

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2021, 58 (1):75-85
<https://doi.org/10.20289/zfdergi.682706>

Duran GÜLER¹ 

Gamze SANER¹ 

¹Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım
Ekonomisi Bölümü, Bornova-İzmir/Türkiye

*İletişim (correspondence): e-posta :

duan.guler@ege.edu.tr

Süt sığırcılığı işletmelerinde üretim planlaması: İzmir ve Manisa örneği *

Production planning in dairy farms: The cases of Izmir and Manisa

*Bu makale ilk yazarın doktora tezinden özetlenmiştir.

Alınış (Received): 31.01.2020

Kabul Tarihi (Accepted): 28.04.2020

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada İzmir ve Manisa illerindeki süt sığırcılığı işletmelerinde üretimin planlanması ve çalışmanın sonucunda planlamanın işletmelerin brüt kârına olan etkisinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem: Araştırma kapsamında İzmir ilinin Ödemiş ilçesinde 117 üretici ve Manisa ilinin Salihli İlçesinde 30 üreticiyle yüz yüze anket yapılmıştır. Üretim planlamasında doğrusal programlama yöntemi kullanılmıştır. Verilerin analizinde işletmeler inek sayılarına göre 5-15 baş, 16-25 baş, 26-40 baş ile 41 baş ve üzeri olmak üzere dört gruba ayrılmıştır.

Araştırma Bulguları: Planlama sonucunda her grup için mevcut arazide yetiştirilmesi gereken yem bitkileri üretim deseni, satın alınması gereken yem miktarı, kısıtların (aile işgücü, toplam arazi, ahır kapasitesi ve sermaye) planlamadaki durumu ile elde edilen brüt kâr ortaya konulmuştur. Buna göre planlama sonucunda, işletme başına brüt kârda 1. grup işletmelerden 4. gruba doğru sırasıyla %63.87, %40.56, %13.82 ve %0.37 oranlarında artış olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Araştırma sonuçları planlamanın süt sığırcılığı işletmelerinin brüt kârını önemli ölçüde arttırabileceğini ve bu nedenle süt sığırcılığı işletmeleri için planlamanın gerekliliğini ortaya koymuştur. Planlama konusu karmaşık bir yapıya sahip olup, modern teknolojilerle desteklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle planlamaya yönelik yazılımların geliştirilmesi amacıyla Ar-Ge yatırımları teşvik edilmeli ve desteklenmelidir.

Anahtar sözcükler: Doğrusal programlama, süt sığırcılığı, süt sığırcılığı işletmeleri, üretim planlama

Keywords: Linear programming, dairy farming, dairy farms, production planning

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is the planning of production in dairy farms, and to measure the effect of planning on the gross profit of dairy farms in the provinces of Izmir and Manisa.

Material and Methods: Face-to-face surveys were conducted with 117 producers in Odemis district of Izmir province and 30 producers in Salihli district of Manisa province in the scope of the research. Linear Programming was used in production planning. Dairy farms were classified into four groups as 5-15 head of cows, 16-25 head of cows, 26-40 head of cows, and 41 and above head of cows in the analysis of the data.

Results: As a result of planning, it was determined that the production pattern of forage crops, amount of feed to be purchased, the status of constraints (family labour force, farm land, the capacity of barn, and capital), and the gross profit obtained by the dairy farms. Accordingly, from the first group to the fourth group, gross profit increased by 63.87%, 40.56%, 13.82%, and 0.37 respectively.

Conclusion: The results of the research show that the planning of production can significantly increase the gross profit and therefore, the necessity of planning of production in dairy farms. However, planning has a complicated structure, and needs to be supported by modern technologies. Therefore, R&D investments should be encouraged, and supported in order to develop softwares for planning.

GİRİŞ

Kaynakların kısıtlı olmasından dolayı, üretimin sağlandığı ekonomik birimler (işletmeler) giderek önem kazanmaktadır. Verimliliğin öncelikli koşulu olan planlama; verimliliği artırmakta, yani kısıtlı olan üretim faktörlerinin ekonomik kullanımına olanak sağlamaktadır (Uysal & Cinemre, 2013) ve etkili üretim uygulamaları üretim performansını önemli derecede etkileyebilmektedir (Kumar & Schmitz, 2011).

Kıt kaynakların verimli şekilde kullanılabilmesi sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi açısından da önemlidir. Dolayısıyla sürdürülebilirlikte planlamanın önemi büyüktür. Diğer sektörlerde olduğu gibi tarım sektöründe de planlamanın yapılması ve üretim kararlarının planlama çerçevesinde verilmesi, verimliliği ve işletmelerin kârlılığını önemli ölçüde etkileyebilmektedir.

Küresel düzeyde tarımsal üretim artışı, kaynakların daha etkin kullanımıyla artan nüfus için yeterli miktarda gıda sağlayabilecek üretim modellerinin geliştirilmesini gerektirmektedir (Godfray et al., 2010; Smith et al., 2018). Özellikle yirminci yüzyılın ortalarından itibaren hızlanan teknolojik gelişmelerle birlikte arazi kullanımında, bitkisel üretimde ve hayvancılıkta verimliliği artırmayı amaçlayan tarımsal uzmanlık alanları öncelikli konular arasında yer almaktadır (Gameiro et al., 2016).

Arazi kullanımının planlanması; arazi tipi, ürün verimi, hava koşulları, mevcut tarımsal girdiler, gıda talebi, piyasa fiyatı, mevcut sermaye ve üretim maliyeti gibi birçok faktörle ilişkilidir. Bu faktörlerin tamamı ölçülemez, ancak mevcut bilgiler doğru şekilde kullanılabilirse iyi sonuçlar elde edilebilmektedir (Sarker et al., 1997; Palash & Bauer, 2017).

Arazi kullanımının yanı sıra çiftlik planlama problemi oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. İşletmeciler sadece farklı ürünleri üretmekle kalmayıp, ayrıca üretilen ürünler arasında tercih yapmak durumundadırlar (Majeke et al., 2013; Hazel & Norton, 1986). Bununla birlikte üretim planlama kararları işletmeciler açısından kritik kararlardır. Çünkü bu kararlar kısa ve uzun vadede çiftlik yönetiminin verimliliğini ve kârlılığını etkilemektedir (Galán-Martín et al., 2015).

Günümüzde tarım sektöründe artan ve sıklıkla karşılaşılan zorluklar tarımsal üretim sistemlerinin, sosyal yapısı ve ekolojik etkileri itibarıyla üretimin ekonomik kurallarıyla entegre ve tarımsal planlamaya uygun daha kapsamlı bir yaklaşıma sahip olmalarını gerektirmektedir (Kocjančič et al., 2018).

Süt sığırcılığı tarım sektöründe önemli bir faaliyet alanıdır. TÜİK verilerine göre 2018 yılı toplam süt üretim değeri 35 milyar TL olup, Türkiye'nin toplam tarımsal üretim değeri içerisinde %9.11'lik paya sahiptir. İnek sütünün üretim değeri ise 29.54 milyar TL'dir. Türkiye'de üretilen toplam süt miktarı 2018 yılında 22.12 milyon ton olup, bunun %90.58'i (20.04 milyon ton) inek sütünden sağlanmıştır (TÜİK, 2020). Türkiye, aynı yıl itibarıyla 683.22 milyon ton olan dünya inek sütü üretiminin %2.93'ünü gerçekleştirmiştir (FAO, 2020).

Hayvancılık faaliyeti özellikle yem ihtiyacı için kaynakların yoğun olarak kullanıldığı tarımsal bir faaliyettir. Bu açıdan bakıldığında yem ihtiyacının da değerlendirildiği bir planlama modeli ile kıt kaynakların etkin kullanımı sağlanabilir. Ayrıca işgücü ve sermayenin planlanması mevcut kaynakların verimliliğini artırabilir. İşletmede yetiştirilen hayvan sayısının ahır kapasitesi çerçevesinde belirlenmesi ise hayvan refahı, dolayısıyla verimlilik açısından işletmelere önemli katkılar sağlayabilmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde bu çalışma işletmelerin mevcut arazi, işgücü, sermaye ve ahır kapasiteleri çerçevesinde brüt kârı (marjı) en yüksek düzeye çıkarabilecek bir üretim planlama modeli sunması açısından önemlidir. Nitekim brüt kâr, işletmelerin rekabet gücünün belirlenmesinde önemli bir başarı göstergesi olarak kabul edilmekte olup, AB Çiftlik Muhasebe Veri Ağı (FADN) sisteminde işletmelerin karşılaştırılması amacıyla kullanılmaktadır (Keskin & Dellal, 2011; Semerci et al., 2014).

Türkiye'de tarımsal alanda planlamaya yönelik yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Bunlar tarım işletmelerinin planlanmasını (Hatunoğlu, 1973; Anonim, 1975; Kızıloğlu, 1989; Akay & Esengün, 1996; Miran & Günden, 2005; Miran & Şahin, 2007; Günden & Miran, 2008; Çiftçi vd., 2019) ve özellikle süt sığırcılığı işletmelerinin planlanmasını (Armağan, 1999; Kara & Kızıloğlu, 2013) amaçlayan çalışmalardır.

Bu çalışmanın amacı İzmir ve Manisa illerindeki süt sığırcılığı işletmelerinin üretim planlamasının yapılması ve planlamanın işletmelerin brüt kârına olan etkisinin belirlenmesidir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini İzmir ili Ödemiş ilçesi ile Manisa ili Salihli ilçesinin seçilmiş köylerinde süt sığırıcılığı faaliyetini yürüten üreticilerle yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen birincil veriler oluşturmaktadır.

Türkiye’de 2018 yılında üretilen inek sütünün %5.84’ü İzmir’de ve %1.32’si Manisa’da üretilmiştir. İzmir’de üretilen sütün %33.07’si Ödemiş ilçesinden, Manisa’da üretilen sütün %18.64’ü Salihli ilçesinden sağlanmıştır (TÜİK, 2020). Bu illerde süt üretiminde önde gelen bu ilçeler araştırma alanı olarak belirlenmiştir. Araştırmanın anket çalışmalarının yürütüldüğü 2018 yılında İzmir İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği’nden (DSYB) alınan verilere göre Ödemiş ilçesinde İzmir Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği’ne kayıtlı olan; Manisa ili Salihli ilçesinde de Manisa Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği’ne kayıtlı olan ve süt teslimi yapan üretici sayısı ana kitle olarak kabul edilmiş olup, örnek hacmi buna göre hesaplanmıştır. Örnek hacmi hesaplanırken oransal örnek hacmi formülünden yararlanılmıştır (Newbold, 1995).

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma^2_{px} + p(1-p)}$$

Formülde;

n = Örnek hacmi

N = Toplam süt sığırıcılığı yapan üretici sayısı

p = Örneğe girecek üreticilerin oranı

σ^2_{px} = Oranın varyansıdır.

Burada p değeri, planlama yapan işletmelerin ana kitledeki oranı veya rastlanma olasılığıdır. Hesaplama, planlama yapan işletmelerin oranı bilinmediği için maksimum örnek hacmine ulaşmak amacıyla p oranı 0.5 (%50) olarak alınmıştır. Ödemiş ilçesinde İzmir Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği’ne kayıtlı olan ve süt teslimi yapan üretici sayısı 2534, Manisa ili Salihli ilçesinde Manisa Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği’ne kayıtlı olan ve süt teslimi yapan üretici sayısı 641’dir. Toplam 3175 üretici ana kitle olarak kabul edilmiştir. Buna göre görüşülmesi gereken üretici sayısı %95 güven aralığı, %8 hata payı ile 143 üretici olarak hesaplanmıştır. Verilerin analizinde gruplar arası karşılaştırmalarda kullanılabilecek olası parametrik testler için Salihli’de yapılması gereken anket sayısının en az 30 olmasına karar verilmiştir ve örneklem sayısı 4 artırılarak 147’ye yükseltilmiştir. Bu değer ilçedeki üretici sayılarına oranlandığında Ödemiş’te 117, Salihli’de ise 30 üretici ile görüşülmesine karar verilmiştir. Bulunan değerler seçilen ilçelerdeki toplam üretici sayısına oranlanarak her köyde kaç üretici ile görüşüleceği belirlenmiştir. Bu köylerden tesadüfi olarak seçilen üreticilerle yüz yüze görüşme yoluyla anket formları doldurulmuştur. DSYB’ne asıl üyelik için asgari 5 baş ineğe sahip olma koşulu bulunmaktadır. Bu nedenle işletme gruplarında 5 ve 5’in üzerinde ineğe sahip işletmeler yer almıştır.

Üretim planlama modelinin hazırlanmasında doğrusal programlama yönteminden yararlanılmıştır. Doğrusal programlama yönteminde amaç fonksiyonu (1) ve kısıtlar (2) aşağıdaki formüllerle ifade edilmektedir (Vanderbei, 2001).

$$Z_{max} = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1)$$

$$\text{öyle ki } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

$$x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Burada Z, maksimum brüt kârı; c, üretim faaliyetinin brüt kârını; x, üretim faaliyetinin hacmini (dekar, adet vs.); a, üretim faaliyetinin girdi talebini; b, üretimde kullanılabilir faktör veya girdi (işgücü, sermaye vs.) kapasitesini göstermektedir. Model çözüldüğünde maksimum Z değeri hesaplanmış olmaktadır. Bu çalışmada planlama modelinin çözümünde Lingo 14.0 programı kullanılmıştır.

Planlama sırasında hayvanlar sağmal inek, kuruda inek, gebe düve, düve, dana, buzağı ve tosun şeklinde gruplandırılmıştır. Buna göre amaç fonksiyonunda süt geliri, buzağı geliri, envanter kıymet artışı

(EKA) ve gübre geliri toplam geliri oluşturmuş, elde edilen toplamdan değişken masraflar toplamı çıkarılmıştır. Süt geliri hesaplanırken ineklerden elde edilen yıllık süt gelirinden buzağuların içtiği süt miktarının parasal karşılığı çıkarılmıştır. Buzağı geliri ise yaklaşık altı aylık bir buzağıdan elde edilecek kazanç olarak modele eklenmiştir. EKA hesaplanırken dana, düve ve tosunların oluşturduğu hayvan sermayesinde ortaya çıkan prodüktif değer artışı dikkate alınmıştır. İşletmelere ait gübre gelirinin hesaplanmasında 1 BBHB'nin günde 25 kg katı gübre ürettiği göz önünde bulundurulmuş ve yıllık gübre üretimi buna göre belirlenmiştir (Kılıç, 1988; Nizam, 2006). Gübre satış fiyatı dikkate alınarak toplam gübre geliri hesaplanmıştır.

Planlama modelinde araziler; sulu tarla arazisi ve kuru tarla arazisi olarak ikiye ayrılmış olup, bu araziler mülk ya da kira arazi şeklinde yeniden gruplandırılmıştır. Modelin çözümüyle birlikte optimum üretim kararı için hangi yem bitkisinin (I. ve II. ekiliş silajlık mısır, arpa hâsılı, fiğ hâsılı veya karamba) hangi arazide yetiştirilmesi gerektiği belirlenmiştir. Kaba yem masrafı hesaplanırken üreticinin kendi arazisinde üretilen yemin üretim masrafı ile satın alınan yem masrafı esas alınmıştır. Kesif yem masrafı hesaplanırken ise sadece satın alınan yem masrafı dikkate alınmıştır.

Modelde yer alan değişken masrafların yanı sıra diğer giderler olarak stopaj, mera fonu, Bağkur, kooperatif aidatı, DSYB aidatı ve küpe giderleri dikkate alınmıştır. Ayrıca araştırmada 1 Üretim Birimi (ÜB) süt sığırcılığı için 11.8 m² ahır alanı hesaplanmıştır (Kara & Kızıloğlu, 2013).

ARAŞTIRMA BULGULARI

İşletmelerin üretim planlaması

İşletmeler genelinde ve Ödemiş'te I. ekiliş silajlık mısır, II. ekiliş silajlık mısır, arpa hâsılı ve karambanın, işletme gruplarına göre mülk sulu, kira sulu, mülk kuru ya da kira kuru tarla arazisinde ne kadar alanda yetiştirilmesi gerektiği saptanmıştır. Sulu ve kuru tarla arazisi ayrımı yapılmasının nedeni I. ekiliş silajlık mısırın sadece sulu arazide yetiştiriliyor olması ve üretim planlama modelinde bu şekilde yer almasıyla ilgilidir. Araştırma sırasında Salihli'deki işletmelerde arpa hâsılı üretilmediği belirlenmiştir. Bu nedenle Salihli için planlama yapılırken arpa hâsılı yerine bu ilçede silajlık mısırdan sonra en fazla ekiliş alanına sahip olan fiğ hâsılı modele eklenmiştir. Sonuç olarak bütün işletmelerde işletmenin ihtiyaçları dolayısıyla I. ekiliş silajlık mısır üretilmesi gerektiği, fakat II. ekiliş silajlık mısır üretiminin rasyonel bir karar olmadığı saptanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. İşletmelerde ürünlerin araziye göre dağılımı (daa)

Table 1. The distribution of crops by land in farms (daa)

Ürünler	Arazi Durumu	Ödemiş (117)	Salihli (30)	Genel (147)
I. Ekiliş Silajlık Mısır	Mülk Sulu Tarla Arazisi	26.63	61.96	36.74
	Kira Sulu Tarla Arazisi	17.86	-	11.31
II. Ekiliş Silajlık Mısır	Mülk Sulu Tarla Arazisi	-	-	-
	Mülk Kuru Tarla Arazisi	-	-	-
	Kira Sulu Tarla Arazisi	-	-	-
	Kira Kuru Tarla Arazisi	-	-	-
Arpa Hâsılı	Mülk Sulu Tarla Arazisi	14.5	-	23.45
	Mülk Kuru Tarla Arazisi	10.58	-	15.14
	Kira Sulu Tarla Arazisi	21.17	-	23.63
	Kira Kuru Tarla Arazisi	1.10	-	0.88
Fiğ Hâsılı	Mülk Sulu Tarla Arazisi	-	58.33	-
	Mülk Kuru Tarla Arazisi	-	14.67	-
	Kira Sulu Tarla Arazisi	-	-	-
	Kira Kuru Tarla Arazisi	-	-	-
Karamba	Mülk Sulu Tarla Arazisi	12.13	17.84	13.29
	Mülk Kuru Tarla Arazisi	-	-	-
	Kira Sulu Tarla Arazisi	-	-	-
	Kira Kuru Tarla Arazisi	-	-	-

İşletme büyüklüklerine göre işlenen araziler değerlendirildiğinde arpa hâsılının neredeyse mevcut arazinin tamamında (mülk-kira sulu tarla arazisi, mülk-kira kuru tarla arazisi) yetiştirildiği, karambanın ise sadece mülk sulu tarla arazilerinde yetiştirildiği belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. İşletme büyüklüklerine göre ürünlerin araziye göre dağılımı (daa)

Table 2. The distribution of crops by land by farm size (daa)

Ürünler	Arazi Durumu	1. Grup (32)	2. Grup (46)	3. Grup (36)	4. Grup (33)
		5-15 Baş	16-25 Baş	26-40 Baş	≥41 Baş
I. Ekiliş Silajlık Mısır	Mülk Sulu Tarla Arazisi	10.69	27.86	23.25	80.91
	Kira Sulu Tarla Arazisi	5.09	-	-	-
II. Ekiliş Silajlık Mısır	Mülk Sulu Tarla Arazisi	-	-	-	-
	Mülk Kuru Tarla Arazisi	-	-	-	-
	Kira Sulu Tarla Arazisi	-	-	-	-
	Kira Kuru Tarla Arazisi	-	-	0.03	-
Arpa Hâsılı	Mülk Sulu Tarla Arazisi	6.42	26.11	11.04	49.8
	Mülk Kuru Tarla Arazisi	4.19	11.3	17.31	28.76
	Kira Sulu Tarla Arazisi	9.22	16.11	20.67	51.33
	Kira Kuru Tarla Arazisi	-	0.61	2.56	0.27
Karamba	Mülk Sulu Tarla Arazisi	4.27	7.63	12.21	31.11
	Mülk Kuru Tarla Arazisi	-	-	-	-
	Kira Sulu Tarla Arazisi	-	-	-	-
	Kira Kuru Tarla Arazisi	-	-	-	-

İşletmelerde üretilen ve satın alınan kaba yem miktarı

Planlamayla birlikte işletmelerin üretmeleri ve satın almaları gereken kaba yem miktarları belirlenmiştir. Bu miktarlar hayvan başına verilen yem miktarları dikkate alınarak hesaplanmıştır. İşletmelerde yem bitkileri üretim deseni farklılaşmaktadır. Örneğin hayvanların hâsıl ihtiyacı için üretilen yem bitkileri arpa, yulaf, yonca, fiğ ya da tritikaledir. Üreticiler kendi alışkanlıklarına, hayvanlarının ihtiyacına ya da arazilerinin ve iklimin durumuna göre yetiştirecekleri yem bitkisine karar vermektedirler. Ancak aynı ekim sezonunda birden fazla çeşit hâsıl üreten işletme sayısı çok az olmakla birlikte, genellikle bu çeşitlerden biri tercih edilmektedir. Bu nedenle, planlama sırasında üreticilerin bu tutumu göz önünde bulundurularak ilçelerde en fazla ekiliş alanına sahip olan yem bitkileri plana dâhil edilmiştir. Arpa hâsılı ve fiğ hâsılı açısından işletmelerde üretilen mevcut miktar ile plandaki miktar arasındaki fark, özellikle bütün yem bitkilerinin planlamaya dâhil edilmemesinden kaynaklanmaktadır.

Ödemiş'te karamba yetiştirilen alan Salihli'ye göre daha fazladır. Öyle ki üretilen yem bitkilerinin ekiliş alanı açısından Ödemiş'te karamba yetiştirilen alanın oranı %21.14 iken, Salihli'de bu oran %3.73'dür. Buna rağmen her iki ilçede de karamba üretimi planlamaya dâhil edilmiştir. Bunun nedeni, karambanın hayvanların otlayabilmesi için yapay mera olarak kullanılmasıdır. Bu yapay meralarda Kasım-Nisan ayları arasında özellikle sağmal inekler günde yaklaşık 5 saat boyunca otlamaktadırlar. Bu durum hem hayvan refahı hem de süt kalitesi açısından süt sığırcılığı için oldukça önemlidir. Planlama sonucunda Salihli'de üretilen karamba mevcut miktarı ile plandaki miktar arasındaki fark özellikle bu ilçede karamba yetiştirilen alanın az olması ile ilişkilidir (Çizelge 3).

İşletme büyüklüklerine göre üretilen ve satın alınan kaba yem miktarları incelendiğinde, bazı kaba yemlerin işletme büyüklüğüne göre gereğinden fazla ya da az üretildiği veya satın alındığı saptanmıştır. Örneğin 2. gruptaki işletmelerin yıllık mısır silajı ihtiyacı 230 ton iken, 205 ton ürettikleri ve 64 ton mısır silajı satın aldıkları belirlenmiştir (Çizelge 4). Bu durum işletme sermayesinin ve arazisinin optimum düzeyde kullanılmadığını göstermektedir. Ayrıca bazı üreticilerin ihtiyaç fazlasını satmak amacıyla yem bitkisi ürettikleri de bilinmektedir.

Çizelge 3. İşletmelerde üretilen ve satın alınan kaba yem miktarı (kg)**Table 3.** The amount of production and purchase of roughage in farms (kg)

Ürünler	Üretilen/Satın Alınan	Ödemiş (117)		Salihli (30)		Genel (147)	
		Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı
Mısır Silajı	Üretilen Miktar	337904	367719	275972	512033	325265	397133
	Satın Alınan Miktar	68667	-	250900	-	105857	-
Arpa Hâsılı	Üretilen Miktar	9712	38316	-	-	7730	51055
	Satın Alınan Miktar	-	41818	-	-	-	35788
Fiğ Hâsılı	Üretilen Miktar	-	-	14939	45889	-	-
	Satın Alınan Miktar	-	-	3187	-	-	-
Karamba	Üretilen Miktar	15876	19400	3307	28549	13311	21264
	Satın Alınan Miktar	-	-	-	-	-	-
Saman	Satın Alınan Miktar	31419	33349	36830	45938	32523	35913

Çizelge 4. İşletme büyüklüklerine göre üretilen ve satın alınan kaba yem miktarı (kg)**Table 4.** The amount of production and purchase of roughage by farm size (kg)

Ürünler	Üretilen/ Satın Alınan	1. Grup (32)		2. Grup (46)		3. Grup (36)		4. Grup (33)	
		5-15 Baş		16-25 Baş		26-40 Baş		≥41 Baş	
		Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı
Mısır Silajı	Üretilen Miktar	79977	130395	205413	230256	306679	363130	750463	925615
	Satın Alınan Miktar	38469	-	63935	-	92611	-	244091	-
Arpa Hâsılı	Üretilen Miktar	2452	16041	3817	43801	11043	41734	14688	105315
	Satın Alınan Miktar	-	12311	-	6444	-	37693	-	97374
Karamba	Üretilen Miktar	6203	6840	11090	12201	14617	19537	21874	49775
	Satın Alınan Miktar	-	-	-	-	-	-	-	-
Saman	Satın Alınan Miktar	13936	12000	17525	20931	32050	32803	71970	83393

İşletmeler için satın alınan kesif yem miktarı

Planlama sonucunda kaba yemlerde olduğu gibi kesif yemlerin de işletme büyüklüğüne göre ihtiyaçtan fazla ya da az satın alındığı saptanmıştır. Örneğin Ödemiş'teki işletmelerde satın alınması gereken süt yemi, mısır flake, buzağı başlangıç yemi, buzağı büyütme yemi ve besi yemi miktarları düşerken, arpa flake miktarı yükselmiştir. Salihli'deki işletmelerde ise bütün kesif yemlerin satın alınması gereken miktarları yükselmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. İşletmelerde satın alınan kesif yem miktarı (kg)**Table 5.** The amount of purchase of concentrate feed in farms (kg)

Yemler	Ödemiş (117)		Salihli (30)		Genel (147)	
	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı
Süt Yemi	78613	66795	67920	79821	76431	69464
Mısır Flake	8697	7366	2480	8802	7428	7660
Arpa Flake	6337	6983	4480	9643	5958	7528
Buzağı Başlangıç Yemi	3990	2269	2452	2611	3676	2339
Buzağı Büyütme Yemi	7741	5878	5820	6764	7349	6060
Besi Yemi	11597	9426	16600	20767	12618	11726

İşletme büyüklüklerine göre satın alınan kesif yemin mevcut ve plandaki miktarları karşılaştırıldığında en fazla farkın buzağı başlangıç yemlerinde olduğu belirlenmiştir. Buna göre, buzağı başlangıç yeminin satın alınması gereken plandaki miktarı bütün işletme gruplarında mevcut miktardan azdır (Çizelge 6). Üreticilerin hayvan besleme kararlarını sezgisel ve deneysel yöntemlerle vermelerine dayandırılabilir bu durum yem masraflarının artışına neden olup işletme brüt kârına olumsuz etki yapacaktır.

Çizelge 6. İşletme büyüklüklerine göre satın alınan kesif yem miktarı (kg)

Table 6. The amount of purchase of concentrate feed by farm size (kg)

Yemler	1. Grup (32)		2. Grup (46)		3. Grup (36)		4. Grup (33)	
	5-15 Baş		16-25 Baş		26-40 Baş		≥41 Baş	
	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı
Süt Yemi	36950	23261	49707	40621	70003	64273	158979	160107
Mısır Flake	2551	2565	4061	4479	6270	7088	18114	17655
Arpa Flake	2889	2351	3861	4376	6246	6804	11545	17726
Buzağı Başlangıç Yemi	2018	955	2818	1445	2217	1905	8072	5398
Buzağı Büyütme Yemi	3273	2474	4257	3743	6033	4936	17045	13986
Besi Yemi	4181	4481	8509	7086	11400	10166	27855	26950

Kısıtların işletme planlamasındaki durumu

Planlama sonucunda ilçelerdeki işletme büyüklüklerine göre kısıtların durumu ve kısıtlara ilişkin atıl kapasite belirlenmiştir. Buna göre, toplam işgücü bakımından genel olarak işletmelerde ortalama 917 saat; Ödemiş'teki işletmelerde 821 saat ve Salihli'deki işletmelerde 1294 saat eksik kapasitenin bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 7).

İşletmelerden elde edilen ahır kapasitesi verilerine göre planlama sonucunda atıl ve eksik ahır kapasiteleri belirlenmiştir. Buna göre, genel olarak işletmelerde eksik kapasite (317 m²); Ödemiş ve Salihli'deki işletmelerde sırasıyla 340 m² ve 224 m² atıl kapasite belirlenmiştir (Çizelge 7).

Sermaye açısından incelenen planlama sonuçlarında işletmelerde 20052 TL atıl sermaye söz konusudur. Salihli'deki işletmelerde sermayede oluşan atıl kapasite (38523 TL), Ödemiş'teki işletmelerden (24052 TL) daha fazladır (Çizelge 7).

Planlama sonucunda işletmelerin arazi kullanımı incelendiğinde Ödemiş'teki işletmelerde arazilerin tamamı üretimde değerlendirilmiş olup, Salihli'deki işletmelerde 1 da, büyük ölçekli işletmelerde ise 52 da atıl kapasite saptanmıştır (Çizelge 7).

Çizelge 7. İşletmelerde kısıtların planlamadaki durumu

Table 7. The status of constraints in planning in farms

Kısıtlar	Birim	Ödemiş (117)			Salihli (30)			Genel (147)		
		Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Atıl Kapasite	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Atıl Kapasite	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Atıl Kapasite
Toplam İşgücü (EİB)	Saat	879	1700	-821	1128	2422	-1294	930	1847	-917
Ahır Kapasitesi	m ²	1061	721	340	1236	1012	224	1097	780	317
Sermaye	TL	290660	266608	24052	352377	313854	38523	301829	281777	20052
Toplam Arazi	daa	60	59	-	143	91	52	76	76	-
Sulu Tarla Arazisi	daa	48	48	-	109	76	33	61	61	-
Kuru Tarla Arazisi	daa	12	12	-	34	15	18	17	17	-

Kısıtların işletme büyüklüklerine göre planlamadaki durumu değerlendirildiğinde işgücü bakımından 1. gruptaki işletmelerde yılda 269 saat (%32.61) atıl kapasite oluşurken; 2., 3. ve 4. gruptaki işletmelerde sırasıyla 99 saat, 638 saat ve 2473 saat eksik kapasitenin bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 8). Kara & Kızıloğlu (2013) tarafından Erzurum ilinde meraya dayalı hayvancılık yapan işletmelerde doğrusal programlama yöntemi kullanılarak optimum ürün bileşiminin belirlenmesi amaçlanan araştırmada işletmelerdeki işgücü varlığının %19-%48 arasında değişen oranlarda değerlendirilemediği saptanmıştır.

Ahır kapasiteleri işletme ölçeğinde incelendiğinde bütün işletme gruplarında atıl kapasite oluştuğu belirlenmiştir. İşletme gruplarında oluşan atıl kapasite sırasıyla 47 m² (%15.26), 134 m² (%22.79), 275 m² (%28.06), ve 878 m² (%32.53)'dir (Çizelge 8). Kara & Kızıloğlu (2013) araştırmalarında ahır alanının %48-%64 oranında kullanılmadığını belirlemişlerdir.

Sermaye açısından incelenen planlama sonuçlarında işletme gruplarının tamamında atıl kapasite oluşmuştur. En fazla sermaye atıl kapasitesi 2. grupta (32385 TL), en az atıl kapasite ise 4. grupta (1691 TL) ortaya çıkmıştır. Büyük ölçekli işletmelerin yer aldığı 4. grupta belirlenen düşük sermaye atıl kapasitesi, işletme büyüklüğünün sermaye kullanım etkinliğine olumlu yönde katkı yaptığını göstermektedir (Çizelge 8).

Planlama sonucunda işletmelerin arazi kullanımı incelendiğinde bütün işletme gruplarında arazilerin tamamının üretimde değerlendirildiği saptanmıştır (Çizelge 8).

İşletmelerde mevcut arazilerin optimum düzeyde kullanılmaması, yemin ihtiyacın çok altında ya da çok üstünde kullanılması, eksik işgücüne ve fazla ahır kapasitesine ya da sermayeye sahip olunması gibi unsurların belirlenmiş olması, bu işletmelerin planlama konusunda önemli sorunlarının olduğunu bir göstergesidir. Bu sorunlar işletmelerin brüt kârına olumsuz yönde etki etmenin yanı sıra üretici kararlarında da yanıltıcı etkilere neden olabilecektir. Bu durum işletmelerde planlamanın ne denli önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 8. İşletme büyüklüklerine göre kısıtların planlamadaki durumu

Table 8. The status of constraints in planning by farm size

Kısıtlar	Birim	1. Grup (32)			2. Grup (46)			3. Grup (36)			4. Grup (33)		
		5-15 Baş			16-25 Baş			26-40 Baş			≥41 Baş		
		Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Atıl Kapasite	Mevcut Miktar	Plandaki Miktar	Atıl Kapasite	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Atıl Kapasite	Mevcut Miktar	Plandaki Miktarı	Atıl Kapasite
Toplam İşgücü (EİB)	Saat	825	556	269	843	942	-99	846	1484	-638	1248	3721	-2473
Ahır Kapasitesi	m ²	308	261	47	588	454	134	980	705	275	2699	1821	878
Sermaye	TL	126334	105349	20985	197348	164963	32385	280916	260624	20292	646815	645124	1691
Toplam Arazi	daa	24	24	-	62	62	-	65	65	-	162	162	-
Sulu Tarla Arazisi	daa	20	20	-	50	50	-	44	44	-	132	132	-
Kuru Tarla Arazisi	daa	4	4	-	12	12	-	21	21	-	30	30	-

Planlama sonucunda işletmelerde elde edilen brüt kâr

Planlamayla birlikte işletmelerin brüt kârlarında önemli ölçüde (%11.73) artış gerçekleşmiştir. Ödemiş ve Salihli'deki işletmelerin brüt kârı sırasıyla %15.83 ve %16.15 oranında artış göstermiştir. Buna göre BBHB başına brüt kâr genel ortalamaya göre işletmeler genelinde 3461 TL, Ödemiş'teki işletmelerde

3458 TL ve Salihli'deki işletmelerde ise 3844 TL'dir (Çizelge 9). Armağan (1999) tarafından Aydın ili Nazilli ilçesinde gerçekleştirilen araştırmada arazi varlığı, işgücü, ahır kapasitesi, sermaye, yem bitkileri ekiliş alanı ve mera kısıtlamaları dikkate alınarak oluşturulan doğrusal programlama modeli ile bulunan tarımsal gelirin, işletme gruplarında %10-%31 arasında değişen oranlarda artırılacağı saptanmıştır. Kara & Kızıloğlu (2013) tarafından yapılan araştırmada ise işletmelerin elde ettiği brüt kârlarda işletme gruplarında %71-%132 arasında artış sağlanabileceği hesaplanmıştır.

Çizelge 9. İşletmelerde planlama sonucunda elde edilen brüt kâr

Table 9. The gross profit obtained by the dairy farms as a result of planning

	Ödemiş (117)		Salihli (30)		Genel (147)	
	İşletme Başına Brüt Kâr (TL)	BBHB Başına Brüt Kâr (TL)	İşletme Başına Brüt Kâr (TL)	BBHB Başına Brüt Kâr (TL)	İşletme Başına Brüt Kâr (TL)	BBHB Başına Brüt Kâr (TL)
Mevcut Durum (TL)	151916	2985	238580	3309	171006	3098
Planlama Sonucu (TL)	175968	3458	277103	3844	191058	3461
Değişim Oranı (%)	15.83	15.83	16.15	16.15	11.73	11.73

Çizelge 10'da işletme büyüklüklerine göre mevcut brüt üretim değeri (BÜD), değişken masraflar ve brüt kâr verileri sunulmuştur. Planlama sonucunda elde edilen brüt kâr işletme büyüklüklerine göre incelendiğinde işletme ölçeği arttıkça brüt kârda ortaya çıkan pozitif yöndeki değişim azalmaktadır. İşletme gruplarının brüt kârlarındaki değişim sırasıyla %63.87, %40.56, %13.82 ve %0.37'dir (Çizelge 11). Buna göre ölçek avantajına sahip olan büyük ölçekli işletmelerin brüt kâr açısından optimum üretim planına yakın düzeyde üretim gerçekleştirdikleri söylenebilir. Nitekim Kara & Kızıloğlu (2013) da çalışmalarında büyükbaş hayvancılığın büyük ölçekli işletmelerde daha kârlı olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 10. İşletme büyüklüklerine göre BÜD, değişken masraflar ve brüt kâr (TL)

Table 10. The gross production, variable expenses, and gross profit by farm size

Değişkenler	1. Grup (32)		2. Grup (46)		3. Grup (36)		4. Grup (33)	
	5-15 Baş		16-25 Baş		26-40 Baş		≥41 Baş	
	İşletme Başına	BBHB Başına	İşletme Başına	BBHB Başına	İşletme Başına	BBHB Başına	İşletme Başına	BBHB Başına
Süt Geliri	111243	6010	194834	6087	301879	5970	763035	5953
EKA	15760	851	23840	745	31440	622	89080	695
Buzağı Geliri	23740	1283	43915	1372	71360	1411	188375	1470
Gübre Geliri	8445	456	14605	456	23073	456	58482	456
BÜD(1)	159188	8600	277194	8660	427752	8459	1098972	8574
Değişken Masraflar Toplamı (2)	126334	6825	197348	6165	280916	5555	646815	5046
BRÜT KÂR (1-2)	32854	1775	79846	2494	146836	2904	452157	3528
BRÜT KÂR MARJİ (1-2)/(1)	0.21	0.21	0.29	0.29	0.34	0.34	0.41	0.41

Çizelge 11. İşletme büyüklüklerine göre planlama sonucunda elde edilen brüt kâr

Table 11. The gross profit obtained by farm size as a result of planning

	1. Grup (32)		2. Grup (46)		3. Grup (36)		4. Grup (33)	
	5-15 Baş		16-25 Baş		26-40 Baş		≥41 Baş	
	İşletme Başına Brüt Kâr (TL)	BBHB Başına Brüt Kâr (TL)	İşletme Başına Brüt Kâr (TL)	BBHB Başına Brüt Kâr (TL)	İşletme Başına Brüt Kâr (TL)	BBHB Başına Brüt Kâr (TL)	İşletme Başına Brüt Kâr (TL)	BBHB Başına Brüt Kâr (TL)
Mevcut Durum (TL)	32854	1775	79846	2494	146836	2904	452157	3528
Planlama Sonucu (TL)	53839	2909	112231	3506	167128	3305	453848	3541
Değişim Oranı (%)	63.87	63.87	40.56	40.56	13.82	13.82	0.37	0.37

SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma sonucunda mevcut arazilerin optimum düzeyde kullanılmadığı, yemin ihtiyacın çok altında ya da çok üstünde kullanılabildiği, planlamayla birlikte işletmelerin brüt kârlarında önemli bir değişimin olduğu, bazı işletmelerin eksik işgücü ve fazla ahır kapasitesine/sermayeye sahip olduğu belirlenmiştir.

Oluşturulan planlama modeli mevcut hayvan sayısı ve diğer kısıtlar (aile işgücü, toplam arazi, ahır kapasitesi ve sermaye) çerçevesinde işletmenin ne kadar araziyi hangi ürünleri üretmek amacıyla kullanabileceğini ve satın alması gereken kaba/kesif yem miktarlarını optimum düzeyde belirlemektedir. Ancak bazı üreticilerin arazilerinde yem bitkisi üretilip sattıkları ve bu faaliyetten gelir elde ettikleri bilinmektedir. Bu nedenle model, mevcut arazinin tamamının en kârlı şekilde değerlendirilebilmesi ve yetiştirilebilecek optimum hayvan sayısının belirlenmesi amacıyla yeniden düzenlenebilir. Ayrıca planlama modeli dinamik programlama gibi daha ileri düzeyde yöntemler kullanılarak iyileştirilebilir ve bu sayede uygulamaya daha yakın planlama sonuçları elde edilebilir.

Tarımda makro düzeyde yapılan planlama çalışmalarının etkinliği işletmelerdeki mikro düzeydeki planlama çalışmalarıyla yakından ilişkilidir. Bu nedenle entegre bir planlama politikası yaklaşımıyla hayvancılık işletmelerinin işletme bazında planlama yapmalarını teşvik edecek politikalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak araştırma modelinden de anlaşılacağı üzere planlama konusu bireysel çabaların oldukça üzerinde karmaşık bir yapıya sahiptir ve modern teknolojilerle desteklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, başta hayvancılık faaliyetinde olmak üzere tarımsal üretimde işletme bazında planlama yapabilmeyi sağlayacak yazılımların geliştirilmesi amacıyla Ar-Ge yatırımları teşvik edilmeli ve desteklenmelidir. Geliştirilecek planlama yazılımlarıyla birlikte özellikle tarım danışmanları aracılığıyla yayım faaliyetleri gerçekleştirilerek işletmecilerin planlamaya yönelik modern ekipmanlar kullanımı konusunda farkındalığının artırılması gerekmektedir. Ayrıca büyük sürülere sahip işletmelerin planlanmasında insansız hava araçları (İHA) ve navigasyon yazılımları da kullanılabilir. Ancak bu teknolojilerden yararlanacak süt sığırcılığı işletmeleri büyük ölçekli olmak durumundadır. Özellikle Salihli'deki işletmelerde hayvan varlığının, arazi büyüklüğünün ve eğitim süresinin nispeten yüksek olması bu ilçedeki işletmelerde bilgi teknolojilerinin kullanımını kolaylaştırabilir.

KAYNAKLAR

- Akay, M. & K. Esengün, 1996. Tokat ili niksar ovası tarım işletmelerinin yapısal analizi, işletme sonuçlarını etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi ve doğrusal programlama yöntemiyle planlanması üzerine bir araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1: 161-189.
- Anonim, 1975. Erzurum İli Pasinler İlçesi Tarım İşletmelerinde En Uygun Ürün Bileşimi Araştırması. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Planlama, Araştırma ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara, 191 s.
- Armağan, G., 1999. Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Yapısal Özellikleri ve Planlanması Üzerine Bir Araştırma: Nazilli Örkoop Örnek Olayı. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora Tezi. İzmir, 193 s.
- Çiftçi, K., B. Miran & Z. Kanberoğlu, 2019. Çiftçilerin planlı üretim yapma eğilimlerini artıran yaklaşımların belirlenmesi: İzmir ili örneği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 29(1): 82-87.
- FAO, 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAOSTAT. <http://www.fao.org> . Erişim tarihi: Mart 2020.
- Galán-Martín, Á., C. Pozo, G. Guillén-Gosálbez, A.A. Vallejo & L.J. Esteller, 2015. Multi-stage linear programming model for optimizing cropping plan decisions under the new common agricultural policy. Land Use Policy, 48(2015): 515-524.
- Gameiro, A.H., C.D. Rocco & J.V.C. Filho, 2016. Linear programming in the economic estimate of livestock-crop integration: Application to a Brazilian dairy farm. Revista Brasileira de Zootecnia, 45(4):181-189.
- Godfray, H.C.J., J.R. Beddington, I.R. Crute, L. Haddad, D. Lawrence, J.F. Muir, J. Pretty, S. Robinson, S.M. Thomas & C. Toulmin, 2010. Food security: The challenge of feeding 9 billion people. Science, 327(5967): 812-818.

- Günden, C. & B. Miran, 2008. Bölge bazında uygulamaya elverişli esnek üretim planlarının bulanık doğrusal programlama yöntemiyle elde edilmesi üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 45(2):113-124.
- Hatunoğlu, T., 1973. Yukarı Pasinler Ovasında Şeker Pancarı Üreten Tarım İşletmelerinin Doğrusal Programlama Metodu ile Ekonomik Analizi. Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum, 98 s.
- Hazell, P.B.R. & R.D. Norton, 1986. Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture. Macmillan Publishing Company, New York, 400 pp.
- Kara, A. & S. Kızıloğlu, 2013. Meraya dayalı hayvancılık yapan işletmelerde optimum ürün bileşiminin belirlenmesi: Erzurum ili örneği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44(1):63-73.
- Keskin, G. & İ. Dellal, 2011. Gross margin analysis for dairy cattle in Trakya region. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17(2): 177-182.
- Kılıç, A., 1988. Yemler ve Hayvan Besleme (Uygulamalı El Kitabı). Bilgehan Basımevi, İzmir, 533 s.
- Kızıloğlu, S., 1989. Oltu İlçesi Tarım İşletmelerinde Münavebe-İşletme Faaliyeti İlişkileri ve En Kârlı Üretim Planının Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora Tezi, Erzurum, 160 s.
- Kocjančič, T., M. Debeljak, J. Žgajnar & L. Juvančič, 2018. Incorporation of emergy into multiple-criteria decision analysis for sustainable and resilient structure of dairy farms in Slovenia. Agricultural Systems, 164(2018): 71-83.
- Kumar, S. & S. Schmitz, 2011. Managing recalls in a consumer product supply chain - root cause analysis and measures to mitigate risks. International Journal of Production Research, 49(1): 235-253.
- Majeke, F., M.T. Mubvuma, K. Makaza & J. Mutambara, 2013. Optimum combination of crop farm activities: application of a linear programming model to a rural farmer in Zimbabwe. Greener Journal of Economics and Accountancy, 2(2): 58-61.
- Miran, B. & A. Şahin, 2007. Oyun Teorisi Yaklaşımıyla Risk Koşullarında Tarım İşletmelerinin Planlanması: Bayındır Örneği. Proje Sonuç Raporu - TÜBİTAK Tarım, Ormanlık ve Veterinerlik Araştırma Grubu (TOVAG) Proje No. 105O341, İzmir, 125 s.
- Miran, B. & C. Günden, 2005. Ege Bölgesi Tarımsal Üretim Planlarının İşletme Düzeyinde Uygulama Olanakları Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Örneği. Proje Sonuç Raporu, Proje No: TOGTAG-3141. İzmir, 378 s.
- Newbold, P., 1995. Statistics for Business and Economics. Prentice-Hall International, New Jersey, 867 pp.
- Nizam, S. 2006. Aydın İlinde Pazara Yönelik Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Verimliliklerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 139 s.
- Palash, M.S. & S. Bauer, 2017. Diversification of farmland use in Bangladesh: Land allocation impacts on farm profitability. Open Agriculture, 2: 175-188.
- Sarker, R.A., S. Talukdar & A.F.M.A. Haque, 1997. Determination of optimum crop mix for crop cultivation in Bangladesh. Applied Mathematical Modeling, 21(10): 621-632.
- Semerci, A., O. Parlakay & A.D. Çelik, 2014. Gross margin analysis in dairy cattle: A case study of Hatay province, Turkey. Custos e Agronegócio Online, 10(4): 154-170.
- Smith, L.G., P.J. Jones, G.J.D. Kirk, B.,D. Pearce & A.G. Williams, 2018. Modelling the production impacts of a widespread conversion to organic agriculture in England and Wales. Land Use Policy, 76(2018): 391-404.
- TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu, Hayvancılık İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr> . Erişim tarihi: Mart 2020.
- Uysal, O. & H.A. Cinemre, 2013. Samsun ili Dikbiyık beldesi tarım işletmelerinin optimum üretim planlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 28(1): 1-9.
- Vanderbei, R.J., 2001. Linear Programming: Foundations and Extensions. Springer, United States of America, 450 pp.