



## Tam Sayılı Doğrusal Programlama Metodu İle Entansif Hayvancılık İşletmesinin Kapasite Planlaması : Konya (Ereğli) Örneği\*

Hasan KARA\*<sup>1</sup>

Abdullah EROĞLU<sup>1</sup>

### Özet

Bu çalışmada düşük kapasiteli üretim yapan entansif süt işletmesinin kapasite kullanım derecesi(KKD) artırıcı bir kapasite planlaması yapılmıştır. İşletme; düşük sürü kapasitesini artırarak verimli üretim yapmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, üretime katkı sağlayacak yeni hayvan alımı ve üretime uzun süre gir(e)meyen hayvanların satışı sözkonusudur. Tasarlanan Tamsayı Programlama (TP) modelinde yeni hayvanların alımı; normal şartlarda rutin üretim yapan bir işletmeye göre süt üretimini ve buzağı sayısını artırmakta, buzağuların bakım ve besleme maliyetini azaltmakta ve ekstra nakit girişi sağlamaktadır. Bu üretim modelinde, hayvan başına düşen birim işçilik maliyeti azalmakta ve yatırımların işletmeye geri dönüşü hızlanmaktadır. İşletme; üretim birimi olan sağmal sürüyü büyütür ve maliyetleri azaltarak kâr maksimizasyonunu ve maliyet minimizasyonunu beraber gerçekleştirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Entansif Hayvancılık, Tamsayı Programlama, Kapasite

### Capacity Planning Of Intensive Stock Farming In Konya (Eregli) By Integer Linear Programming

### Abstract

In this study, usage of capacity of intensive stock farming with low capacity was increased. The business, aims to produce efficiently by raising the low capacity. In order to achieve these objective, purchase of new animals and the sale of animals not considered to be in herd have been determined. Purchase of new animals related to integer programming model increases the milk production and the number of calves, reduces the maintenance and feeding costs of calves and provides extra cash inflow compared to a routine production. In this production model, unit cost per animal is reduced and the return of investments is accelerated. The company; realizes profit maximization and cost minimization by expanding the milk production unit and decreases the costs.

**Answer Keys:** Intensive Stock Farming, Integer Programming, Capacity

### GİRİŞ

Günümüzde işletmeler; rekabet gücünü artırmak ve sürdürülebilir ekonomik başarıyı yakalamak amacıyla, en iyi ürünü, en düşük maliyet veya en yüksek kazancı elde edecek şekilde üretime yönelmektedir. Üretim, işletme için en temel faaliyetlerdendir. Üretim planlaması; belirli bir dönemde imkânlar ve hedeflere göre işletmenin hangi üretim düzeyinde optimum kârı elde edeceğini belirlerken, optimum girdiler ile işletme kapasitesinin etkin kullanımınıdır. Kapasite, işletmenin optimum çıktı için tüm avantaj ve yeteneklerini kullanma ölçüsüdür. Kapasite planlama; işletmenin fiziki yapısı, arz-talep durumu ve üretim hedeflerinin objektif değerlendirilmesidir. Kapasite planlamasının

doğru yapılmadığı durumlarda, düşük ya da yüksek kapasitede çalışıldığında, işletme içi veya dışı maliyet, stok ve finansman gibi birçok konuda problemler çıkmaktadır. Kapasite planlaması, işletmeye mevcut üretim durumunu görme ve doğru hedefler belirleme imkânı sunar. Tarımsal işletmeler, sanayi ve hizmet sektörlerine göre iklim, canlı hayvan ve bitkisel üretim gibi ilave faktörleri de göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Bitkisel ve hayvansal üretimde yüzlerce yıldır yapılagelen geleneksel yöntemler yerini kapasite ve üretim planlamalarının yapıldığı modern yöntemlere bırakmaktadır. Tarımda bilimsel çalışmaların artması, üretim süreçlerinde uygulanması ve teknolojinin kullanımının yaygınlaşması üretim düzeyinin yükselmesinde etkili olmaktadır. Entansif süt hayvancılığı yapan

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: 06.06.2018

<sup>1</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Fakültesi İşletme Bölümü, Isparta, 05325691326, hasankara@hotmail.com

Bu çalışma, 4407-D1-15 numaralı SDU. BAP projesi ve aynı başlıklı doktora tezi kapsamındadır.

Bu çalışma, ICEB 16 ,2<sup>nd</sup> INTERNATIONAL CONGRESS ON ECONOMİCS AND BUSINESS, 30 May-3 June, Sarajevo/Bosnia and Herzegovina'da bildiri olarak sunulmuştur.

## Tam Sayılı Doğrusal Programlama Metodu İle Entansif Hayvancılık İşletmesinin Kapasite Planlaması : Konya (Ereğli) Örneği\*

modern ancak düşük kapasite ile verimsiz üretim yapan bir işletmenin verimi, çağ gruplarından yeni hayvanların alımı ve üretimin artması ile yükselebilir. Sürüye katılacak çağ gruplarından hayvanların hangi gruptan ne kadar olacağını doğru tespiti planlamanın ekonomik başarısı açısından önemlidir. Çağ grubu hayvanlarla birim işçilik maliyetleri düştüğü gibi yatırım maliyetlerinin işletmeye geri dönüşü de hızlanmaktadır. Yanlış hayvan seçimi, yüksek finansal yatırım yapan entansif işletmede hem para hem de zaman açısından kayıplar meydana getirmektedir.

Bu çalışmada, entansif bir süt işletmesinin 12 aylık dönemde, Tamsayılı Programlama (TP) ile tasarlanan model sayesinde kapasite kullanım derecesini (K.K.D.) artırılmıştır. TP modeli, hangi çağ grubundan kaç adet satın alınırsa kazancın optimum olacağını göstermiştir (Kara ve Eroğlu 2016).

### Üretim

Şimşek (2007)'e göre işletme, “emek, sermaye ve diğer üretim faktörlerini planlı, bilinçli ve sistemli bir biçimde bir araya getirip mal veya hizmet üretimine yönelen ve amaçlarına ulaşmak için üretim kaynaklarının kullanımında ekonomik ve akılcı kararlar alan toplumsal, ekonomik ve teknik bir birimdir”. İşletme, tüm faaliyetlerini müşteri talepleri ve piyasa şartlarını göz önünde bulundurarak planlamak durumundadır. Şimşek (2007)'e göre üretim, “hammadde, sermaye, emek ve girişimci gibi temel üretim faktörlerinin uygulaması ile insan ihtiyaçlarını karşılayan mal veya hizmetlerin meydana getirilmesidir”. İlk çağlardan bugüne artan ihtiyaçları karşılamak için yeni üretim alanları oluşmaktadır.

Verimlilik; mevcut üretimin, bugün ne kadar iyi yapılırsa yapılsın, daha da iyileştirilmesi niyetidir. Bu anlayış, üretim birimlerinin ekonomik ve sosyal hayatta yaşanan değişimlere süratle tepki vermesini ve adaptasyonunu sağlar. Verimlilik; bir mal ya da hizmet üretiminde çıktı ile girdi arasındaki ilişkidir. Verimlilik aşağıdaki formülle ifade edilir:

### Verimlilik = Çıktı / Girdi

Verimlilikte; ürün ile üretimde kullanılan insan gücü, hammadde, enerji ve makineler arasındaki ilişki anlatılır (Kayar 2012).

Globalleşen piyasa şartları, internetin gerçek ve sanal pazarları dönüştürmesi planlamaları

zorlaştırmaktadır. Üretim planlaması, işletmenin elinde bulunan tüm kaynakları olabildiğince etkin kullanarak pazar talebini karşılamayı sağlar. Üretim ve kapasite planlaması, üretim düzeyleri ve kapasite sınırları ile ilgilidir. Verim için üretim ve kapasite planlamaları yol haritası görevi yapar. Doğru yapılan bir kapasite planlaması, işletmeyi başlangıçta fazladan sabit yatırım zahmetinden, sonra da uzun dönemli verimsiz üretim koşullarının oluşmasından koruyabilir.

TDK (2016)'ya göre anlamı; “bir işletmenin üretim miktarı” olan kapasite endüstriyel alanda, “bir işletmede belirli bir dönemde ulaşılabilecek çıktı miktarı veya belirli bir dönemde işletmede kullanılan üretim faktörleri” şeklinde tanımlanabilir. Yüksel (2013)'e göre kapasite, üretim/işlemler yönetimine ilişkin birçok karar üzerinde kısıt oluşturmaktadır. Kapasite planlaması; maliyet, verimlilik, stok politikası, teknoloji, insan kaynakları ve müşteri ihtiyaçlarıyla yakından ilgilidir (Ayanoglu 2006). Planlama, işletmenin üretim kararı almasıyla başlar. Bu aşamada kapasiteyi tanımlayan ölçüler çok geneldir. Daha sonra tesis ve makinelerin tespiti ile genel kapasite detaylandırılır.

Kapasite hesaplamasında karşılaşılan zorlukları aşmada kullanılan yaklaşımlar çeşitli kapasite kavramlarını ortaya çıkarmıştır: teorik kapasite, pratik kapasite, fiili kapasite, âtil kapasite ve optimum kapasite. Pratik kapasitenin fiili kapasiteye oranı olan *Kapasite Kullanım Derecesi* (KKD) de kapasite kullanımında önemli bir ölçektir. Pratik kapasitenin kullanılan kısmı olan KKD aşağıdaki formülle gösterilir:

$$\text{KKD (\%)} = \frac{\text{Fiili Kapasite}}{\text{Pratik Kapasite}}$$

Buna göre;

-KKD = 1 ise, tam kapasite,

-KKD > 1 ise, aşırı yükleme,

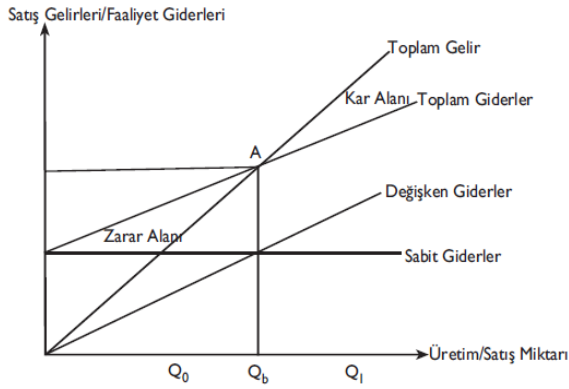
-KKD < 1 ise, düşük kapasite söz konusudur

(Duymaz ve Ergen 2013).

Yüksel (2013)'in bildirdiğine göre bir işletmede yüksek KKD hem üretim artışını hem de birim maliyetin düşük olduğunu gösterir. Ancak, kapasiteyi boş bırakmamak için gereğinden fazla üretmek stok maliyetlerinin artmasına ve işletmenin nakit sıkıntısı yaşamasına neden olabilir (Duymaz ve Ergen, 2013; Ersoy ve Ersoy, 2011).

### Başabaş Noktası Analizi (B.B.N.)

Ürün ne kadar çok üretilirse kâr da o oranda artış gösterecektir ancak kaynakların en fazla kâr getirecek şekilde kullanılması gerekmektedir. Üretimi artırma niyeti ile sınırlı kaynakları etkin kullanma becerisinin beraber çalıştığı bir üretim modeli gereklidir. Kapasitenin tam kullanıldığı durum mutlak anlamda en fazla kâr getiren düzey olmakla beraber, en ekonomik koşulları göstermeyebilir (Yamak 2007). Belli bir üretim miktarının altında ve üstünde kaynaklar verimli kullanımdan uzaklaşır. İşletmenin toplam gelir ve toplam giderlerinin birbirini karşıladığı noktaya *Başabaş Noktası* denir.



Şekil 1. Başabaş Noktası (Şen, 2014)

Yukarıda Şekil 1.'de B.B.N. grafiği ile gider, gelir ve üretim miktarı arasındaki ilişki verilmiştir. B.B.N. Analizi, geçmiş dönemlere ait finansal tablolara dayandığından, statik bir analiz yöntemi olarak nitelendirilebilir. Ancak bu analiz ile gelecek dönemlerde ne gibi değişikliklerin ortaya çıkabileceği konusunda tahminler mümkün olduğundan dinamik bir yönünün de olduğu söylenebilir. B.B.N. analizinin bazı varsayımları şunlardır (Şen, 2014; Ersoy ve Ersoy, 2011):

- Değişkenler arasındaki ilişki kısa dönemlidir.
- Birim satış fiyatı, kabul edilen dönem içinde değişmemektedir.
- Analizi kapsayan dönem için belirlenen faaliyet hacmi değişmemektedir.
- Üretilen miktarın tamamı satılmaktadır. Diğer bir ifadeyle stoklama yoktur.
- Sabit varlıklar çeşitli üretim düzeylerinde aynı kalmaktadır.
- İşletme üretim politikasında değişiklik yoktur.
- İşletme tek çeşit mal veya hizmet üretmektedir.

Başabaş noktası, üretim hacmi (adet) ya da satış tutarı (₺) olarak hesaplanabilir. Eğer,

P; Birim satış fiyatı,

Q; Üretim ve satış miktarı,

V; Birim başına değişken gider,

F; Sabit giderler,

S; Toplam Satışlar

sembolleri,

**Kâr = Toplam Gelir - Toplam Gider**

yada

**Kâr = Birim Satış Fiyat × Üretim Miktarı - (Sabit Gider + Değişken Gider)**

denklemlerinde yerine yazılırsa,

$$Kâr = P \cdot Q - (F + Q \cdot V)$$

olacaktır. Başabaş noktası üretim miktarı (Q),

$$Q = \frac{S \cdot \text{Giderler}}{\text{Birim S. F.} - \text{Birim D. Gider}}$$

$$Q = \frac{F}{(P - V)}$$

şeklinde hesaplanır. Aynı şekilde, başabaş noktası satış tutarı (₺),

$$S_b = \frac{F}{(1 - (V / S))}$$

eşitliği ile elde edilir (Şen 2014).

### Tamsayı Programlama (TP)

Yönelem Araştırması (YA); kaynakların etkin kullanımı, hatalı ürünlerin en aza indirilmesi, verimliliğin artırılması, ürün kalitesi ve müşteri tatmininin yükseltilmesi ve süreç optimizasyonu gibi pek çok konuda işletmelere yardımcı olmaktadır (Öztürk 2008). YA tekniklerinden Doğrusal Programlama (DP), "sınırlı kaynakların etkin kullanımı ile belirli bir amacı gerçekleştirmek için çözümlerden en optimal olanı hesaplamaktır" (Öztürk 2002). DP modeli; amaç fonksiyonu ve kısıtlayıcılardan oluşur. DP; işletmelerin karar alma süreçlerinde bilimsel bir yöntem olarak yaygınlaşırken, sektörlerin genel yapısı ve işletmelerin farklı özellikleri *Tamsayı Programlama*, *Hedef Programlama* ve *Dinamik Programlama* gibi yöntemleri ortaya çıkarmıştır (Kara ve Savaş 2015). DP modelinde, özellikle bazı sektörlerde model değişkenlerinin bütün olması ve tamsayı değerler alması, günlük hayatta kullanım ve uygulama açısından daha manalıdır. Bu sebeple bu tür problemlerde değişkenlerin pozitif tamsayı değerler aldığı Tamsayı Programlama (TP) öne çıkmaktadır (Öztürk 2008). DP modelinde, tüm alternatiflerden en uygun (optimum) olan strateji araştırılırken, TP modelinde ise, çok sayıda stratejiden değişkenleri *tamsayı* olan en uygun strateji araştırılmaktadır. TP kesirli değerler

## Tam Sayılı Doğrusal Programlama Metodu İle Entansif Hayvancılık İşletmesinin Kapasite Planlaması : Konya (Ereğli) Örneği\*

alamadığı için TP modelinde “bölünebilirlik ” varsayımı söz konusu değildir (Timor, 2010; Öztürk, 2008). TP modelinin genel yapısı aşağıdaki gibidir.

Amaç Fonksiyonu (Maksimize/Minimize)

$$Z_{\max/\min} = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

Kısıtlayıcılar

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq \geq b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq \geq b_2$$

$$\dots \dots \dots \dots \dots \dots$$

$$\dots \dots \dots \dots \dots \dots$$

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq \geq b_m$$

Pozitiflik Kısıtı

$$X_1, X_2, \dots, X_n \geq 0$$

Tamsayı Kısıtı

$X_1, X_2, \dots, X_n$  Tamsayıdır (Öztürk 2008).

Modelde, Z ile gösterilen amaç fonksiyonun değeri; problemde değişkenler tamsayı olmak zorunda olduğundan klasik DP modelinin optimum çözümünden çoğunlukla farklı çıkmaktadır. TP, kısıtları bozmadan sonucun tamsayı olmasını sağlamaktadır.

DP ve TP modelleri yatırım, üretim ya da kapasite planlamasında kullanılmaktadır. Tarım sektöründe bilgi ve teknoloji kullanımının artarak devam etmesiyle sektörün gelecekte TP gibi yöntemleri daha fazla kullanarak değerini ve stratejik önemini daha da artıracığı söylenebilir (Kara ve Eroğlu 2016).

### Tarım

Tarım, “bitkisel ve hayvansal ürünlerin; üretilmesi, kalite ve veriminin yükseltilmesi, uygun koşullarda korunması, işlenmesi ve pazarlanması” şeklinde tanımlanmıştır (TDK 2016). Tarım, toplumların gelişimi ve yaşamlarını sürdürmesindeki rolü; globalleşen ekonomi, dinamik ve rekabetçi pazar ortamında her geçen gün artmaktadır. Tarım, fiziksel ve biyolojik çıktı üreten bir sektör olmanın ötesinde küçük aile işletmeleri, büyük şirket çiftlikleri, kredi ve diğer girdileri sağlayan işletmeler, tarımsal mamulleri işleyerek yeni mamul üreten işletmeler, taşımacılar, perakendeciler ve toptancılar gibi çok sayıda ekonomik birimi içine alan büyük bir sistemdir. Tarım; Türkiye'nin ulusal gelirinde yaklaşık % 9.20 ve istihdamında da %23.70 pay sahibi olduğundan, ekonomik olduğu kadar sosyal yönden de stratejik bir sektördür (TÜİK 2009). Türkiye, coğrafik ve iklimsel özellikleri ile tarım

sektörünün iki ana bölümü olan bitkisel ve hayvansal üretimde büyük potansiyele sahiptir.

Bitkisel üretim, tarla tarımı ve bağ-bahçe tarımı ile uğraşmak suretiyle her türlü bitkiyi uygun şekilde yetiştirip ürün elde etmektir. İnsan ve hayvanların beslenmesinde en temel besin kaynakları bitkisel üretimle elde edilmektedir.

Hayvansal üretim; yüksek katma değer ve istihdam imkânları ile tarım içinde önemli paya sahiptir. Hayvancılıkta bir taraftan et ve süt üretimi yapılırken, diğer taraftan yem bitkileri üretimine zemin hazırlanarak kaba yem üretimine talep oluşturulmaktadır. Bu yönüyle hayvansal üretim, bitkisel ve hayvansal üretimin entegrasyonunu sağlayan bir fonksiyona sahiptir (Kara ve Eroğlu 2016).

Geçmişten günümüze bitkisel ve hayvansal üretimde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu gelişim sürecini yansıtan ekstansif ve entansif isimli iki ana üretim yöntemi mevcuttur. Ekstansif (ilkel) tarım, az emek ve giderle geleneksel yöntemlerle yapılır. Ekstansif tarım büyük oranda iklim koşullarına bağlıdır, bu sebeple ekilen tarım alanlarının miktarı değişmediği halde, yağıştaki değişime göre üretim miktarında yıllara göre büyük dalgalanmalar görülmektedir (Anonim 2018a). Türkiye’de daha çok ekstansif tarım yöntemi yaygındır. Bu sebeple, tarımsal üretimde verimin düşük olduğu ve iklimsel değişimlere açık olduğu söylenebilir.

Ekstansif hayvancılık, çoğunlukla küçük işletmelerin uyguladığı geleneksel yöntemdir. Hayvanlar otlaklarda otlatılır, ahırlarda saman gibi düşük kaliteli kaba yemlerle yetersiz besleme yapılır. Ekstansif hayvancılık işletmeleri, ticari yaklaşımları zayıf olduğundan genellikle kendi ihtiyaçlarını karşılamakta, yeterli kazanç elde edememekte ve ekonomik krizlerden daha çok etkilenmektedirler (Anonim 2018b). Türkiye’de yaygın olan ekstansif hayvancılıktır.

Entansif tarım, modern üretim yöntemleri ile yapılan tarımdır. Entansif tarımda; sulama ile yetişebilen sebze ve endüstri bitkilerinin ekimi önem kazanmaktadır (Anonim 2018a). Türkiye’de entansif tarım her geçen gün yaygınlaşmaktadır.

Entansif hayvancılık ise, yüksek verim elde etmek amacıyla, genetik özellikleri iyileştirilmiş hayvanları en ileri yöntemlerle bakıp besleyerek yapılan verimli hayvancılıktır. Entansif tarımda olduğu gibi entansif hayvancılıkta da görece olarak

daha çok sermaye yatırımı yapılmakta ve daha yüksek verim ve kâr elde edilmektedir. Hayvanlar modern ahırlarda mısır silajı, yonca ve kesif yem gibi değişik kaliteli yem kaynakları ile hayvan refahına uygun beslenmektedir (Anonim 2018b). Bu sebeple entansif işletmelerin ekonomik krizlere karşı daha güçlü oldukları söylenebilir. Tarım, gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun dünyada tüm ülkelerin ekonomik hayatlarında önemli bir yere sahiptir. Gerek süt üretimi gerekse et üretiminde dünya ile yarışabilecek bir hayvancılık sektörü oluşturabilmenin yolu entansif hayvancılıktan geçmektedir. İşletmenin süt ya da et üretim amacına göre, nitelikli ırklardan hayvanlarını kaliteli yemlerle, hijyenik bakım-besleme şartlarında modern bir şekilde yetiştirmesi gerekmektedir (Kara ve Eroğlu 2016). Türkiye'nin dünya ve özellikle AB ile rekabet edebilecek yapısal değişiklikleri modern hayvancılıkta yapması gerekmektedir. Bu alanda ilk çözülmesi gereken sorunlardan birisi işletme büyüklüğüdür. Türkiye'de işletmelerin ölçeği diğer ülkelere göre oldukça küçüktür. AB'de çiftlik başına sağmal 32.20 baş iken, Türkiye'de bu ortalama 4.50 baş civarındadır. Ülkemizde işletme sayıları; 2011 yılında 1 744 859 iken 2013 yılında işletme sayısı 1 250 947 olmuştur. Süt işletmelerin %76.30'u 1-10 baş, %98.38'lik bir kısmı da 50 baş hayvandan daha az sayıda çiftliklerden oluşmaktadır. İşletmenin küçük

ölçekli olması; girdi maliyetlerinin yüksek olmasına, süt ve süt ürünlerinin pazarlaması ve genel anlamda verimli süt üretiminde zorluklara neden olmaktadır (Anonim 2014). İşletmeler; başarılı hayvansal üretim için hayvan ve süt miktarını artırmak yerine birim hayvan başına sütün artırılmasına odaklanabilir. Genel olarak her yerde her koşulda tek bir sürü büyüklüğünün ekonomik olmayacağı açıktır. Ancak entansif işletme koşulları maliyet unsurları dikkate alındığında en az 80 baş sağmal kapasitesi başlangıç noktası olabilir. Ortalama ekonomik sürü büyüklüğü olarak ise 176 baş sağmal kapasitesi dikkate alınmalıdır (Göncü ve Görgülü 2011'den). Entansif işletmelerde, optimum sayıda kaliteli hayvan bulunması, düşük yem ve işçilik maliyetleri ile güçlü finansal yapıda üretim yapma rekabet gücünü artırmaktadır (Kara ve Eoğlu 2016).

Türkiye'de süt sığırcılığında zamanla önemli yapısal değişiklikler gerçekleşmiştir. 1990-2015 arasında, Türkiye'nin toplam sığır sayısı 11 377 000 baş hayvandan, dalgalanmalarla 14 595 000 adete çıkmıştır. Bu dönemde, 1990 yılında toplam sığır varlığı içinde %8.90'lık en düşük payı olan kültür ırkları, 2015 yılında %44.38'e yükselmiştir. Melez ırklar ise, aynı dönemde kültür ırkları kadar olmasa da %32.26'dan, %42.12'e çıkmıştır. Bu dönemde yerli ırkların sığır varlığı içindeki payı %58.84 den %13.49'a gerilemiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. 1990-2015 Yılları Arasında Türkiye'de Irklara Göre Sığır Varlığı (Baş)

YIL	KÜLTÜR		MELEZ		YERLİ		TOPLAM
	Baş	Yüzde	Baş	Yüzde	Baş	Yüzde	
1990	1 013 000	8.90	3 670 000	32.26	6 694 000	58.84	11 377 000
1995	1 702 000	14.44	4 776 000	40.51	5 311 000	45.05	11 789 000
2000	1 806 000	16.78	4 738 000	44.36	4 217 000	38.35	10 761 000
2005	2 354 957	22.37	4 537 998	43.11	3 633 485	34.52	10 526 440
2010	4 197 890	36.90	4 707 188	41.40	2 464 722	21.70	11 369 800
2015	6 477 969	44.38	6 147 665	42.12	1 969 872	13.49	14 595 506

Kaynak: (TÜİK 2014-2015)

Türkiye'de sığır varlığında özellikle kültür ve yerli ırkların tercihinde ters orantı dikkat çekmektedir. Hayvancılıkla uğraşan üreticilerin yerli ırkları bırakarak kültür ırklarına yöneldikleri söylenebilir. Çizelge 4'e göre; 1990-2007 yılları arasında, kültür ırkı ile elde edilen süt oranı artarken yerli ırkın süt üretimi içindeki oranı

azalmıştır. Entansif süt işletmelerinin hayvan başına süt üretimini en yüksek seviyeye çıkarabilmek için tercih edebileceği en uygun kültür ırklarından biri yüksek verime sahip hoştayn ırkıdır.

Çizelge 4: 1990-2007 Yılları Arasında Türkiye'de Sığır Irklarına Göre Süt Üretimindeki Değişim

YILLAR	KÜLTÜR	%	MELEZ	%	YERLİ	%	TOPLAM
1990	1 544 720	19.40	3 878 470	48.72	2 537 450	31.87	7 960 640
1995	2 581 711	27.83	4 751 023	51.22	1 942 578	20.94	9 275 312
2000	2 639 113	30.22	4 591 861	52.59	1 501 067	17.19	8 732 041
2005	3 596 017	35.87	4 646 857	46.35	1 783 328	17.79	10 026 202
2006	4 295 367	39.53	4 884 590	44.95	1 687 345	15.53	10 867 302
2007	5 050 533	44.78	4 608 728	40.86	1 620 079	14.36	11 279 340

Kaynak: (Çukur ve ark. 2009'dan )

Son yıllarda süt üreticileri, ürettikleri sütün getirisinin azlığı ile yem maliyetlerinin yüksekliği sebebiyle ciddi ekonomik sıkıntılar yaşamaktadır. Üretilen sütün fiyatı ile maliyeti arasında yetiştirici aleyhine fark söz konusudur (Göncü ve Görgülü 2011'den). Süt ve yem fiyatı arasındaki ilişkiyi gösteren "süt/yem oranı" süt üretiminde sürdürülebilirliği sağlamak için 1.50 ile 2 arasında olması gerekmektedir. Söz konusu oran AB ve ABD'de yaklaşık 2.00 (1 lt süt=2 kg kesif yem) kadardır (Çukur ve ark. 2009'dan). AB ülkelerinde süt/yem oranı 2'nin altına düşmeyecek şekilde yasal düzenlemelerle üretici korunmaktadır. Türkiye'de 1995 yılına kadar hayvancılıkta fiyat istikrarı ve pazar güvencesi sağlayan Süt Endüstrisi Kurumu (SEK)'nin kapatılması piyasa dengesini bozmuş ve maliyetlerde ciddi dalgalanmalar yaşanmıştır. Bu süreçte süt fiyatları sürekli dalgalanma göstermiş, süt fiyatı/yem oranı 0.90 ile 1.60 arasında (Göncü ve Görgülü 2011'den) düşük bir bantta değişim göstermiştir. Sonuç olarak; süt fiyatlarındaki düşüş, yem fiyatlarındaki artışla beraber değerlendirdiğinde, işletmelerin büyük risklere açık olduğu söylenebilir. İşletmelerin, piyasalardaki fiyat/maliyet dengesizliğinden olumsuz etkilenmemesi için, amaçlarına uygun optimum kapasite ile üretim gerçekleştirmesi gereklidir (Kara ve Eroğlu 2016).

### Literatür

Geçmişten günümüze tarım sektörüyle ilgili akademik çalışmalarda DP yöntemi sıklıkla kullanılmaktadır. Bazaraa ve Bouzاهر (1981) zirai planlama için hedef DP modelini tasarlamıştır. Altun (1992), DP kullanarak Polatlı'da tarım işletmelerinde optimum işletme büyüklüğünü hesaplamıştır. Cankurt ve Konak (2004), üretimde uygun ürün bileşimini DP modeliyle belirlemişlerdir. TP yöntemi, değişkenlerin bütün olmasının anlamlı olduğu problemlerde kullanılmaktadır. Butler ve ark.

(1995), iki periyotlu gezgin satıcı süt taşıma probleminde TP gevşetme yöntemini uygulamıştır. Pinto ve Grossmann (1998), tek hatlı yoğurt üretimini karma bir TP modeli ile tasarlamıştır. Leewattanayingyong ve Ritvirool (2007), TP ile süt üretimi probleminin matematiksel modelini geliştirmiş ve kârlılığı % 4 artırmıştır.

Literatürde, TP modelinin kurulumu, uygulaması ve çözümü DP'ye göre daha zor olduğundan tarım ve hayvancılıkta TP çok kullanılmamıştır. Bu araştırmada sağmal sürünün küçük olması; işçilik maliyeti, yem maliyeti ve düşük kârlılıkla işletmeyi belirsizlikler ve ekonomik risklere açık hale getirmektedir. İşletme; üretime direk katılmayan buzağı ve danalarla zaman kaybetmek istememekte, üretimi sürüye yeni katılacak gebe düvelerle artırmayı planlamaktadır. Bu süreçte yeni hayvan alımı, birim işçilik maliyetini düşüreceği gibi yatırımların geri dönüşünü de hızlandırmaktadır (Kara ve Eroğlu 2016). İşletmenin mevcut yapısına göre, işletmenin kârlılığını optimum yapacak ve üretim kapasitesini artıracak yeni hayvanlar nasıl olmalıdır?

Bu araştırmanın amacı, entansif süt işletmesinin kapasitesini (kullanım derecesini) TP tasarımı ile artırmaktır. TP ile kurulan model, amaç fonksiyonu, kısıtlayıcılar ve tamsayı değişkenlerden oluşmaktadır. KKD artırımında girdiler minimize edilirken üretim çıktısı optimum yapılmaktadır. Etkin bir planlama, verimli üretim ve sürdürülebilir kârlılık ile işletmenin ekonomik başarısı ortaya çıkabilir.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Konya ili Ereğli ilçesi Zengen Mahallesinde entansif bir süt işletmesinde yapılmıştır. Konya merkeze 153 km uzaklıktaki Ereğli, Emirgazi, Aksaray, Bor, Niğde, Ulukışla, Karaman, Mersin, Halkapınar ve Karapınar'a komşudur.





Şekil 2. Konya İli Ereğli İlçesi Haritası (Anonim, 2017a)

Yukarıda Şekil 2’de görüldüğü gibi Ereğli çevre illere ulaşımı kolay bir geçiş noktasındadır. Karasal iklim şartlarının hâkim olduğu Ereğli hayvancılık yapmaya elverişli bir iklim yapısındadır. Başta Ereğli olmak üzere Konya ili; büyükbaş hayvancılıkta, et ve süt üretiminde büyük atılımlar yapmaktadır. Konya, 2014 yılında hayvan varlığını yüzde 17 artırarak 740 148 büyükbaş hayvan sayısına ulaşmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre Konya, 2015 yılında, büyükbaş hayvan sayısı ve süt üretiminde tüm iller arasında birinci olmuştur. Yine Konya, 2015 yılında 1 018 917 ton süt üretimiyle de Türkiye’de birinci olmuştur (Anonim 2016). Bu istatistiklere bakıldığında, Konya’nın büyükbaş hayvancılıkta önemli bir merkez olma yolunda güçlü adımlarla ilerlediği söylenebilir (Kara ve Eroğlu 2016).

İşletme; 63 dekar arazide, 720 hayvan kapasiteli ahırlar, yönetim binası, sağımhane, doğumhane, revir, yem depoları ve yatakhane bölümlerinden oluşmaktadır. İşletmede 1 adet kepçe, 2 traktör, 1 yem karma makinası ve 2 binek aracı çiftlik işlerinde kullanılmaktadır. İşletmede, 150 adet hoştayn sağmal inek ve 100 adet (buzağı ve dana) genç hayvan bulunmaktadır. İşletme; 6 işçi, 1 zooteknist, 1 veteriner ve 2 yöneticiden oluşan bir kadroyla üretim yapmaktadır. Çalışmanın ana materyali, 2013-2015 yılları muhasebe ve üretim kayıtları, yönetim raporları ve güncel piyasa fiyatlarıdır. Aşağıda Şekil 3’te işletmenin yerleşim planı verilmiştir.



Şekil 3. İşletme Yerleşim Planı (Anonim 2017b)

Şekil 3.’e göre işletmenin geniş üretim alanı dikkat çekmektedir. İşletme, mevcut kapasiteyi optimum kullandıktan sonra şu an yem bitkileri ekimi yapılan alanlarda yeni ahırlar, depolar, yem ünitesi ve gübre işleme ünitesi gibi bölümlerle genişletilebilir.

İşletme, ana gelir kaynağı süt, gider kalemleri de yem, personel ve genel giderlerdir. İşletme giderlerinin yaklaşık %70’ini kaba ve kesif yem oluşturmaktadır. Mısır silajı, saman ve kuru yonca gibi kaba yemler hasat sezonunda yıllık ihtiyaca göre toptan alınmaktadır. Kesif yem ise yem fabrikasından sözleşme çerçevesinde indirimli alınmakta, ödeme ve teslimatlar dönem dönem gerçekleşmektedir.

Genel olarak işletmenin mali durumuna bakıldığında, 118000 ₺ (40549\$) aylık süt geliri ve 37000 ₺ (12714\$) personel maliyeti dikkat çekmektedir. İşletme bir aylık buzağıyı ortalama 1300 ₺ (446\$) fiyatla satmaktadır. İşletmenin son 6 ayda ortalama 25000 ₺ /ay (8591\$) kazanç elde etmiştir (Kara ve Eroğlu 2016).

#### **Bulgular ve Tartışma**

İşletmenin kapasitesi fiziki yapı ile yakından ilgilidir. İşletmede gerek ahırlar gerekse sağımhane yüksek kapasiteye göre inşa edilmiştir. Bunların dışında buzağı kulübeleri ve yem karma makinaları da işletme optimum kapasitesine göre alınmıştır.

-Entansif süt işletmesinin; 360 inek, toplamda 720 hayvanı barındırma kapasitesinde ahırları mevcuttur. İşletme, ahırlarında 150 inek barındırmakta ve ahırların KKD’si %42’dir.

-İşletme sağımhanesi 18x2 şeklindedir. Hayvan az olduğundan sağımhanenin 18’ lik bir bölümü kullanılmadan günlük 500 hayvan sağılmaktadır. Sağımhanede 150 inek sağılmakta ve KKD %30 olarak gerçekleşmektedir.

## Tam Sayılı Doğrusal Programlama Metodu İle Entansif Hayvancılık İşletmesinin Kapasite Planlaması : Konya (Ereğli) Örneği\*

-Entansif süt işletmesinde her 5 inek için 1 buzağı kulübesinin olması yıl içine dağılmış doğumlarda buzağı kulübesi ihtiyacını karşılayabilir. İşletmenin elindeki 50 buzağı kulübesi 250 ineğin ihtiyacını karşılayabilir. Buzağı kulübelerinde 150 inekten dolayı KKD %60 olarak hesaplanmıştır.

-İşletmesinin 20 m<sup>3</sup> kapasiteli yem karma makinası farklı gruplara yem hazırlamaktadır. Makine, günlük 1000 hayvanın yemini hazırlayabilir. İşletmedeki toplam 250 hayvan düşünüldüğünde, KKD %25 tir.

Süt işletmesinde işgücü maliyetinin çoğunluğu sağmal hayvanlarla ilgilidir. Birim işçilik ücretinin hesabını sağmal sayısına göre yapmak uygundur. Aylık 37000 ₺ işgücü maliyetinden hayvan başına birim işçilik maliyeti;

B.İşçilik Maliyeti=İşçilik G./(Hayvan S.\*30)  
=37000/(150\*30)=8,22₺/baş şeklinde hesaplanır.

Bu birim işçilik ücreti, bölgedeki süt işletmelerinin 2,5 ₺/baş olan günlük ortalama birim işçiliğinden oldukça yüksektir. İşletme 32 yeni hayvan aldığımda birim işçilik maliyeti;

B.İşçilik Maliyeti= İ. Giderleri/(H. Sayısı \* 30)  
=37000/(182\*30)=6,77₺/baş

seviyesine düşmektedir. Bu sonuç; işletmenin sağmal sayısını artırarak birim işçilik ücretini hızla piyasa ortalamasına indirebileceğini göstermektedir. İşletme, 2,5 ₺/baş birim işçilik maliyetine ineceği minimum hayvan sayısı; Hayvan Sayısı = İşçilik Gid./(Ort. B.İşçilik \* 30)  
= 37 000 / ( 2.5\*30 ) = 493 adet olarak hesaplanır.

Bu sağmal sayısına kadar piyasa ortalamasının üstünde maliyetlerde üretimin yapılacağı açıktır. İşletme, 493 sağmal hayvana sahip olduğunda, işçilik maliyeti açısından ölçek ekonomisinin yararlarını görmeye başlayacaktır (Kara ve Eroğlu 2016). İşçilik maliyeti, yem gibi diğer değişken maliyetlerden farklı yapıdadır. Yem maliyeti üretimdeki hayvan başına artma ve azalmaya hızlı tepki vererek değişirken, işçilik maliyeti özellikle düşük kapasiteli bir işletmede sabit maliyet gibi uzun bir süre işletmeyi olumsuz etkileyebilir. İşlerin düşük kapasite sebebiyle daha yüksek işçilik ücretleri ile yapılması işletmenin kârlılığını azalttığı gibi büyüme hedeflerini ötelere. Bir diğer önemli sorun, entansif süt işletmesinde çalışacak nitelikli işgücü bulunamamasıdır. Niteliksiz işgörenele üretim yapılırken aslında, hayvanlarda, makinalarda ve üretim sisteminde büyük sorunlar

oluşabilir. Rasyonda yem kaynaklarının kalitesiz olması, süt miktarındaki değişiklikler ve hayvanların davranışlarından kısa sürede farkedilirken, niteliksiz işgörenin yol açtığı zararlar uzun sürede ortaya çıkabilmektedir. İşletme; işgörenin planlı çalışmama veya özensizliği ile ilgili sorunları hızlı fark edememekte, farkına vardığında da seri çözüm üretememektedir.

Bu çalışmada tasarlanan modelin uygulama süresi B.B.N. analizi ile yaklaşık 12 ay olarak hesaplanmıştır.

### TP Modelinin Kurulumu

İşletme; sürüsünü büyütürken, bir taraftan buzağı ve danaları satarak yeni hayvanlar alırken, diğer taraftan aynı dönemde doğacak buzağuları doğumdan en geç 1 ay sonra satmayı planlamaktadır. İşletmenin, hayvan alımında dikkat ettiği koşullar aşağıdadır:

-Yatırımın toplam bütçesi 320 000 ₺ (109 965\$) olarak öngörülmektedir. Bütçe, 170 000 ₺ hayvan alımı ve 150 000 ₺ ilave yem alımına tahsis edilmektedir.

- İşletme 2 ile 7 ay arası gebelikte düveler satın almayı planlamaktadır. "Çağ Grupları" denilen, işletmenin almayı istediği bu hayvanların sayısı, modelin karar değişkenleri olarak belirlenmiştir.

-İşletme, yeni hayvan alım dönemini bir yıl (12 ay) olarak belirlemiştir. Eylül 2015'te başlayan bu dönemde her ay 30 gün olarak kabul edilmektedir. 1 Eylül 2015'te döviz kuru (1\$= 2.91₺) şeklindedir.

-İşletmenin yeni alınacak hayvanlar için ilave sabit yatırıma ve yeni işçiye ihtiyacı yoktur.

-İşletme, faaliyetleri gereği dönem başı kaba yemini stok yapmaktadır. Alınacak çağ grubu hayvanların yıllık kaba yemleri (kuru yonca, mısır silajı ve saman) hasat döneminde (Haziran-Temmuz) temin edilmektedir. Böylece kaba yem, mevsimsel değişimlerden etkilenmeden temin edilmektedir.

-İşletme,alacağı hayvanlara kan tahlili yapmakta, karantina uygulamakta ve sonrasında hijyen ve koruyucu hekimliğe dikkat etmektedir.

-Yüksek genetik özellikli ve sağlıklı Hoştayn gebe düvelerden boyu 135 cm den uzun olanlar tercih edilmektedir.

-İşletmenin süt satış fiyatı 1.30 ₺ dir.

-Hayvanların birinci doğumda ortalama süt verimi



23 L/gün, ikinci doğumda ise 28 L / gün olmaktadır.

-İşletme; bakım, besleme ve sağlık koşullarına dikkat ederek buzağı ölümlerini önlediği kabul edilmektedir.

-İşletme, önceki dönemlerde 2 aylık gebe düveleri tercih etmemekle birlikte mecbur kaldığında almıştır. Aynı şekilde işletme, 7 aylık gebe düveleri talep etmesine rağmen her zaman istediği kadar bulamamaktadır. Bu sebeple işletme; 2 aylık gebe düvelerin toplam alınan hayvanda en fazla 5, 7 aylık gebe düvelerin ise en fazla 3 adet olmasını kararlaştırmıştır.

-Tüm girdiler ile çıktılar arasında doğrusal ilişki olduğu kabul edilmiştir.

-İşletme, maliyetleri minimize ederken çıktıyı maksimize etmeyi hedeflemektedir (Kara ve Eroğlu 2016). İşletme; TP modelinin karar değişkenlerini Çizelge 1.'de tanımlamıştır.

Çizelge 1. Çağ Grupları Tablosu

Çağ Grupları	Modelin Karar Değişkenleri
2 Aylık Gebe Düve	2 Aylık Gebe Düve Sayısı (X1)
3 Aylık Gebe Düve	3 Aylık Gebe Düve Sayısı (X2)
4 Aylık Gebe Düve	4 Aylık Gebe Düve Sayısı (X3)
5 Aylık Gebe Düve	5 Aylık Gebe Düve Sayısı (X4)
6 Aylık Gebe Düve	6 Aylık Gebe Düve Sayısı (X5)
7 Aylık Gebe Düve	7 Aylık Gebe Düve Sayısı (X6)

Çizelge 1.'de verilen 6 çağ grubunun sayıları modelin karar değişkenlerini oluşturmaktadır. Çağ grupları alımında yapılan değişik harcamalar ise Çizelge 2'de tablolandırılmıştır.

Çizelge 2. Çağ Grupları Alım Maliyetleri

Çağ Grupları	Alış Fiyatı	Nakliye	Komisyon	Tahlil	Diğer	Toplam
2 Aylık Gebe Düve	4300	100	200	50	80	4 730
3 Aylık Gebe Düve	4500	100	200	50	80	4 930
4 Aylık Gebe Düve	4900	100	200	50	80	5 330
5 Aylık Gebe Düve	5200	100	200	50	80	5 630
6 Aylık Gebe Düve	5500	100	200	50	80	5 930
7 Aylık Gebe Düve	5800	100	200	50	80	6 230

Çizelge 2'ye göre, doğumu yakın hayvanın alım maliyetinin daha yüksek olduğu görülmektedir. 2 aylık gebe bir düvenin maliyeti 4730 ₺ (1 625\$) iken 7 aylık bir gebe düvenin maliyeti 6 230 ₺ (2140\$) dir.

Çağ gruplarının işletmeye gelmesinden sonra en önemli harcama kalemi yemdir. Hayvan yeminde değişik yem kaynaklarından ihtiyaca göre belirli oranlarda (rasyon) bulunması gerekmektedir. Ekonomik ve sürdürülebilir hayvansal üretim hedeflendiğinde dengeli bir yem önemli role sahiptir. Bölgede ekonomik olarak temin edilebilen mısır silajı, yonca ve saman gibi kaba yemler, kesif yem, vitamin ve mineraller işletmenin yemini oluşturmaktadır. Çizelge 3'te işletmenin değişik grup hayvanlar için hazırladığı

yemler, miktarları ve maliyetleri karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Çizelgeye göre işletme hayvan grupları içinde, sağmal ineklerin günlük 16.61 ₺ ile en yüksek maliyetli grup olduğu görülmektedir. Kuru dönem ve ileri gebe grupları günlük 7.32 ₺ ve düve grubu da 5.29 ₺ yem (rasyon) maliyeti oluşturmaktadır (Kara ve Eroğlu 2016).

Yemin önemli bir bileşeni olan mısır silajı, hayvanların enerji ihtiyaçlarını karşılar. Çizelge 4'teki çağ gruplarının mısır silajı tüketimlerine göre 5,6 ve 7 aylık gebe bir düve, 678,72 ₺ (233,2\$) tutarında mısır silajı tüketimiyle en yüksek, 2 aylık gebe bir düve ise, hayvan başına 480,9 ₺ (165 \$) tutarında mısır silajı tüketimiyle en düşük mısır silajı maliyetini oluşturmaktadır.

Çizelge 3. İşletmenin Rasyon İçerikleri ve Maliyetleri

Rasyon (Yem) Maaliyetleri
---------------------------

**Tam Sayılı Doğrusal Programlama Metodu İle Entansif Hayvancılık İşletmesinin Kapasite Planlaması  
: Konya (Ereğli) Örneği\***

		Kesif Yem	Yonca	Mısır Silajı	Saman	Vitamin	ByPass	Mix	
		Maliyet	Maliyet	Maliyet	Maliyet	Maliyet	Maliyet	Maliyet	Toplam Maliyet
		0,95	0,55	0,14	0,30	3,20	4,12	7,00	
Sağmal	Kg	9,80	5,00	18,70	0,39	0,05	0,30	0,06	
Günlük Maliyet	₺	9,31	2,75	2,61	0,12	0,16	1,23	0,42	16,61
Kuru+İGebe	Kg	5,00	1,00	3,00	3,45	0,02	0,12	0,00	
Günlük Maliyet	₺	4,75	0,55	0,42	1,03	0,08	0,49	0,00	7,32
Düve	Kg	3,00	1,50	3,00	4,00	0,00	0,00	0,00	
Günlük Maliyet	₺	2,85	0,82	0,42	1,20	0,00	0,00	0,00	5,29

**Çizelge 4. Çağ Grupları Dönemsel Kaba Yem Maliyetleri**

Çağ Grupları	Mısır Silajı Maliyeti (₺)	Yonca Maliyeti (₺)	Saman Maliyeti (₺)	Toplam (₺)
2 Aylık Gebe Düve	480,90	569,25	259,65	1 309,8
3 Aylık Gebe Düve	546,84	627,00	227,16	1 401,0
4 Aylık Gebe Düve	612,78	684,75	194,67	1 492,2
5 Aylık Gebe Düve	678,72	742,50	162,18	1 583,4
6 Aylık Gebe Düve	678,72	734,25	157,23	1 570,2
7 Aylık Gebe Düve	678,72	726,00	152,28	1 557,0

Yonca, süt üretiminde, hayvanların sağlık ve performansları açısından en önemli yem bileşenlerindedir. Çizelge 4'e göre, 5 aylık gebe bir düve 742,25 ₺ (255\$) tutarında yonca tüketimiyle en yüksek, 2 aylık gebe bir düve ise, 569,25₺ (195,6\$) tutarında yonca tüketimiyle en düşük yonca maliyetini oluşturmaktadır.

Ekstansif hayvancılığın ana besin kaynaklarından olan saman, modern bakım ve besleme yapılan entansif hayvancılıkta çok az kullanılan bir kaba yemdir. Çizelge 4'te çağ gruplarının saman tüketimi incelendiğinde, 2 aylık gebe bir düve 259,65 ₺ (89,22 \$) tutarında saman tüketimiyle en yüksek, 7 aylık gebe bir düve de 152,28 ₺ (52,3\$) tutarında saman tüketimiyle en düşük saman maliyetini oluşturmaktadır.

Çizelge 4'de çağ gruplarının dönemsel kaba yem maliyetleri karşılaştırmasına göre, işletmenin kullandığı mısır silajı, yonca ve samanda dikkat çekici noktalar görülmektedir. Çağ gruplarının mısır silajı ve yonca maliyetleri aynı yönde, saman maliyeti ise ters yönde gelişmektedir. Çağ gruplarının gebelik ayı ilerledikçe mısır silajı ve yonca tüketimi süt üretimine bağlı olarak artmakta iken saman tüketimi azalmaktadır. Toplam kaba yem maliyetlerinde, 5 aylık gebe bir düve 1 583,4 ₺ (544\$) ile en yüksek, 2 aylık gebe bir düve ise, 1 314,75 ₺ (451 \$) ile en düşük kaba

*Çizelge 5. Çağ Grupları Dönemsel Rasyon Maliyetleri*

yem maliyetine sahip çağ grubudur.

Çağ gruplarının yem bileşenleri içinde bir diğer önemli besin kaynağı kesif yemdir. Çizelge 5'e göre, çağ gruplarının kesif yem tüketimleri incelendiğinde, 6 aylık gebe bir düve 2 804,40 ₺ (963,70 \$) tutarında kesif yem tüketimi ile en yüksek, 2 aylık gebe bir düve ise, hayvan başına 2 109 ₺ (724,70\$) tutarında kesif yem tüketimi ile en düşük kesif yem maliyetini oluşturur. Çağ gruplarının kesif yem tüketimleri ve maliyetlerinin, gebelik ayı dolayısıyla süt üretimi ile aynı yönde arttığı görülmektedir (Kara ve Eroğlu 2016).

Büyükbaş hayvanların verimli bir üretim yapması yemin dengeli ve ihtiyacı tam karşılayan bir yapıda olmasına bağlıdır. Çizelge 5'e göre toplam rasyonda, 7 aylık gebe bir düve 4866,168 ₺ (1672 \$) ile en yüksek, 2 aylık gebe bir düve ise 3725,664₺ (1280 \$) ile en düşük rasyon maliyetini oluşturmaktadır. Çizelgede çağ gruplarının gebelik ayları ile rasyon maliyetleri arasında paralellik görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, üretim sürecine daha kısa zamanda katılan çağ gruplarının ürettiği süt miktarıyla rasyon maliyetlerinin paralel olduğu söylenebilir. Çizelge 6'da çağ gruplarının planlanan dönemde gelirleri ile giderleri tablolştırılmıştır. Buna göre;

**Tam Sayılı Doğrusal Programlama Metodu İle Entansif Hayvancılık İşletmesinin Kapasite Planlaması  
: Konya (Ereğli) Örneği\***

Çağ Grupları	Kaba Yem Maliyeti(₺)	Kesif Yem Maliyeti (₺)	Vitamin Maliyeti (₺)	Bypass Maliyeti (₺)	Katkı Mad. Maliyeti(₺)	Toplam(₺)
2 Aylık Gebe Düve	1309,80	2109,00	28,80	215,060	63,000	3725,664
3 Aylık Gebe Düve	1401,00	2302,80	33,60	252,140	75,600	4065,144
4 Aylık Gebe Düve	1492,20	2496,60	38,40	289,220	88,800	4405,224
5 Aylık Gebe Düve	1583,40	2553,60	43,20	304,050	100,800	4585,056
6 Aylık Gebe Düve	1570,20	2610,60	45,60	318,880	100,800	4646,088
7 Aylık Gebe Düve	1557,00	2804,40	48,00	355,960	100,800	4866,168

a) Çağ gruplarının işletmeye kazandırdığı süt gelirleri, gebelik ayına paralel olarak artış göstermektedir. İşletme; 2 aylık gebe bir düveden 4824 ₺ (1657\$) süt geliri elde ederken, 7 aylık gebe bir düveden ise aynı dönemde 7638 ₺ (2624 \$) kazanmıştır.

b) Tüm çağ grupları, dönemde 1 buzağı doğurabildiği için işletmeye 1300 ₺ (446.70\$) kazandırmaktadır. 7 aylık gebe düve ise dönemin son ayında 2. doğumunu yapabilmektedir. Bu çağ grubunun 2. buzağısının bakım, besleme ve satışı planlama döneminin dışındadır.

c) Süt ve buzağı gelirlerinden oluşan toplam gelirden, 2 aylık gebe düve 6124 ₺ (2104 \$) ile en düşük geliri, 7 aylık gebe düve ise 8938 ₺ (3071\$) ile en yüksek gelire sahiptir. Toplam gelirden 5, 6 ve 7 aylık gebe düvelerin 7812 ₺ (2684 \$) olan eşit kazanç dikkat çekicidir. d)Rasyon giderlerinde, 2 aylık gebe düve (3730 ₺ (1281\$))

ile en düşük, 7 aylık gebe düve de 4997 ₺ (1717\$) ile en yüksek rasyon maliyetine sahiptir. Toplam gelirden eşit olan 5, 6 ve 7 aylık gebe düvelerin rasyon giderleri gebelik aylarına paralel bir artış göstermektedir.

e) Tüm çağ gruplarında doğum sonrası buzağı satışına kadar toplam 200 ₺ (68.70\$) harcama gerçekleşmektedir.

f) Toplam giderde; 2 aylık gebe düve 3925,664 ₺ (1349\$) en düşük, 7 aylık gebe düve ise 5066,168₺(1740\$) ile en yüksek maliyete sahiptir.

h) Son olarak net kazançta bakıldığında, 7 aylık gebe düve, daha uzun üretimle 3871,832₺ (1330\$) en yüksek kazancı sağlamaktadır. Bu dönemde en düşük kazanç, 2198,336 ₺(755.4 \$) ile 2 aylık gebe düveye aittir (Kara ve Eroğlu 2016).

Çizelge 6. Çağ Gruplarının Dönemsel Gelir ve Gider Tablosu

Gelir	Çağ Grupları Dönemsel Gelir ve Gider Tablosu (12 Aylık)					
	2 Aylık Gebe Düve	3 Aylık Gebe Düve	4 Aylık Gebe Düve	5 Aylık Gebe Düve	6 Aylık Gebe Düve	7 Aylık Gebe Düve
Süt Geliri	4824	5708	6512	6512	6512	7638
Buzağı	1300	1300	1300	1300	1300	1300
<b>Toplam Gelir (₺)</b>	<b>6124</b>	<b>7008</b>	<b>7812</b>	<b>7812</b>	<b>7812</b>	<b>8938</b>
Rasyon Gideri	3725,664	4065,144	4405,224	4585,056	4646,088	4866,168
Buzağı Gideri	200	200	200	200	200	200
<b>Toplam Gider (₺)</b>	<b>3925,664</b>	<b>4265,144</b>	<b>4605,224</b>	<b>4785,056</b>	<b>4846,088</b>	<b>5066,168</b>
<b>Net Kazanç(₺)</b>	<b>2198,336</b>	<b>2742,856</b>	<b>3206,776</b>	<b>3226,944</b>	<b>3165,912</b>	<b>3871,832</b>

İşletmenin gelir ve giderleri, amaç fonksiyonun oluşmasında önemlidir. İşletmenin hedeflerine nasıl ilerlediğini gösteren TP modeli bu veriler sayesinde şekillenmektedir. Buna göre amaç fonksiyonu:  $Z_{max} = (\text{gelir-gider}) X_1 + (\text{gelir-gider}) X_2 + (\text{gelir-gider}) X_3 + (\text{gelir-gider}) X_4 + (\text{gelir-gider}) X_5 + (\text{gelir-gider}) X_6$  dan  $Z_{max}=2198,336X_1 + 2742,856X_2 + 3206,776X_3 + 3226,944X_4 + 3165,912X_5 + 3871,832X_6$  şeklindedir.

İşletmenin üretim süreci kısıtlarla şekillenmektedir.

-Satın Alma Kısıtı: İşletmeye 2 aylık gebe düveden 7 aylık gebe düveye kadar 6 farklı çağ grubundan hayvan alımı sözkonusudur. Hayvanların alım maliyetleri için kapasite planlamasında 170 000 ₺ bütçe ayrılmıştır. Buna göre bütçe kısıtı;  $4730X_1 + 4930X_2 + 5330X_3 + 5630X_4 + 5930X_5 + 6230X_6 \leq 170\ 000$

## Tam Sayılı Doğrusal Programlama Metodu İle Entansif Hayvancılık İşletmesinin Kapasite Planlaması : Konya (Ereğli) Örneği\*

şeklindedir.

-Rasyon Kısıtı: İşletmenin yeni alacağı en fazla 32 gebe düvenin 12 aylık dönemdeki yem ihtiyaçlarını karşılayacağı bütçedir. İşletme planlamada 150 000 ₺ kaynağı rasyon maliyetine ayırmıştır. Buna göre rasyon kısıtı;  
 $3725,664X_1+4065,144X_2+4405,224X_3+$   
 $4585,056X_4 + 4646,088X_5 + 4866,168X_6 \leq 150000$  şeklindedir.

-Mısır Silajı Kısıtı: İşletme, mısır silajı maliyetinin toplam rasyon maliyetinde en fazla %20 oranında olmasını istemektedir. Planlamada 150 000 ₺ olan rasyon bütçesinin en fazla 30 000 ₺ mısır silajı kısıtı olarak eşitsizliğin sağ tarafını oluşturmaktadır. Çağ gruplarının toplam mısır silajı maliyetleri, eşitsizliğin sol tarafında çağ gruplarının katsayılarını oluşturmaktadır. Buna göre mısır silajı kısıtı;  
 $480,90X_1+546,84X_2+612,78X_3+678,72X_4+678,72X_5+678,72X_6 \leq 30 000$  şeklindedir.

-Yonca Kısıtı: İşletme, önemli bir yem bileşeni olan yoncanın maliyetinin toplam rasyon maliyetinde en fazla %20 oranında olmasını istemektedir. Planlamada 150 000 ₺ olan rasyon bütçesinde en fazla 30 000 ₺ yonca kısıtı olarak eşitsizliğin sağ tarafını oluşturmaktadır. Çağ gruplarının toplam yonca maliyetleri, eşitsizliğin sol tarafında çağ gruplarının katsayılarını oluşturmaktadır. Buna göre yonca kısıtı;  
 $569,25X_1+627X_2+684,75X_3+742,5X_4+734,25X_5$   
 $+726X_6 \leq 30 000$  şeklindedir.

İşletme; 6 farklı çağ grubundan en fazla 32 adet hayvan almayı planlamaktadır. Buna göre talep kısıtı:

$$X_1+X_2+X_3+X_4+X_5+X_6 \leq 32$$

İşletme, satın almada 7 aylık gebe düveyi her zaman istediği sayıda bulamamaktadır. İşletme, piyasa şartlarından dolayı 7 aylık gebe düveyi, toplam alınan hayvan içinde en fazla 3 olarak planlamaktadır. Buna göre talep kısıtı eşitsizliği;  
 $X_6 \leq 3$  şeklindedir.

İşletme, satın almada kârlılık ve piyasa şartlarından dolayı 2 aylık gebe düve sayısının, toplam alınan hayvan içinde en fazla 5 olarak planlamaktadır. Buna göre talep kısıtı eşitsizliği;  
 $X_1 \leq 5$

şeklindedir.

Karar değişkenleri olan çağ grupları sayısı canlı hayvanların adedini belirttiğinden pozitif değer almaktadır. Buna göre pozitiflik kısıtı;

$X_i \geq 0$ , burada  $i=1, 2, 3, 4, 5, 6$  şeklindedir. Çağ grubu hayvanlar bütün olarak ifade edilmesi gerekir. Bazı çağ gruplarından hayvan alımı gerçekleşmediğinde, karar değişkeni 0 değerini alabilir ancak kesirli yada ondalık değerler alması mümkün değildir. Buna göre tamsayı kısıtı:

$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$  tamsayı şeklindedir. Yukarıda ayrı ayrı ifade edilen; amaç fonksiyonu ve işletme planlamasını sınırlayan, hayvan satın alma, yem kısıtları, talep kısıtları, pozitiflik ve tamsayı kısıtlarından oluşan TP modelinin optimum değeri QM For Windows programı ile hesaplanmaktadır.

Modelin çözümü Çizelge 7.'de tablolatırılmıştır. Çizelgeye göre;  $X_2$  karar değişkeninden 2 birim ve  $X_3$  karar değişkeninden 30 birim hayvan alımı yapıldığında, işletmenin 12 aylık dönemde optimum çıktısı (kazanç), 101 689 ₺ (34944 \$) olarak gerçekleşmektedir. Problem çözümü, 15 level ve 779 iterasyonla gerçekleşmiştir.

Çizelge 7 incelendiğinde, çözümde en etkin karar değişkeninin  $X_3$  olduğu görülmektedir. İşletme, hayvan alımında bu çağ grubuna odaklanarak hayvan sayısını artırması durumunda daha yüksek kazançlar elde etmesi mümkündür.

### Sonuç ve Öneriler

Günümüzde başarılı işletmeler, rekabet gücünü artırmak amacıyla en iyi ürünü, en düşük maliyet ve en yüksek kazanç elde edecek şekilde üretmek için planlar yapmaktadır. Çalışmanın yapıldığı hayvancılık işletmesi, insan ve hayvanların gıda ihtiyaçlarını karşılayan, sanayi ve hizmet sektörlerine hammadde ve pazar oluşturan tarım sektöründe faaliyetlerde bulunmaktadır. Tarımsal üretimde önemli bir yere sahip olan hayvancılık, üretim sürecinde diğer sektörleri sınırlayan pazar koşullarının dışında mevsimsel değişimlere duyarlı bitkisel ve hayvansal unsurları da dikkate almalıdır.

Çizelge 7. TP Modelinin Çözümü

TP Modelinin Çözümü							
<b>Signs</b>							
	<						less than or equal to
	=						
	>						greater than or equal to
<b>Data</b>							
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	
<b>Objective</b>	2198,336	2742,856	3206,776	3226,994	3165,912	3871,832	0
<b>Constraint 1</b>	4730	4930	5330	5630	5930	6230	< 170000
<b>Constraint 2</b>	3725,664	4065,144	4405,224	4585,056	4646,088	4866,168	< 150000
<b>Constraint 3</b>	1	1	1	1	1	1	< 32
<b>Constraint 4</b>	0	0	0	0	0	1	< 3
<b>Constraint 7</b>	1	0	0	0	0	0	< 5
<b>Constraint 5</b>	480,9	546,84	612,78	678,72	678,72	678,72	< 30000
<b>Constraint 6</b>	569,25	627	684,75	742,5	734,25	726	< 30000
<b>Results</b>							
<b>Variables</b>		2	30				
<b>Objective</b>							101689

Hayvancılık, et ve süt üretimi kadar yem bitkilerinde talep oluşturmakla bitkisel üretimi yönlendirmekte ve teşvik etmektedir. İşletme, ekonomik başarı için sürdürülebilir kârlılığı amaçlar. Bu çalışmada kârı artırma için bir taraftan girdileri minimize ederken diğer taraftan üretimi optimum miktarlara çıkarmak önerilmiştir. Önerilen bu yöntemde işletme, hayvan alımı ile optimum çıktıya yaklaştığı her adımda birim işgücü maliyetini düşürmekte, yüksek süt üretimine bağlı sütünü daha yüksek fiyattan satabilmektedir. İşletmenin bu yöntemdeki en büyük avantajı ise yatırım finansmanını dış kaynaklardan belirli bir maliyetle değil de kendi özkaynaklarından temin etmesidir. Kapasite planlamasıyla bir yandan maliyetler (hayvan başına birim işçilik gibi) azalırken diğer taraftan çıktı (süt üretim miktarı) artırılarak işletmenin verimliliği yükselmektedir. Böylece birçok işletmenin hayali, maliyet minimizasyonu ve kâr maksimizasyonun aynı anda başarıldığı söylenebilir.

Bu çalışmada, entansif bir süt işletmesinin kapasitesi TP modeli ile tasarlanmıştır. İşletme, TP yöntemiyle mevcut kaynaklardan optimum yararlanmayı incelemiştir. Yapılan çalışma ile bir taraftan kaynaklar daha etkin kullanılırken diğer taraftan aynı sektördeki tüm işletmelerin genç hayvanlarını büyütürken harcadığı zamanı üretimde kullanmıştır. Tasarlanan TP modelinde işletme içi ve dışı çevreden zootechnik, veteriner, tekniker, ziraat mühendisi, muhasebeci,

tedarikçi, çiftçi ve tüccar gibi değişik mesleklerden uzmanlar disiplinler arası ortak çalışma gerçekleştirmiştir.

Literatür incelendiğinde farklı alanlarda birçok çalışmada TP modelinin kullanıldığı görülürken, tarım ve hayvancılık alanlarında bu metodun daha az kullanılması dikkat çekmektedir. Tarım ve hayvancılıkta; doğru kayıt (veri) bulamama, hayvancılık işletmelerinin üretimde canlı (hayvan) faktörü, piyasaların değişken şartları, hayvanların bakım, besleme ve yönetim süreçlerinin dinamik yapısı TP modellemeyi zorlaştırmaktadır.

Çizelge 7'de incelendiğinde, iki çağ grubunun çözüme katkı yaptığı görülmektedir. Model çözümünde X2 ve X3 karar değişkenlerinin sırasıyla 2 ve 30 değerini aldığı, işletmenin maksimum çıktısı (kazanç), 101689₺ olarak gerçekleşmektedir. 4 aylık gebe düve 30 birimle çözümde en önemli paya sahip çağ grubudur. Bu çağ grubu diğer gruplara göre süt geliri (7812 ₺) ve düşük rasyon gideri (4405,224 ₺) ile avantajlı bir konumdadır. Optimum çözümde 2 birimle yer alan 3 aylık gebe düve ise süt geliri düşük (5708 ₺) olmasına rağmen düşük rasyon giderinin (4265,144 ₺) avantajına sahiptir. Optimum çözüme giremeyen 7 aylık gebe düve ise ilginç bir durum oluşturmaktadır. Bu çağ grubu gerek süt geliri yüksekliği (7638 ₺) gerekse sağladığı net kazancın yüksekliğine (3871,832₺) rağmen optimum çözümde yer alamamıştır. Sonuçların bu şekilde elde

## Tam Sayılı Doğrusal Programlama Metodu İle Entansif Hayvancılık İşletmesinin Kapasite Planlaması : Konya (Ereğli) Örneği\*

edilmesinde bu çağ grubunun talep kısıtının ( $X_6 \leq 3$ ) etkisi ve işletmenin planlamanın bütçe kısıtının etkisi sözkonusudur. Mevcut üretim ve planlama gerçekleri işletmeyi, piyasadan daha kolay tedarik edebileceği 3 ve 4 aylık çağ gruplarına yönlendirmektedir.

Çalışma, işletmenin değişik birimlerinin âtil çalıştığını göstermiştir. İşletmenin ahırları ve sağımhanesi yüksek kapasiteye göre inşa edilmiş, buzağı kulübeleri ve yem karma makinası da daha büyük bir sürünün ihtiyacı düşünülerek alınmıştır. İşletme fiziki kapasitesi büyük, mevcut sağmal sayısı az olduğunda işgücünde de âtil kapasite kaçınılmazdır. Bu bilgiler ışığında, en önemli âtil kapasite işçilikte olduğu söylenebilir. İşletmenin 150 sağmal hayvanla yaptığı üretimde birim işçilik maliyeti 8.22 ₺/ baş iken 32 yeni hayvan alındıktan sonra 182 baş hayvan için birim işçilik maliyeti 6.77 ₺/baş seviyesine düşmektedir. Planlamayla birim işçilik maliyetinde yaklaşık %18 lik bir iyileşme gerçekleşmesine rağmen birim işçilik maliyeti piyasa ortalamasına (2.50 ₺/baş) göre yüksektir.

İşletme, 360 sağmal kapasiteli ahırlarını 150 sağmal için %42 KKD ile kullanmaktadır. İşletme, 32 yeni hayvan alımı ile sağmal sürüyü büyüttüğünde ahırların KKD'si %50'ye çıkmakta ve yaklaşık %19'luk iyileşme gerçekleşmektedir. İşletme 500 sağmal kapasiteli sağımhanesini 150 sağmal için %30 KKD ile kullanmaktadır. İşletme, yeni hayvanlarla sağmal sürüyü büyüttüğünde sağımhanenin KKD'si %36'ya çıkmakta ve yaklaşık %20'lik iyileşme gerçekleşmektedir. Benzer şekilde işletme, 250 sağmalın kullanabileceği buzağı kulübelerini 150 sağmala %60 KKD kullanmak yerine yeni hayvanlarla toplam 182 sağmalda %73 KKD ile kullanmakta ve %22'lik bir iyileşme görülmektedir.

Planlama yapılması kolay görülen ama zor bir çalışmadır. Çalışma sürecinde, çağ gruplarının satın alma masrafları ve sağımhane, buzağı, rasyon ve işçilik kayıtları ticari kaygılarla önce kısmen paylaşılmak istenmiş, işletme yönetimi ve muhasebe birimi ile görüşerek tereddütler giderildikten sonra bu veriler alınmıştır. Tasarlanan TP modeli çerçevesinde planlamanın maliyeti ve dönem sonucu ortaya çıkardığı optimum kazanç işletmeye önerilmiştir. Yapılan araştırma ve planlamadan elde edilen bulgular ve sonuçlara göre, tasarlanan modelden elde edilen

faydanın artırılması ve entansif hayvancılıkta kapasite planlaması ile ilgilenecek yeni üretici, işletme, araştırmacı ve kamu kurumlarına öneriler şöyle sıralanabilir:

-İşletme kapasite planlamasında finansman sorununu özkaynaklarıyla çözmüştür. Bu şekilde yapılan planlamanın finansal maliyetleri, dolayısıyla finansal riskleri azalttığı söylenebilir. Piyasa ve sektörün durumu düşünülerek devlet kurumlarının bankalarla beraber üreticiye sunduğu değişik destek, teşvik, hibe ve krediler, şartlarını yerine getiren işletmelere önemli fırsatlar sağlamaktadır. Bu sebeple işletme gelecek planlamalarında bu şartları sağlayarak almak istediği hayvanın bir kısmını yada tamamını bu kapsamda alabilir. Bu şekilde düşük maliyetli uygun dış kaynak kullanımı işletmeyi, amaçlanan sağmal sayısına dolayısıyla ölçek ekonomisinden yararlanılacak noktaya daha çabuk ulaştırabilir. Ayrıca temin edilen daha yüksek yatırım finansmanı ile tasarlanacak modeller daha yüksek çıktılar verebilir.

-İşletme, âtil kapasiteden çıkmak için kapasite kullanım derecesini artırmak hedefindedir. Gerek kurulum gerekse sonrasında âtil üretim ortamı işletmeyi ekonomik olarak tehdit etmektedir. Devlet kurumları hayvancılıkla ilgili teşvikler verirken kapasite planlaması yapmak isteyen her işletmeye bilgi ve finansman açısından destek olabilir. Bu şekilde bilinçli büyümek ve gelişmek isteyen her işletmeye rehberlik edecek, bilgi ve deneyimlerini paylaşarak her yönüyle başarıya ulaştıracak "uzman işletmeler" görevlendirilebilir.

Bu çalışmada, entansif süt işletmesinin kapasite kullanımı TP yöntemi ile tasarlanarak, işletmenin optimum sürü kapasitesine daha hızlı ulaşmasına katkı sağlanmıştır. Kapasite planlamasının işletmeye, bölgeye ve ülke ekonomisine en önemli katkısı entansif hayvancılığın ölçek ekonomisinde gelişmesine zemin hazırlamaktır. Entansif süt hayvancılığı için TP modeliyle tasarlanan planlama gerek değişik ölçeklerde gerekse besi ve küçükbaş gibi hayvancılık sektörünün diğer alanlarında yapılacak yeni çalışmalarda örnek oluşturarak faydası yaygınlaştırılabilir. Yeni çalışmalarda TP yöntemi yanında değişik belirsizlik düzeylerini daha geniş değerlendirebilmek için gri programlama ve bulanık programlama gibi

yöntemler de kullanılabilir. Entansif süt işletmesi bu çalışma ile üretim miktarını artırmakta, sağmal sürüyü genişletmekte, birim maliyetleri azaltmakta ve en önemlisi ölçek ekonomisi seviyesine daha kısa zamanda ulaşmaktadır. İşletmeler, bu üretim modeliyle kâr maksimizasyonu ve maliyet minimizasyonunu beraber gerçekleştirebilmektedir.

#### Kaynaklar

- Altun, A., (1992), Ankara İli Polatlı İlçesi Tarım İşletmelerinde Optimal İşletme Organizasyonları ve Yeter Gelirli İşletme Büyüklüğü, Ankara, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel Yayın No: 178. Rapor Seri No: 98.
- Anonim, (2014). [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr), Ankara, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, (10.12.2017)
- Anonim, (2016). <http://www.yenimeram.com.tr/konya-buyukbas-hayvan-sayisinda-birinci-oldu-177359.htm>, (05.02.2016)
- Anonim, (2017a). <http://www.haritamap.com/ilce/eregli-konya>, (14.02.2017)
- Anonim, (2017b). [https://yandex.com.tr/harita/?cli=2233629&from=morda\\_new&mode=search&text=re%C4%9Flu%20zengen&sl=28.967111%2C41.008925&sspn=0.506744%2C0.217937&ll=34.249629%2C37.937080&z=9](https://yandex.com.tr/harita/?cli=2233629&from=morda_new&mode=search&text=re%C4%9Flu%20zengen&sl=28.967111%2C41.008925&sspn=0.506744%2C0.217937&ll=34.249629%2C37.937080&z=9), (05.03.2017)
- Anonim, (2018a). <https://www.cografyaegitimi.biz/konu/ekstansif-tarim-ve-intansif-tarim-nedir.352/>, (14.02.2018).
- Anonim, (2018b). <http://www.ziraatciyiz.biz/hayvancilikta-yetistiricilik-sistemleri-t5589.html> (19.03.2018)
- Ayanoğlu, M., (2006), *Üretim Yönetimi*, Adapazarı, Sakarya Kitabevi.
- Bazaraa, M. S. ve Bouzاهر, A., (1981), A linear goal programming model for developing economies with an illustration from the agricultural sector in Egypt, *Management Science*, 27(4), 396-413.
- Butler M., Williams, HP., Yarrow, L.A., (1997), The Two-Period Travelling Salesman Problem Applied to Milk Collection in Ireland, *Computational Optimization and Applications*, Vol.7, (291-306).
- Cankurt, M. ve Konak, K., (2004), ADÜ Ziraat Fakültesi Uygulama Çiftliğinde Tarla Bitkileri

- Şubesi Üretim Planlaması, Aydın, *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(2), 51-56.
- Çukur F., Demirbaş N., ve Yıldız Ö., (2009), Avrupa Birliği Perspektifinden Türkiye’de Süt Sığırcılığı Sektöründeki Gelişmeler, Şanlıurfa, *HR.Ü.Z.F.Dergisi*, 13(4): 31-39.
- Duymaz İ. Ve Ergen F.H., (2013), *Üretim Yönetimine Giriş*, 1. Baskı, İstanbul, Beta Basım Yayım.
- Ersoy M.S. ve Ersoy A., (2011), *ÜRETİM/İŞLEMLER YÖNETİMİ*, Genişletilmiş 2. Baskı, Ankara, İmaj Yayınevi.
- Göncü, S. ve Görgülü, M., (2011), Süt Sığırı Yetiştiriciliğinde Karlılık, *Türk Tarım Dergisi*, Temmuz-Ağustos, Sayı 54, 47-51.
- Kara H. ve Eroğlu A. (2015), Entansif Hayvancılık İşletmelerinde Tamsayı Programlama Modeli İle Kapasite Planlaması Uygulaması, ICEB 16, 2<sup>nd</sup> INTERNATIONAL CONGRESS ON ECONOMICS AND BUSINESS, 30 May-3 June, Sarajevo/Bosnia and Herzegovina.
- Kara H. ve Savaş H. (2015), Doğrusal Programlama Metoduyla Diyarbakır İli Gıda Sektöründe Bir Üretim Planlama Uygulaması Ss, 491-506, Volume 10 Issue 2. Sayı, <http://www.turkishstudies.net>
- Kayar, M., (2012), *Üretim ve Verimlilik*, İstanbul, Ekin Yayınları.
- Leewattanayingyong, K. ve Ritvirool, A., (2007), Production Planning in the Milk Industry Using Integer Linear Programming, The IE Network Conference, (236-239).
- Öztürk, A., (2002), *Yöneylem Araştırması*, Bursa, Ekin Kitabevi Yayınları.
- Öztürk, A., (2008), *Yöneylem Araştırması*, 12. Baskı, Bursa, Ekin Kitabevi Yayınları.
- Pinto, J. M. ve Grossmann, I. E., (1998), Assignment and Sequencing Models for the Scheduling of Process Systems, *Annals of Operations Research*, Vol. 81, (433-466).
- Şen M., (2014), *Finansal Yönetim-I*, 3. Baskı, Eskişehir, T.C. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1547.
- Şimşek, M.Ş., (2007), *İşletme Bilimlerine Giriş*, 14. Baskı, Konya, Adım Matbaacılık.
- TDK, (2016). [www.tdk.gov.tr/index.php](http://www.tdk.gov.tr/index.php) (14.04.2016)
- Timor, M. (2010). *Yöneylem Araştırması*. İstanbul, Türkmen Kitabevi.



**Tam Sayılı Doğrusal Programlama Metodu İle Entansif Hayvancılık İşletmesinin Kapasite Planlaması  
: Konya (Ereğli) Örneği\***

- TÜİK,(2009),<http://www.tuik.gov.tr>,(25.12.2009)  
TÜİK,(2014),<http://www.tuik.gov.tr>,(14.06.2016)  
TÜİK,(2015),<http://www.tuik.gov.tr>,(20.07.2017)  
Yamak, O.,(2007). *Üretim Yönetimi*, 5. Baskı,  
İstanbul, Türkmen Kitabevi.
- Yüksel, H., (2013), *Üretim / İşlemler Yönetimi  
Temel Kavramlar*, Ankara, Nobel Yayınları,  
3. Baskı.