günlü (2020), Ceyhan & Hazneci (2010) ve Ağır (2018) tarafından yapılmış çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ancak araştırmada tespit edilen randıman oranı, Türkten vd. (2016) tarafından bildirilen %55'lik randıman oranından yüksektir.

Besi sığırcılığı yapan işletmelerde besi süresi 9.92 aydır (Çizelge 1). Besi süresine ilişkin araştırma bulgusu daha önce Geziç & Günlü (2020) tarafından yapılmış çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Ancak, araştırmada tespit edilen besi süresi Ceyhan & Hazneci (2010), Çelik & Sarıözkan (2017) ve Ağır (2018) tarafından bildirilen yaklaşık 8-9 aylık süreden daha uzundur.

Türkiye'de tipik bir besi sığırcılığı işletmesinde günlük canlı ağırlık artışı ortalama 1.34 kilogramdır (Çizelge 1). Araştırmada tespit edilen günlük canlı ağırlık artışı daha önce Geziç & Günlü (2020) tarafından yapılmış çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ancak araştırmada tespit edilen günlük canlı ağırlık artışı, Ceyhan & Hazneci (2010) ve Çelik & Sarıözkan (2017) tarafından bildirilen günlük canlı ağırlık artışlarından daha yüksektir. Ceyhan & Hazneci (2010) günlük canlı ağırlık artışının 0.91-1 kg arasında değiştiğini bildirmişken, Çelik & Sarıözkan (2017) günlük canlı ağırlık artışını 1.04 kg olarak bildirmişlerdir. Bu farklılığın araştırmanın bütün Türkiye'de ihtisaslaşmış ve büyük ölçekli besi sığırcılığı işletmelerini kapsamasından kaynaklandığı söylenebilir.

Besi Sığırcılığı Başlangıç Yatırım Maliyetinin Belirlenmesi

Araştırma kapsamında 150 baş kapasiteli besi sığırcılığı işletmesi yatırımının toplam maliyeti 7.75 milyon ₺'dir. Maliyetin içerisinde %53.23'lük payla en önemli masraf unsuru inşaat maliyetidir. İşletme sermayesi gereksiniminin toplam yatırım içerisindeki payı %39.39'dur. İncelenen besi sığırcılığı işletmelerinde ortalama besi süresi olan 3.92 ay süresince nakit girişi olmayacağı varsayımıyla günlük ortalama gider ile bu süre çarpılarak işletme sermayesi gereksinimi 3.05 milyon ₺ olarak hesaplanmıştır. Yatırımda ihtiyaç duyulan makine ekipman maliyetinin toplam yatırım maliyetine oranı %7.38'dir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Besi sığırcılığı başlangıç yatırım unsurları (150 baş)

Table 2. Initial investment of beef cattle investment (150 head)

Yatırım maliyeti unsurları	Maliyet (bin ₺)	Oran (%)
A-Toplam inşaat maliyeti	4126.47	53.23
B- Toplam makine ekipman	572.45	7.38
C- İşletme sermayesi gereksinimi	3054.09	39.39
Toplam yatırım maliyeti (A+B+C)	7753.01	100.00

Net Bugünkü Değer Yöntemi İle Yatırımın Yapılabilirliğinin Değerlendirilmesi

ARIMA (2 1 1) modeli ile tahmin edilen 150 başlık besi sığırcılığı yatırımının net nakit akışları Çizelge 3'de verilmiştir. ADF testi sonuçları, oluşturulan zaman serisinin düzeyde durağan olmadığını ve birinci farkın alınması ile durağanlaştığını göstermiştir ($p < 0.05$). ARIMA modelinde yer alan AR ve MA katsayıları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$) ve hata terimleri normal dağılmaktadır ($p > 0.05$).

Çizelge 3. Besi sığırcılığı yatırımına ait tahmini net nakit akışları

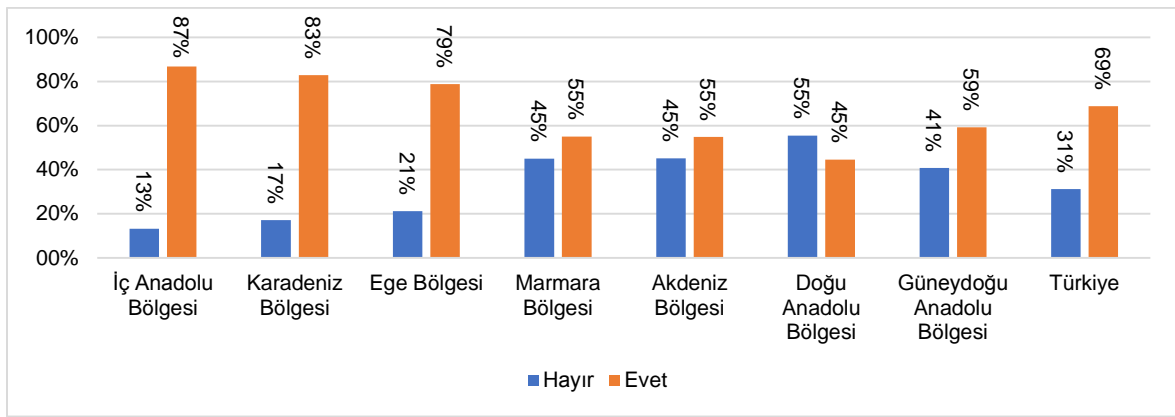
Table 3. Estimated net cash flows of beef cattle investment

Yıllar	Reel fiyatlarla tahmini NNA (bin ₺)	İndirgenmiş NNA (bin ₺)
2022	857.21	773.66
2023	1243.28	1012.72
2024	1151.33	846.41
2025	925.64	614.16
2026	873.39	523.01
2027	960.77	519.25
2028	1024.57	499.76
2029	1010.65	444.92
2030	974.56	387.21
2031	966.48	346.57
Net nakit akışlarının bugünkü değeri		5967.69

Nakit akışlarının bugüne indirgenmesinde kullanılan 10 yıl vadeli devlet tahvillerinin faiz oranlarının ortalaması olan %10.80 oranı kullanılmıştır (Odening et al., 2005). Bileşik faiz hesaplamasında kullanılan bugünkü değer formülü yardımıyla net nakit akışlarının bugünkü değeri 5.97 milyon ₺ olarak hesaplanmıştır. Yatırımın maliyeti düşüldükten sonra NBD'si -1.79 milyon ₺ olarak bulunmuş olup, bu değer besi sığırılığı yatırımının yapılmaması gerektiğini ifade etmektedir.

Besi Sığırılığı Yatırımının Sahip Olduğu Opsiyonların Belirlenmesi Ve Değerlemesi

İncelenen besi sığırılığı işletmelerin yöneticilerinin %68.8'i yatırımı erteleyebileceklerini, %31.2'si ise erteleme imkânının olmadığını belirtmiştir. Ki kare testi sonuçları erteleme opsiyonuna sahip olma açısından bölgelerin birbirinden bağımsız olduğunu göstermiştir ($p < 0,05$). İç Anadolu, Karadeniz ve Ege Bölgelerinde faaliyet gösteren besi sığırılığı işletmeleri diğer bölgelere göre daha fazla erteleme opsiyonuna sahiptirler (Şekil1).



Şekil 1. Bölgelere göre erteleme opsiyonu durumu.

Figure 1. The percentage of having option to delay by regions.

Araştırma sonuçlarına göre besi sığırılığı yatırımı fikrinin doğuşundan uygulanmaya başlanmasına kadar geçen süre 1.67 yıldır. Bu sebeple, inşaatın başlamasına kadar geçen sürede yatırım terk edilebileceğinden, erteleme opsiyonunun süresi 1.67 yıl olarak kabul edilmiştir. Nakit akışlarının yıllık değişkenliklerine ait standart sapma değeri olan %36.54 yatırım analizinde değişkenlik değeri olarak kullanılmıştır (Çizelge 4).

Erteleme opsiyonu değerini hesaplamak için oluşturulan 10 adımlı opsiyon değerlendirme kafesinde yukarı yönlü hareketin (u) büyüklüğü 1.1610 ve aşağı yönlü hareketin (d) büyüklüğü 0.8613 olup risksiz getiri olasılığı 0.5235 olarak hesaplanmıştır. Opsiyon analizi sonuçları, Türkiye ortalamasında 1.67 yıllık erteleme opsiyonunun değerinin 0.91 milyon ₺ olduğunu göstermiştir. Erteleme opsiyonu değerinin net nakit akışlarının bugünkü değerine eklenmesi yoluyla hesaplanan yatırımın genişletilmiş NBD'si ($(5.97 + 0.91) - 7.75$) - 0.87 milyon ₺'dir. Erteleme opsiyonu dikkate alınsa bile besi sığırılığı yatırımının desteklenmesi gerekmektedir.

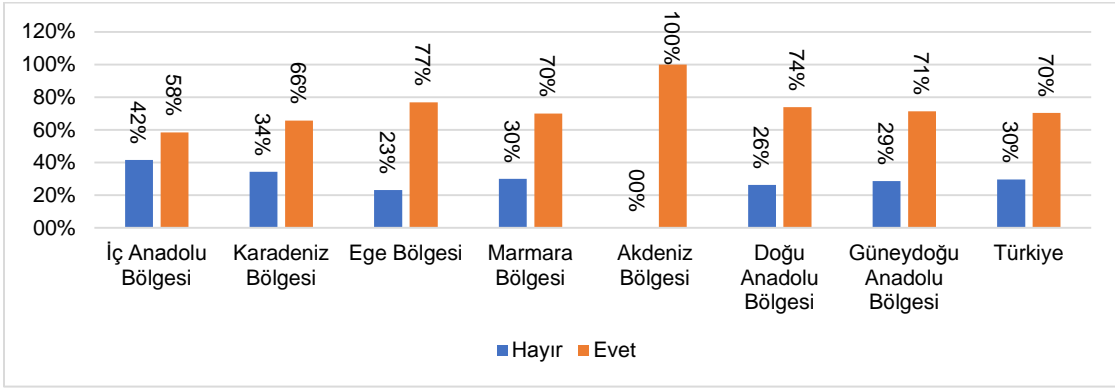
Çizelge 4. Erteleme ve genişleme opsiyonlarının hesaplamasında kullanılan değişkenler

Table 4. Variables used in the calculation of delay and expansion options

Değişken adı	Değeri
Yatırım maliyeti (bin ₺)	7753.01
Nakit akışlarının bugünkü değeri (bin ₺)	5967.69
Opsiyon süresi (yıl)	1.67
Risksiz faiz oranı (%)	10.80
Değişkenlik (volatilite) (%)	36.54

İncelenen besi sığırcılığı işletmelerinin %70.40'ı işlerin iyi gitmesi durumunda büyütme imkânının olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 2). Bütün bölgelerde genişletme imkanına sahip olma oranı yüksek olmakla birlikte, en yüksek oranlar Akdeniz ve Ege, en düşük oranlar ise İç Anadolu ve Karadeniz Bölgelerindeki işletmelerdedir. Ki kare testi sonuçları, genişleme opsiyonunun varlığı açısından bölgelerin birbirinden bağımsız olduğunu göstermiştir ($p<0.05$).

Önceki yıllarda genişleme yatırımı yapan besi sığırcılığı işletmelerinin %41.3'ü kapasitelerini %200 arttırmış, %26.7'si ise kapasitelerini %100 oranında arttırmıştır. Genişleme opsiyonunun değerinin hesaplanması için ihtiyaç duyulan genişleme oranı olarak en çok tercih edilen oran %200 olduğundan, opsiyon analizindeki hesaplamalar bu orana göre yapılmıştır. Genişleme yatırımının yapılması için "fiyat artışının sürekliliğini gözlerim" seçeneği tercih eden 64 katılımcının gözlem süresini ortalama 2.04 yıl olarak belirtmişler, bu süre opsiyon süresi olarak kabul edilmiştir. Bu veriler ışığında Türkiye'de 150 baş kapasiteli besi sığırcılığı yatırımını başlangıçta küçük ölçekte planlayıp, sonrasında koşullar iyi giderse genişleme opsiyonunu kullanmanın beklenen getiriye katkısı 0.39 milyon ₺'dir.



Şekil 2. Genişleme opsiyonunun bölgelere dağılımı.

Figure 2. Distribution of the expansion option by region.

İncelenen işletmelerin %37'si yem fiyatlarında artış olması durumunda alternatif yemleri kullanacaklarını, %15'i ise kendi imkanlarıyla yem bitkisi üreteceklerini belirtmişlerdir. Üreticilerin önemli bir kısmının yem fiyatlarında meydana gelen artışa karşı duyarlılık gösterdiği ve bu duruma karşı farklı şekillerde tedbir aldığı görülmüştür.

Besi sığırcılığı işletmelerinde teorik olarak üreticilerin besi süresini belirlemek suretiyle çıktıları kontrol etme opsiyonu bulunmaktadır. Bu opsiyonu kullanma durumunu belirlemek amacıyla üreticilere, hayvanları tartım yoluyla, canlı ağırlık artışını düzenli olarak kontrol edip etmedikleri sorulmuş, üreticilerin %63'ünün düzenli tartım yapmak suretiyle canlı ağırlık artışını takip ettikleri, %37'sinde ise tartım yapılmadığı tespit edilmiştir. Canlı ağırlık artışını yeterli görmediğiniz hayvanları ne yaparsınız sorusu sorulduğunda, işletmecilerin %44'ü kesime gönderirim, %40'ı ise hayvanın bir hastalığı olduğunu düşünerek tedavi etmeye çalışırım cevabını vermişlerdir. Her iki sorudan alınan cevaplar birlikte değerlendirildiğinde üreticilerin canlı ağırlık artışını takip etmeleri ve buna göre besiyeye devam etmeleri veya sonlandırmaları yoluyla besi süresine müdahale ederek çıktıları değiştirebildikleri tespit edilmiştir.

Girdi ve çıktıları değerlemek amacıyla simülasyon yöntemiyle beklenen değer hesaplamaları yapılmıştır. Simülasyon sonuçları, girdi çıktı opsiyonu değerinin yıllık 5.23 bin ₺ ile 63.16 bin ₺ arasında değiştiğini göstermiştir (Çizelge 5). Net nakit akışının yüksek olduğu 2023 ve 2024 yıllarında opsiyon değerinin daha düşük, net nakit akışının düşük olduğu 2031, 2030, 2025 ve 2022 yıllarında ise opsiyon değerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum karlılığın azaldığı dönemlerde yönetsel esnekliklerin daha önemli hale geldiğini göstermektedir. Besi sığırcılığı işletmeleri belirlenen opsiyonları kullanmaları durumunda yıllık NNA'larını ortalama %4.24 artıracabileceklerdir.

Çizelge 5. Besi sığırcılığı yatırımında girdi çıktı değiştime opsiyon değerleri**Table 5.** The values of the option of input-output changes for beef cattle investment

Yıllar	NNA reel opsiyon yaklaşımı	NNA geleneksel NBD yöntemi*	Girdi çıktı opsiyonu değeri*	NBD'ye göre oranı (%)
2022	905.75	857.21	48.53	5.66
2023	1248.51	1243.28	5.23	0.42
2024	1157.00	1151.33	5.67	0.49
2025	951.32	925.64	25.68	2.77
2026	923.52	873.39	50.13	5.74
2027	1013.35	960.77	52.58	5.47
2028	1072.26	1024.57	47.69	4.65
2029	1060.17	1010.65	49.51	4.90
2030	1030.89	974.56	56.33	5.78
2031	1.029.64	966.48	63.16	6.54
Net nakit akışlarının bugünkü değeri	6.185.49	5.967.68	217.79	4.24

SONUÇ ve ÖNERİLER

Tarım sektörü gerek insanların en temel ihtiyacı olan beslenme ihtiyacını karşılaması gerekse ülke ekonomileri içerisinde yarattığı ekonomik değer ve istihdama katkısı nedeniyle özel bir öneme sahiptir. Geçmiş yıllarda tarım sektöründen diğer sektörlerle kaynak transferi söz konusu iken son yıllarda, özellikle Covid-19 pandemisi sonrası, sektörün öneminin giderek artması ve tarımsal emtia fiyatlarında yaşanan artışlar diğer sektörlerde faaliyet gösteren yatırımcıların bu sektöre olan ilgisini artırmıştır. Ancak artan rekabet şartları, pazar koşullarında sürekli değişkenlik ve sınırlı finans kaynakları tarım sektörüne girmek isteyen işletmeleri yatırımlarını doğru bir biçimde değerlendirmeye zorlamaktadır. Özellikle yirminci yüzyılın sonlarına doğru giderek artan bir şekilde uygulanmaya başlayan reel opsiyonlar yöntemi ise esnekliğin değerini hesaplayarak değerlendirmeye dahil ettiği için daha başarılı sonuçlar alınmasını sağlamıştır.

Besi sığırcılığı yatırımı için geleneksel yöntemle yapılan değerlendirme sonrası NBD'si negatif olarak hesaplanmıştır. Sonrasında yapılan analizler sonucu yatırımın erteleme, genişleme ve girdi ve çıktıları değiştirme opsiyonuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Erteleme opsiyonu ile birlikte hesaplanan genişletilmiş NBD'de negatif olarak hesaplanmış, yatırımın yapılabilir olması için desteğe halen ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. Bu çerçevede TOB ve Tarımsal ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK) tarafından verilen inşaat, makine-ekipman alımı hibe desteklerine destek oranları güncellenerek devam edilmesi önerilmektedir. TOB ve TKDK'nın destek oranlarını belirlerken, coğrafik farklılıkları ve işletme büyüklüklerini göz önünde bulundurarak reel opsiyonları ve bunların değerini dikkate alması sığır besiciliği yatırımlarının artmasını sağlayabilecektir. Ayrıca mevcut sığır besiciliği işletmelerinin modernizasyonu ve genişletilmesi için yapılacak yatırımlara destek verilmesi ve bu destek verilirken reel opsiyonların dikkate alınması sığır eti üretimini artırma açısından büyük yarar sağlayacaktır.

Besi sığırcılığı işletmeleri büyük oranda genişleme opsiyonuna sahip oldukları görülmektedir. İşletmelerin önceki dönemlerde yaptıkları genişleme yatırımları ve süresi dikkate alınarak yapılan hesaplamalar sonucu elde edilen genişleme opsiyonunun değeri başlangıç aşamasında yatırımcının kararını tek başına etkileyebilecek bir değerdedir. Ancak yatırımın ileriki yıllarda genişleyebileceği alanlara sahip, girdi-çıktı pazarlarına yakın yerlerde planlanması yatırımın değerine olumlu yönde katkı sağlayacağı görülmektedir.

Reel opsiyonlar yönteminin diğer değerlendirme yöntemlerin karşısında en önemli üstünlüğü işletme faaliyete başladıktan sonra üretim sürecinde yöneticilerin girdi, süreç ve çıktılarda koşullara göre değişikliğe gidebileceği varsayımını finansal modele dahil etmesi, böylece yönetsel esnekliklerin değerini ortaya koymasındır. İncelenen işletmelerde aynı sürede aynı canlı ağırlık artışını sağlayacak çok sayıda

farklı yem rasyonu hazırlanabileceği, önemli sayıda işletmecinin fiyat değişkenliği karşısında kullanmakta rasyonlarda değişikliğe gidebilecekleri tespit edilmiştir. Bu durum yem maliyetlerini düşürmede işletmecilerin aktif rol oynayabileceğini göstermektedir.

Besi sığırcılığı üretiminin bir diğer önemli özelliği de besi hayvanlarının üretimin her aşamasında satılabilir olmasıdır. Bu anlamda hayvanların canlı ağırlık artışının düzenli takip edilmesi optimum besi süresinin işletmeci tarafından belirlenebilmesi sonucunu doğurmaktadır. Faaliyetlerine sürekli olarak devam eden besi sığırcılığı işletmelerinde ortalama ürünün maksimum olmasını, yılda bir veya iki dönemde arada boşluk vererek üretim yapan işletmelerde ise marjinal masraf – marjinal gelir eşitliğini sağlamak suretiyle işletmeci beklenen gelirden bir artış sağlayabilecektir.

Saha çalışmalarında yapılan gözlemlerde ve anket sonuçlarından işletmecilerin önemli bir kısmının yemlerde değişiklik yaparak ve canlı ağırlık artışlarını düzenli kontrol ederek girdi ve çıktılarda değişik yapma opsiyonunu kullandıkları tespit edilmiştir. Bu opsiyonların kullanılması yatırımın değerlendirme aşamasında beklenen nakit akışlarına ortalama %4.24 oranında olumlu katkı sağladığı hesaplanmıştır. Araştırmadan çıkan bir başka sonuçta girdi çıktıları değiştirme opsiyonu değerinin koşullar iyi gittiğinde yani NNA'ların yüksek olduğu dönemlerde düşük, koşulların kötüleştiği dönemlerde ise yüksek çıkmasıdır. Sonuçlar piyasa koşulları kötüleştiğinde girdi çıktıları değiştirme opsiyonunu kullanan işletmecilerin bu dönemleri daha az kayıpla atlatma konusunda başarılı olacaklarını göstermektedir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmaya 121K701 No'lu proje çerçevesinde finansal destek sağlayan TÜBİTAK'a ve anket sorularına sabırla yanıt veren işletme yetkililerine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Ağır, H. B., 2018. Adana İli Besi Sığırcılığında Uygulanan Sözleşme Üretim Modelinin Değerlendirilmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 130 s. (Basılmamış) Doktora Tezi,
- Altuntaş, M. & R. Arpacık, 2004. Farklı yaşlarda besiye alınan Simental tosunlarda besi performansı ve optimum kesim ağırlıkları. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 44 (1): 7-16.
- Aydın, E., M. Sari, K. Onk, P. Demir & M. Tilki, 2014. Determination of the optimum fattening period of Tuj and Hemsin lambs according to different fattening systems. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 20 (6): 835-840.
- Black, F. & M. Scholes, 1973. The pricing of options and corporate liabilities. The Journal of Political Economy, 81 (3): 637-654.
- Brennan, M. J. & E. S. Schwartz, 1985. Evaluating natural resource investments. The Journal of Business, Vol. 58, No. 2: 135-157.
- Ceyhan, V. & K. Hazneci, 2010. Economic efficiency of cattle-fattening farms in Amasya Province, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9 (1): 60-69.
- Cox, J. C., S. A. Ross & M. Rubinstein, 1979. Option pricing: A simplified approach. Journal of financial economics, 7 (3): 229-263.
- Çelik, C. & S. Sarıözkan, 2017. Kırşehir ili merkez ilçede sığır besiciliği yapan işletmelerin ekonomik analizi. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 6 (1): 38-45.
- Çiçek, H. & E. Sakarya, 2003. Afyon ili sığır besi işletmelerinde kârlılık ve verimlilik analizleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 43 (2): 1-13.
- de Lamare Bastian-Pinto, C., A. P. S. Ramos, L. de Magalhães Ozorio & L. E. T. Brandão, 2015. Uncertainty and flexibility in the Brazilian beef livestock sector: the value of the confinement option. Brazilian Business Review, 12 (6): 100-120.
- Dixit, A. K. & R. S. Pindyck, 1994. Investment Under Uncertainty. Princeton University Press, Princeton, N.J., 445 pp.
- Engel, P. D. & J. Hyde, 2003. A real options analysis of automatic milking systems. Agricultural & Resource Economics Review, 32 (1203-2016-94843): 282-294.

- Gezginç, Ö. & A. Günlü, 2020. Konya İli Kadınhanı ve Sarayönü ilçelerinde ithal ve yurt içinden temin edilen hayvanlarla sığır besiciliği yapan işletmelerin ekonomik analizi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17 (1): 1-9.
- Gittinger, J. P., 1982. *Economic Analysis of Agricultural Projects*: John Hopkins University Press, 526 pp.
- Hauer, G., M. Luckert, D. Yemshanov & J. Unterschultz, 2017. A spatial real options approach for modeling land use change: assessing the potential for poplar energy plantations in Alberta. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'Agroeconomie*, 65 (2): 271-292.
- Kostrova, A., W. Britz, R. Finger & U. Djanibekov, 2016. *Real Options Approach and Stochastic Programming in Farm Level Analysis: The Case Of Short-Rotation Coppice Cultivation*, (No. 873-2016-60913). Bonn, Germany, 14 pp.
- Lien, G., 2003. Assisting whole-farm decision-making through stochastic budgeting. *Agricultural Systems*, 76 (2): 399-413.
- Luong, Q. V. & L. W. Tauer, 2006. A real options analysis of coffee planting in Vietnam. *Agricultural Economics*, 35 (1): 49-57.
- Lütkepohl, H. & M. Krätzig, 2004. *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge University Press, 317 pp.
- McDonald, R. & D. Siegel, 1986. The value of waiting to invest. *The Quarterly Journal of Economics*, 101 (4): 707-727.
- Muller, W., 2018. *Simulated real options approach to investment decisions of Dutch dairy farmers*. Wageningen University, Business Economics Group, Business Economics-Management, Economics and Consumer Studies, (Unpublished) Doctoral Dissertation, M. Sc. Thesis, 65 pp.
- Mun, J., 2002. *Real Options Analysis: Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions* (Vol. 137). John Wiley & Sons, 704 pp.
- Musshoff, O., 2012. Growing short rotation coppice on agricultural land in Germany: a real options approach. *Biomass and Bioenergy*, 41 (2012): 73-85.
- Myers, S. C., 1977. Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, 5 (2): 147-175.
- Odening, M., O. Musshoff & A. Balmann, 2005. Investment decisions in hog finishing: an application of the real options approach. *Agricultural Economics*, 32 (1): 47-60.
- OECD/FAO, 2021. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030*. Chapter 6: Meat. (Web sayfası: <https://www.fao.org/3/cb5332en/Meat.pdf>) (Erişim: Ocak 2023).
- Sakarya, E., 1996. Limuzin X Jersey (F1) melezi ve holştayn ırkı tosunlarda optimal besi süresinin tesbiti üzerine bir araştırma. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 43 (1): 113-120.
- Smith, M., 2018. A real options approach to evaluating agricultural investments under uncertainty: when to get in and out of sugarcane production. *Socio Economic Challenges*, 2 (1): 21-34.
- Spiegel, A., S. Severini, W. Britz & A. Coletta, 2020b. Step-by-step development of a model simulating returns on farm from investments: the example of hazelnut plantation in Italy. *Bio-based and Applied Economics*, 9 (1): 53-83.
- Spiegel, A., W. Britz, U. Djanibekov & R. Finger, 2020a. Stochastic-dynamic modelling of farm-level investments under uncertainty. *Environmental Modelling & Software*, 127: 104656. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2020>.
- TAGEM, 2021. Kırmızı Et Sektör Politika Belgesi 2020-2024. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (Web sayfası: <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/k%C4%B1rm%C4%B1z%C4%B1%20et%20spb.pdf>) (Erişim: Ocak 2023).
- Taşkın, T., S. Engindeniz, A. Gbadamonsi, Ç. Kandemir & N. Koşum, 2020. Gençlerin kırmızı et tüketim tercihlerinin analizi: Ege Üniversitesi öğrencileri örneği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 57 (1): 63-72.
- TOB, 2020. *Tarım Ürünleri Piyasa Raporu - Dana eti*. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. (Web sayfası: <https://www.tarim.com.tr/upload/haberler/Dana%20Eti%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasa%20Raporu%202020%20ocak.pdf>) (Erişim: Nisan 2021).
- Trigeorgis, L., 1996. *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. MIT Press, 427 pp.
- Türkten, H., Ç. Yıldırım, O. Gündüz & V. Ceyhan, 2016. Samsun ilinde sığır besiciliği faaliyetlerinden ortaya çıkan atık ve yan ürünlerin değerlendirilmesi ve yönetimi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31 (3): 353-359.
- Yamane, T., 1967. *Elementary sampling theory* prentice Inc. Englewood Cliffs. NS, USA, 1 (1): 371-390.
- Yemshanov, D., G. R. McCarney, G. Hauer, M. M. Luckert, J. Unterschultz & D.W. McKenney, 2015. A real options-net present value approach to assessing land use change: A case study of afforestation in Canada. *Forest Policy & Economics*, 50: 327-336. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2014.09.016>.