

T.C.  
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARIM MAKİNELERİ VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ  
ANABİLİM DALI

LAVANTA BALI ÜRETİMİNİN ENERJİ KULLANIM  
ETKİNLİĞİ VE EKONOMİK ANALİZİ: ISPARTA İLİ ÖRNEĞİ

Engin ÖZCAN

Danışman  
Prof. Dr. Osman GÖKDOĞAN

ISPARTA - 2024



© 2024 [Engin ÖZCAN]

## ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezime ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

27/12/2023

**Engin ÖZCAN**

.....

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
İÇİNDEKİLER .....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	17
3.1. Materyal .....	17
3.2. Yöntem.....	18
3.2.1. Üretimin enerji bilançosu .....	18
3.2.2. Üretimin ekonomik analizi.....	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	22
4.1. İşletmenin Sosyo Demografik Yapısı .....	22
4.2. İşletmenin Arıcılık Üretim Faaliyetine İlişkin Alet-Makine Varlığı .....	23
4.3. Kovanlarla İlgili Bilgiler .....	24
4.4. Üretilen Lavanta Balının Numune Analiz Sonuçları .....	24
4.5. Lavanta Balı Üretiminde Enerji Bilançosu .....	26
4.6. Lavanta Balı Üretiminin Ekonomisi .....	28
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	31
KAYNAKLAR .....	33
EKLER.....	41
EK A. Fotoğraflar.....	42
ÖZGEÇMİŞ .....	51

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### LAVANTA BALI ÜRETİMİNİN ENERJİ KULLANIM ETKİNLİĞİ VE EKONOMİK ANALİZİ: ISPARTA İLİ ÖRNEĞİ

Engin ÖZCAN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Osman GÖKDOĞAN

Bu tez çalışmasında lavanta balı üretiminde enerji kullanımının ve ekonomik etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Lavanta balı üretiminde toplam enerji girdisi, toplam enerji çıktısı, enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, enerji verimliliği, net enerji, doğrudan enerji girdileri, dolaylı enerji girdileri, yenilenebilir enerji girdileri, yenilenemez enerji girdileri ve ekonomik analiz hesaplamaları yapılmıştır. Ekonomik analizin yapılması ile birlikte lavanta balı üretimi yapılan işletmede ekonomik etkinliğinin belirlenmesi ile kar maliyet durumu ortaya konulmuştur. Bu çalışmada lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliğini ve karlılığını artırmak için yapılması gereken öneriler verilmiştir.

Lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliği hesaplamalarına göre toplam 525.50 kg bal üretilmiş olup toplam enerji girdisi 12 506.29 MJ, toplam enerji çıktısı 6 727.26 MJ, enerji kullanım etkinliği 0.54, spesifik enerji 23.80 MJ/kg, enerji verimliliği 0.04 kg/MJ ve net enerji değeri ise -5 779.03 MJ/kg olarak hesaplanmıştır. Lavanta balı üretiminde enerji girdilerinin 3 118.23 MJ (%24.93) ile doğrudan enerjiden, 9 388.06 MJ (%75.07) ile dolaylı enerjiden, 1 099.10 MJ (%8.79) ile yenilenebilir enerjiden ve 11 407.19 MJ (%91.21) ile yenilenemez enerjiden oluşmuştur.

Lavanta balı üretiminde toplam masraf 30 628.77 TL, üretilen bal miktarı 525.50 kg olup 1 kg lavanta balının üretim maliyeti ise 58.28 TL olmuştur. Lavanta balı işletmesinin işletme bazında karlılık göstergelerine göre gayrisafi üretim değeri 131 825 TL, değişken masraflar 10 839.25 TL, sabit masraflar 19 789.52 TL, üretim masrafları 30 628.77 TL, brüt kar 120 985.75 TL, net kar 101 196.23 TL ve nispi kar 4.30 olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik analiz, Enerji, Isparta, Lavanta balı

**2024, 51 sayfa**

## **ABSTRACT**

**Master's Thesis**

### **ENERGY USE EFFICIENCY AND ECONOMIC ANALYSIS OF LAVENDER HONEY PRODUCTION: A SAMPLE CASE OF ISPARTA PROVINCE**

**Engin ÖZCAN**

**Isparta University of Applied Sciences  
The Institute of Graduate Education  
Department of Agricultural Machinery and Technologies Engineering**

**Supervisor: Prof. Dr. Osman GÖKDOĞAN**

This thesis study aims to determine the energy use efficiency and economic efficiency in lavender honey production. Within the scope of the study, total energy input, total energy output, energy use efficiency, specific energy, energy efficiency, net energy, direct energy inputs, indirect energy inputs, renewable energy inputs, non-renewable energy inputs and economic analysis calculations were made with respect to lavender honey production. With the subsequent economic analysis, the profit and cost conditions were revealed by determining the economic efficiency of the lavender honey production enterprise. In addition, recommendations are given to increase the efficiency and profitability of energy use in lavender honey production.

According to energy use efficiency calculations in lavender honey production, a total of 525.50 kg of honey was produced. As a result of the process, total energy input was calculated as 12 506.29 MJ, total energy output as 6 727.26 MJ, energy use efficiency as 0.54, specific energy as 23.80 MJ/kg, energy efficiency as 0.04 kg/MJ and net energy value as -5 779.03 MJ/kg. Energy inputs in lavender honey production consist of direct energy with 3 118.23 MJ (24.93%), indirect energy with 9 388.06 MJ (75.07%), renewable energy with 1 099.10 MJ (8.79%) and non-renewable energy with 11 407.19 MJ (91.21%).

The total cost incurred in the production of lavender honey was 30 628.77 TL, the amount of honey produced was 525.50 kg and the production cost of 1 kg of lavender honey was 58.28 TL. According to the profitability indicators of lavender honey enterprise on enterprise basis, gross production value was calculated as 131 825 TL, variable costs 10 839.25 TL, fixed costs 19 789.52 TL, production costs 30 628.77 TL, gross profit 120 985.75 TL, net profit 101 196.23 TL and relative profit 4.30.

**Key Words:** Economic analysis, Energy, Isparta, Lavender honey

**2024, 51 pages**

## **TEŞEKKÜR**

Tezimin y¼r¼t¼lmesinde desteğini ve emeğini hiğbir zaman esirgemeyen tez danıŐmanım sayın Prof. Dr. Osman GÖKDOğAN'a ve Prof. Dr. Vecdi DEMİRCAN'a teŐekk¼rlerimi sunarım.

Tezimin her aŐamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

**Engin ÖZCAN**  
ISPARTA, 2024



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Isparta ili haritası.....	17
Şekil A.1. Lavanta balı üretim alanı (a).....	42
Şekil A.2. Lavanta balı üretim alanı (b).....	42
Şekil A.3. Arı kovanları (a).....	43
Şekil A.4. Arı kovanları (b).....	43
Şekil A.5. Arı kovanı kış hazırlığı .....	44
Şekil A.6. Arı kovanı takibi .....	44
Şekil A.7. Arı kovanına kek verilmesi .....	45
Şekil A.8. Arı kovanı yavru kontrolü.....	45
Şekil A.9. Arı kovanında bal takibi (a) .....	46
Şekil A.10. Arı kovanında bal takibi (b).....	46
Şekil A.11. Arı kovanında varova kontrolü .....	47
Şekil A.12. Kovan içi görünümü.....	47
Şekil A.13. Karakovan lavanta balı .....	48
Şekil A.14. Petek lavanta balı .....	48
Şekil A.15. Süzme lavanta balının tenekeye katımı.....	49
Şekil A.16. Lavanta balının süzme işlemi.....	49
Şekil A.17. Lavanta balı çeşitleri .....	50

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 1.1. Türkiye’de ve Isparta’da bal üretimi.....	3
Çizelge 3.1. Bal üretiminde enerji girdi çıktı eşdeğerleri .....	19
Çizelge 3.2. Lavanta balı üretiminin masraf unsurları .....	20
Çizelge 3.3. İşletmenin karlılık göstergeleri .....	20
Çizelge 4.1. İşletmenin ürün deseni .....	22
Çizelge 4.2. İşletmenin arıcılık üretim faaliyetine ilişkin alet-makine varlığı ...	23
Çizelge 4.3. Üretilen lavanta balının numune analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.4. Lavanta balı üretiminde enerji bilançosu .....	26
Çizelge 4.5. Lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliği hesaplamaları ...	27
Çizelge 4.6. Lavanta balı üretiminde enerji girdi türleri.....	28
Çizelge 4.7. Lavanta balı üretiminin masraf unsurları .....	29
Çizelge 4.8. İşletmenin karlılık göstergeleri .....	30

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

h	Saat
kg	Kilogram
kWh	Kilowatt saat
L	Litre
m <sup>3</sup>	Metreküp
MJ	Megajoule



## 1. GİRİŞ

Arıcılık, üretime olan katkısı, kısa sürede gelir getirimi, az sermaye ile yapılabilirliği ve arazi büyüklüğüne bağıllık olmaması gibi avantajlarıyla tarımsal faaliyetler içerisinde ayrıcalıklı bir öneme sahiptir. Arıcılıkta işletme giderlerinin az olması, diğer üretim alanlarına göre daha az işgücü gerekliliği, ürünlerin saklanabilmesindeki kolaylık ve değer fiyatıyla satılabilmesi nedeniyle arıcılık, gelişmekte olan ülkelerde kırsal nüfus için sağlıklı yaşam, iş ve gelir imkanı sunmaktadır (Günbey, 2007; Kızılaslan ve Kızılaslan, 2007; Uzundumlu vd., 2011). Ana arı ve oğul arı gibi canlı üretim faaliyetlerinin yanısıra bal arılarının yaşam durumları, ürünlerinin hammaddelerini tabiaattan toplayabilmeleri sebebiyle tabiata bağlı hayvancılık faaliyetidir (Aksoy ve Öztürk, 2012; Burucu ve Gülse Bal, 2017).

Bal, arılardan polen ve bitki salgıları kullanılarak üretilip, besleyici özelliği fazla olan bir gıdadır. Elde edilen bitkilerin türlerine bağlı olarak değişmekte ve balda 200'ün üstünde bileşiğin olduğu bilinmektedir. Temel bileşeni olarak kurumaddenin 95'ini şekerler, geri kalanını ise proteinler, serbest amino asitler, fenolik bileşikler, vitaminler, mineraller ve organik asitler oluşturmaktadır (Bogdanov vd., 2004; Mahmoodi-Khaledi vd., 2017; Samarghandian vd., 2017; Leyva-Jimenez vd., 2018; Ramsay vd., 2019; Cınar, 2020).

Tek bir kovandan bal arıları (*Apis mellifera* L.), çiçek nektarı ve polen toplamak için yılda yaklaşık 15 milyon km uçmakta ve arılar tarafından harcanan her 1 kcal enerji için yaklaşık 29 kcal besin enerjisi toplanmaktadır (Southwick ve Pimentel, 1981). Dünyadaki kovan varlığı 2019 yılı verilerine göre 90 116 000 adet olup Türkiye'deki kovan varlığı ise 8 128 000 adettir. Dünya bal üretimi 1 852 598 ton olup Türkiye'nin bal üretimi 114 067 tondur. 2019 yılı için dünyada kovan başına verim yaklaşık 20.7 kg olmuştur. 2019 yılı için dünya bal üretimindeki gibi ihracat miktarında da ilk sırada Çin yer almakta olup üretim miktarı sıralamasında ikinci sırada Türkiye 5543 ton ile 22. sırada yer almıştır (FAO, 2021; TÜİK, 2021; TEPGE; 2021). Lavanta ve lavanta balı üretimi ülke ve yöre ekonomisi için üreticilere gelir getiren bir değere sahiptir.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin sahip olduğu uçucu yağlardan saf ve etken maddelerinin elde edilip değerlendirimi bilimsel ve ekonomik açıdan önem arz etmektedir. Literatürde bu uçucu yağların yüksek antimikrobiyal ve antifungal aktivitesinin yanısıra ve bu yağların farmakolojik özellikleri incelenerek tıp, kozmetik, endüstriyel vd. alanlarda kullanılmaktadır (Kırbağ ve Bağcı, 2000; İlkimen ve Gülbandılar, 2018). Isparta’da ortalama 60 kg saplı taze lavandin çiçeklerinden su buharı distilasyon yöntemiyle 1 kg kadar uçucu yağ elde edilmektedir. Uçucu yağın oranı lavandin saplı taze çiçeklerde %1.0 - 1.5 arasında, kuru sapsız çiçeklerde %5 - 6 arasında değişmekte olup (Baydar, 2009; Kara ve Baydar, 2011), elde edilen lavandin yağlarında ise %30 - 45 arasında linalool ve % 20 - 30 arasında linalil asetat vardır (Baydar ve Kineci, 2009; Kara ve Baydar, 2011).

Isparta ilinin Keçiborlu ilçesinin Kuyucak köyünde 5 000 dekar alanda yetiştirilen lavanta sıcaklık, yağış gibi mevsimsel durumlar etkilediğinde temmuz ayının başında açmaya başlamakta olup hasat işleri temmuz ayının sonundan ağustos ayının ortalarına kadar devam etmektedir. Kuyucak köyünde yetiştirilen lavanta Türkiye’deki üretiminin %90’ını oluşturmaktadır. Üreticiler tarafından yaş veya hasattan sonra kurutulularak satışa arz ettiği lavanta çiçekleri fabrikalarda işlendikten sonra krem, sabun, yağ, kolonya gibi ürünlere dönüştürülerek tüketicilere ulaşmaktadır. Lavanta bitkisi ve lavanta katkılı ürünler sinirlerin yatıştırılması, uyku bozukluklarının tedavisinde, romatizma ve kas ağrılarının hafifletilmesinde, saç köklerinin güçlendirilmesinde, evden ve giysilerden zararlı böceklerin uzak tutulmasında, güzel koku sağlanmasında vb. farklı kullanım alanlarına sahiptir (Anonim, 2022a).

Lavanta balı arıların ağırlıklı olarak lavanta çiçeklerinin nektarlarını toplayıp elde ettiği bir monoflorabal (tek çiçek balı) çeşididir. Kehribara yakın altın sarısı renge sahip lavanta balı, damakta çiçek kokusunun yoğun hissedildiği dengeli bir tat bırakmaktadır. Orta tatlılık seviyesiyle tarifler için uygun ve hoş bir lezzeti vardır. Diğer bal çeşitlerindeki gibi lavanta balı da karbonhidrat, protein, vitamin, mineral, fenolik madde ve enzim gibi besleyici bileşenler içermektedir. Böylece damakta bıraktığı kendine has lezzetin yanı sıra vücudun günlük besin ihtiyacını karşılamaya yardımcı olmaktadır. Lavanta balının 100 gramı yaklaşık 304 kalori içermektedir

(Anonim, 2023a). Türkiye’de ve Isparta’da bal üretimi Çizelge 1.1’de verilmiştir (TÜİK, 2022; Anonim, 2023b; Anonim, 2023c).

Çizelge 1.1. Türkiye’de ve Isparta’da bal üretimi (TÜİK, 2022; Anonim, 2023b Anonim, 2023c)

	Türkiye	Isparta
İşletme sayısı (adet)	95 386	543
Kovan sayısı (adet)	8 984 676	37 221
Bal üretimi (ton)	118 297	368
Kovan başı verim (kg)	13.2	9.9

Çizelge 1.1’e göre Türkiye’de toplam işletme sayısı 95 386 adet, Isparta’da toplam işletme sayısı 543 adet; Türkiye’de toplam kovan sayısı 8 984 676 adet, Isparta’da toplam kovan sayısı 37 221 adet; Türkiye’de toplam bal üretimi 118 297 ton, Isparta’da toplam bal üretimi 368 ton; Türkiye’de kovan başı verim 13.2 kg, Isparta’da kovan başı verim 9.9 kg’dır (Anonim, 2023d).

Tarım, enerjinin hem üreticisi hem de tüketicisidir. Tohum, gübre ve canlandırma enerjisi gibi büyük miktarlarda yerel olarak temin edilebilen ticari olmayan enerjileri ve dizel, elektrik, gübre, bitki koruma, kimyasallar, sulama suyu, makine vb. şeklinde ticari enerjileri doğrudan ve dolaylı olarak kullanır. Bu enerjilerin verimli kullanımı, artan üretim ve üretkenlik elde edilmesine yardımcı olur ve tarımın sürdürülebilirliğinin kırsal yaşamda ekonomiye, karlılığa ve rekabet gücüne katkıda bulunur (Singh vd., 2002). Tarımsal sistemlerde enerjinin yoğun kullanımı, kimyasal gübre uygulaması, yüksek verimli ürünlerin yetiştirilmesi, sentetik pestisit tüketimi ve üretimin mekanizasyonu gibi birçok faktöre bağlanabilir. Bu nedenle, enerji dengelerini çözmek, enerji üreticisi ve kullanıcısı olarak modern tarımın önemli bir yönüdür (Ozkan vd., 2004a; Hamzei and Seyyedi, 2016).

Tarımda etkili enerji kullanımı, sürdürülebilir tarımsal üretim koşullarından biridir çünkü finansal kaynakların korunmasına, fosil yakıtların korunmasına ve hava kirliliğinin azaltılmasına yardımcı olur (Uhlin, 1998; Khoshnevisan vd., 2013). Enerji kaynaklarının az oluşu ve dikkatsiz kullanılması sonucu oluşan ve istenilmeyen yan etkiler, enerji tüketiminin doğru planlanmasını ve dikkatli değerlendirilmesini gerektirir. Sektörel anlamda enerji tüketiminin

değerlendirilmesinin faydaları enerji kaynaklarından faydalanılırken oluşan çevresel etkilerin belirlenmesi, enerji kaynaklarının daha etkin kullanılmasının sağlanması, enerji sistemlerinde atık ve kayıp değerlerinin belirlenmesi, enerji sistemlerindeki etkinliklerin artırımı ve etkin sistem tasarım yöntemlerinin geliştirilmesi, enerji kaynaklarının sürdürülebilir olarak kullanımının hedeflenmesi, yüksek ve düşük kaliteli enerji kaynaklarının kullanım alanlarının belirlenmesi ve etkin teknolojilerden faydalanılması olarak özetlenebilir (Dinçer vd., 2004; Öztürk ve Barut, 2005).

Tarımsal ürünlerin maliyetlerinin ve gelirlerinin belirlenmiş olması üreticiler ve ekonomi politikasını yönetenler açısından önemlidir. Üreticilerin uzun ve orta vadede üretim planlarını yapabilmeleri için maliyet bilgilerine ihtiyaçları vardır. Tarım sektöründen geçimini sağlayan insanların yaşam düzeylerinin yakından incelenmek için ele alınması ülkelerin vazgeçilmez ekonomik ve sosyal politika hedefidir. Tarım ürünlerinin maliyetleri ile ilgili çalışmaların sonuçları hükümetlerin fiyat politikalarını belirlemelerinde başvurabilecekleri bir kaynak olmaktadır. Tarım ürünlerinin maliyetleri, işletmelerde fiziki üretim girdilerinin kullanım durumlarının incelenmesi, işgücünün planlanması, finansman programlarının yapılması ve ürün bütçelerinin hazırlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2001; Demircan vd., 2005).

Tarımsal üretim işlemlerinde toplam girdilerin enerji değeri ile çıktı olarak elde edilen ürünün enerji değerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi, üretim verimliliğinin değerlendirilmesinde daha doğru bir yaklaşımdır. Enerji oranının küçük değerde olması, etkin üretim tekniğinin uygulanmaması ile birlikte girdilerin vaktinde ve/veya yeterli kullanılmadığında göstermektedir. Enerji kullanım etkinliğinin artırılması, enerji kaynaklarının çevresel etki değerlendirilmesi açısından önem arz etmekte olup daha az enerji kullanımının yanısıra çevreye daha az düzeyde zarar vermek için sistem etkinliğinin artırılması gereklidir (Öztürk, 2011). Enerji etkinliği değerinin yükseltilmesi için ya verimin artırımı ya da girdilerin azaltımı gerekmektedir. Toplam enerji girdisi içerisinde önemli düzeyde yer tutan yakıt, kimyasal gübreler, kimyasallar, makine/traktör girdilerinin azaltılması gerekmektedir. Verimin artırımı ancak belli sınırlar içerisinde sağlanabilmektedir (Çelen, 2016; Karaağaç vd., 2019).

Bu tez çalışmasının özgün değeri yörede lavanta balı üretiminde enerji tüketiminin ve ekonomik etkinlik açısından toplu bir çalışmanın yapılacak olması olarak belirtilebilir. Tez çalışmasında çalışılan işletme Keçiborlu ilçesinde Kuyucak köyündedir. Lavanta balı üretiminde üretim girdilerinin ve çıktılarının belirlenmesiyle enerji ve ekonomik bilançoların oluşturulmuş ve gerekli hesaplamalar yapılmıştır. Bu çalışma ile yörede lavanta balı üretiminde enerji ve ekonomik bilançosu üzerine kapsamlı bir çalışma olarak ilk olması nedeniyle önem arz etmektedir.

Bu tez çalışmasının amacı lavanta balı üretiminin yapılacağı işletmenin sosyal yapısının yanısıra lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliğinin ve ekonomik etkinliğinin belirlenmesidir. Lavanta balı üretiminde enerji girdisi, enerji çıktısı, enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, enerji verimliliği, net enerji, doğrudan enerji girdileri, dolaylı enerji girdileri, yenilenebilir enerji girdileri, yenilenemez enerji girdileri ve ekonomik etkinlik hesaplamaları yapılmıştır. Ekonomik analizin yapılması ile birlikte lavanta balı üretimi yapılan işletmede ekonomik etkinliğinin belirlenmesi ile kar maliyet durumu ortaya konulmuştur. Çalışmanın yapılması ile birlikte lavanta balı üretiminin güçlü yanları, fırsatlı yanları, zayıf yanları ve tehdit eden faktörlere karşı öneriler verilmiştir. Lavanta balı üretiminde avantajlar ve dezavantajlar dikkate alınarak değerlendirmeler yapılmıştır. Bu çalışmada lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliğini ve karlılığını artırmak için yapılması gereken öneriler verilmiştir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Omidi-Arjenaki vd. (2016), İran'ın Chaharmahal Va Bakhtiary ilinin Shahrekord ilçesinde bal üretiminde enerji tüketiminin belirlenmesi için enerji kullanım etkinliği üzerine yapmış oldukları çalışmada enerji girdisini 361.77 MJ/kovan, enerji çıktısını 190.8 MJ/kovan, kovan başına bal verimini 15 kg, enerji verimliliğini 0.04 kg/MJ ve enerji etkinliğini 0.54 olarak hesaplamışlardır. Enerji girdileri içerisinde şeker kullanımının en fazla girdi olduğu belirlenmiş olup bal üretiminde insan emeği enerji girdisinin etkisinin verim açısından önemli ölçüde olumlu olduğu vurgulanmıştır.

Vaziritabar ve Esmailzade (2016), İran'ın Karaj eyaletinde bal üretiminin karlılığı üzerine yapmış oldukları çalışmada kovanların yıllık ortalama verimleri modern ve geleneksel kovanlar için sırasıyla  $8.64 \pm 5.54$  kg ve  $3.89 \pm 2.52$  kg bal/kovan/yıl olarak belirlenmiştir. Arıcılıktan elde edilen ortalama yıllık hane kazancı nispeten yüksek olup (68 845.6 \$) ve arıcıların toplam yıllık gelirinin ortalama  $\%26.64 \pm 28.95$ 'ine katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Bu durumun arıcılığın kırsal toplulukların gelirlerini artırmada ve çeşitlendirmede hayati bir rol oynadığını belirtmişlerdir.

Sert (2017), Isparta ilinde arıcılık faaliyetinin ekonomik analizi üzerine yapmış olduğu çalışmada işletme başına ortalama kovan sayısını 117.81 adet, bal verimini 25.93 kg olarak hesaplamıştır. Araştırma bölgesinde arıcıların  $\%77.61$ 'inin tamamının ahşap kovan kullandıkları belirlenmiştir. Kovan başına toplam üretim masrafları 232.62 TL olup bu üretim masraflarının  $\%56.98$ 'i değişen masraflardan,  $\%43.02$ 'si sabit masraflardan oluşmuştur. 1 kg balın ortalama maliyeti 6.46 TL olarak belirlenmiştir. Arıcıların bal satışlarında dikkat ettikleri faktörler olarak güven duyma, fiyat ve sürekli alım garantisinin olduğu belirlenmiştir.

Oğuz ve Yener (2019), yaptıkları bu çalışmada Konya bölgesindeki süt işletmelerinde üretilen süt ürünlerinin enerji verimliliğini incelemek ve enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik öneriler sunmuşlardır. İncelenecek işletmeleri belirlemek amacıyla süt işletmeleri örneklem olarak tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılarak 125 işletme seçilmiştir. İnek başına toplam enerji girdisinin  $\%8.05$ 'i doğrudan enerji,  $\%91.95$ 'i dolaylı enerji olduğu, toplam enerji üretiminin  $\%89.66$ 'sının süt üretiminden,  $\%4.65$ 'inin üretken stok değerinden (PSV) ve  $\%5.69$ 'u

da inek gübresinden kaynaklandığı vurgulanmıştır. Araştırma alanındaki enerji kullanım verimliliği 1.07 olarak bulunmuştur. Süt üretiminde enerji verimliliği birim hayvan başına süt üretimi dikkate alındığında 0.13 (kg/MJ) olarak hesaplanmıştır. Süt ineği başına spesifik enerji değeri 7.42 MJ kg<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Araştırma alanındaki ortalama teknik verimlilik (TE) 0.921 olarak hesaplanmıştır. Bu anlamda aynı üretim seviyesine ulaşabilmek için girdi miktarının %7.9 oranında azaltılması gerektiği belirtilmiştir.

Moraru vd. (2019), Romanya'nın dağlık bölgesinde bal üretiminde enerji kullanım etkinliği üzerine yapmış oldukları çalışmada enerji girdisini 754.9 MJ/kovan, net enerjiyi -417.3 MJ/kovan, spesifik enerjiyi 27 MJ/kg ve enerji kullanım etkinliğini 0.47 olarak hesaplamışlardır. 50'den az kovani olanların, büyük olanlardan daha yüksek enerji verimliliğine sahip oldukları belirlenmiştir. Girdi enerjisi kaynakları arasında motorin ile ilgili enerjinin katkısı en yüksek olurken motorin girdisini şeker izlemiştir. Toplam enerji girdileri içerisinde doğrudan enerji ve yenilenebilir enerji oranlarını sırasıyla %38.1 ve %5.1 olarak hesaplamışlardır.

Aktürk ve Aydın (2019), Çanakkale ilinde arıcılık işletmelerinde yapısal özellikler ve faaliyetler üzerine yaptıkları çalışmada işletmelerin sosyo ekonomik durumu ve faaliyetleri incelenmiştir. Üreticilerin yaş ortalaması 54.71, ortalama eğitim süresi 9.28 yıl, deneyim süresi 19.37 yıl, aile nüfusu 3 kişi ve aile işgücü 2.21 erkek işgücü birimi olarak belirlenmiştir. Arıcıların gezginci olarak gittikleri yerlerin ortalama sayısı 2.83, sahip oldukları ortalama çerçeve sayısı 10.62, ana arı yaşı 2.23, koloni başına bırakılan ortalama bal 12.65 kg, ortalama petek değişim sıklığı 2.68 yıl olarak belirlenmiştir. Bal rnlerinin üretimi değerlendirildiğinde, işletmelerin ortalamasına göre 1 895.14 kg bal, 64.07 kg polen üretildiği belirlenmiştir.

Aydın vd. (2019), Trakya bölgesinde iyi tarım uygulamaları uygulayan ve uygulamayan elma üreten tarımsal işletmelerde yaptıkları çalışmada girdi kullanım miktarlarının belirlenmesi, enerji kullanım verimliliği ve ekonomik karşılaştırmalar yapmışlardır. Araştırma bölgesinde elma üretiminde enerji girdisi iyi tarım uygulamaları uygulayan ve uygulamayan işletmelerde sırasıyla 30 940.16 MJ/ha ve 33 648 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. İyi tarım uygulamaları uygulanan elma üretiminde enerji kullanım verimliliği, enerji verimliliği ve özgül enerji sırasıyla

1.36, 0.57 ve 1.77 olarak; iyi tarım uygulamaları uygulanmayan elma üretiminde enerji kullanım verimliliği, enerji verimliliği ve özgül enerji sırasıyla 1.23, 0.51 ve 1.94 olarak belirlenmiştir. Elma üretiminde nispi kar değerleri sırasıyla 1.15 ve 1.12 olarak hesaplanmıştır.

Ayva (2019), tarafından yapılan Hatay ilinde safran üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi çalışması sonuçlarına göre 4.81 kg/ha stigma verimi için enerji etkinliği 0.0015, spesifik enerji 13 580.28 MJ/kg, enerji verimliliği 0.000007 kg/MJ ve net enerji değeri -65 226.12 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Stigma ve soğan verimleri (4 638.15 kg/ha) beraber ele alındığında ise enerji verimliliği 0.98, spesifik enerji 14.08 MJ/kg, enerji verimliliği 0.07 kg/MJ ve net enerji üretimi -1 239.69 MJ/ha olarak hesaplanmıştır.

Karaağaç vd. (2019), Adana ilinde nohut üretiminde enerji bilançosu ve sera gazı emisyonu üzerine yaptıkları çalışmada enerji çıktı-girdi oranını 1.82, özgül enerji değerini 9.99 MJ/kg, enerji üretkenliğini 0.10 kg/MJ, net enerji verimini 8 319.86 MJ/ha olarak hesaplamışlardır. Üretimde toplam enerji girdileri içinde en fazla girdi %35.59 ile yakıt-yag enerjisi olarak hesaplanmış olup sırasıyla %24.63 ile gübre, %23.49 ile tohum, %8.43 ile makine, %7.61 ile ilaç ve % 0.24 ile insan enerjisinin kullanıldığı hesaplanmıştır. Toplam sera gazı emisyonu 1 638.85 kgCO<sub>2-es</sub>/ha ve sera gazı oranı 1.62 kgCO<sub>2-es</sub>/kg olarak hesaplanmıştır.

Oğuz vd. (2019), Niğde ilinde nektarin üretiminin enerji ve ekonomik bilançosunu belirlemek için yaptıkları çalışmada toplam girdi enerjisini 29 893.35 MJ/ha, toplam enerji çıkışını ise 55 731.09 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Nektarin üretiminde enerji girdileri sırasıyla kimyasal gübre enerjisi 12 900.69 MJ/ha (%43.15), elektrik enerjisi 6698.27 MJ/ha (%22.41), sulama suyu enerjisi 4142.05 MJ/ha (%13.86), insan işgücü enerjisi 1826.29 MJ/ha (%6.11), kimyasal enerjisi 1 660.69 MJ/ha (%5.56), dizel yakıt enerjisi 1 479. 26 MJ/ha (%4.95), makine enerjisi 1 134.65 MJ/ha (%3.80) ve organik gübre enerjisi 51.45 MJ/ha (%0.17) olarak hesaplanmıştır. Enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji hesaplamaları 1.86, 1.02 MJ kg<sup>-1</sup>, 0.98 kg/MJ ve 25 837.74 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Nektarin üretiminde fayda-maliyet oranı 2.02 olarak belirlenmiştir.

Semerci vd. (2019), tarafından Hatay ilinde pamuk üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlendiği çalışmada enerji girdisi ve çıktısı 57 134.25 MJ/ha ve 63 270.54 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Enerji girdileri olarak 20 914.02 MJ/ha (%36.61) elektrik enerjisi, 15 466.06 MJ/ha (%27.07) kimyasal gübre enerjisi, 13 828.61 (%24.20) MJ/ha dizel yakıt enerjisi, 4 378.50 MJ/ha (%7.66) sulama enerjisi, 1 136.59 MJ/ha (%1.99) makine enerjisi, 830.85 MJ/ha (%1.45), kimyasallar ise tohum enerjisi 311.99 MJ/ha (%0.55) ve insan emeği 267.62 MJ/ha (%0,47)'dir. Pamuk üretiminde enerji girdilerinin %68.94'ü doğrudan, %31.06'sı dolaylı, %8.67'si yenilenebilir, %91.33'ü yenilenemez olarak sınıflandırılmıştır. Enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji 1.11, 10.66 MJ/kg, 0.09 kg/MJ ve 6 136.29 MJ/ha olarak hesaplanmıştır.

Aydın (2020), Kocaeli ilinde fındık üretiminde enerji kullanımı ve maliyet analizi üzerine yaptığı çalışmada fındık üretiminde toplam enerji tüketimini 20 093.69 MJ/ha olarak hesaplamıştır. Enerji kullanımının en yüksek olduğu girdi 7 400.34 MJ/ha ile gübreleme olduğu, enerji tüketiminde ikinci sırada yakıt enerjisinin, üçüncü sırada ise ilaç enerjisinin olduğu belirlenmiştir. Toplam üretim giderlerinin 5 342.43 MJ/ha olduğu, toplam üretim gelirinin 25 980 TL/ha olduğu ve kar değerinin 20 637.57 TL/ha olduğu belirlenmiştir.

Aydın vd. (2020), Çanakkale ilinde arıcılık faaliyetinin ekonomik analizi üzerine yapmış oldukları çalışmada işletmelerin ortalamasına göre üretim masraflarının %34.75'i değişken masrafları, %65.25'i sabit masrafları oluşturmaktadır. İşletmelerde 1 kg balın maliyeti 2.04 US \$ ile 3.54 US \$ arasında değişmiştir. Ortalama balın maliyeti 2.92 US \$'dir. Kovan başına ortalama bal verimi 16.24 kg, kovan başına üretim masrafı 53.32 US \$'dir. Ortalama brüt kar 77.53 US \$, net kar 42.74 US \$, nispi kar ise 1.80 olarak hesaplanmıştır. Çanakkale ilinde yapılan bal üretiminin ekonomik bir üretim olduğu belirlenmiştir.

Ekinci vd. (2020), Isparta ilinde organik ve geleneksel elma üretiminde enerji tüketimini, sera gazı emisyonunu ve ekonomik bilançosunu belirlemişler ve karşılaştırmışlardır. Organik ve geleneksel elma üretiminde enerji tüketimini sırasıyla 25 937.58 ve 29 199.61 MJ/ha olarak hesaplamışlardır. Organik ve geleneksel elma üretiminde enerji kullanım etkinliklerini 3.53 ve 3.31; sera gazı emisyonlarını ise

1 464.07 kgCO<sub>2eş</sub>/ha ve 1 344.27 kgCO<sub>2eş</sub>/ha olarak belirlemişlerdir. Çalışmada organik elma üretim sistemlerinin yenilenemeyen enerji tüketimini azaltabileceği, çevreyi koruyabilir ve karşılaştırılabilir elma çıktılarıyla toprak kalitesini koruyabileceği, aynı zamanda daha yüksek kar ve daha fazla enerji verimliliği sağlayabileceği vurgulanmıştır.

Güceyü (2020), Mersin ilinde zeytin üretiminde enerji kullanım etkinliği ve girdi-çıkıtı maliyetine yönelik hesaplamalar yapmıştır. Birim üretim alanı başına toplam enerji tüketimi değerini 21 807.56 MJ/ha olarak, enerji tüketim değerini 67 588 MJ/ha olarak hesaplamıştır. Enerji kullanım etkinliğini 3.10, spesifik enerji değerini 3.81 MJ/kg, enerji verimliliği değerini 0.26 kg/MJ ve net enerji değerini 45 780.48 MJ/ha olarak hesaplamıştır. Çalışmada toplam üretim gelirleri 40 089 TL/ha, toplam üretim giderleri 19 399.45 TL/ha, üretim karı 20 689.55 TL/ha, gelir-gider oranı değeri ise 2.06 olarak hesaplanmıştır.

Aydın ve Aktürk (2021), Çanakkale ilinde bal üretiminde enerji kullanım etkinliği üzerine yapmış oldukları çalışmada işletmelerin enerji kullanım etkinliğini ortalama 0.91, enerji verimliliğini 0.07 kg/MJ, spesifik enerjiyi 13.90 MJ/kg, net enerjiyi ise -19.20 MJ/kovan olarak hesaplamışlardır. Enerji girdilerinin sınıflandırılmasında doğrudan enerjiyi 82.71 MJ/kovan (%36.64), dolaylı enerjiyi 143.01 MJ/kovan (%63.36), yenilenebilir enerjiyi 15.34 MJ/kovan (%6.80) ve yenilenemez enerjiyi ise 210.38 MJ/kovan (%93.20) olarak hesaplamışlardır. Bal üretiminde toplam ortalama enerji girdisi ve çıktısı sırasıyla 225.72 MJ/kovan ve 241.31 MJ/kovan olarak hesaplanmıştır.

Ozbek vd. (2021), Adıyaman ilinde soğan yetiştiriciliği yapan işletmelerin kullandıkları girdi ve çıktı enerjilerini belirlemişlerdir. Enerji kullanım verimliliğini hesaplamak için enerji çıktı-girdi oranı, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji hesaplamaları yapılmıştır. Soğan yetiştiriciliğinde enerji girdisi 22 463.52 MJ/ha, enerji çıkışı ise 49 704 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Enerji girdilerinin %60.43'ünü kimyasal gübre enerjisi (13 574.55 MJ/ha), %15.34'ünü insan emeği enerjisi (3 445.07 MJ/ha), %12.05'ini dizel yakıt enerjisi (2 706.82 MJ/ha), %6.44'ünü makine enerjisi (1 446.98 MJ/ha), %3.02'sini sulama suyu enerjisi (679.30 MJ/ha), %1.71'ini kimyasal enerji (384.56 MJ/ha) ve %1.01'ini tohum enerjisi (226.23

MJ/ha) oluşturmuştur. Enerji kullanım verimliliği, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji sırasıyla 2.21, 0.72 MJ/kg, 1.38 kg/MJ ve 27 240.48 MJ/ha olarak hesaplanmıştır.

Uysal (2021), Mersin ilinde bal üretiminde enerji kullanım etkinliğini belirlemek için yapmış olduğu çalışmada toplam enerji girdisi birinci grup için 61.85 MJ, ikinci grup için 66.58 MJ, üçüncü grup için 62.34 MJ, işletmelerin ortalamasına göre ise 63.08 MJ olarak belirlenmiştir. Bal üretimde enerji girdileri içinde en fazla oran tüm işletme gruplarında yakıt olmuştur. Enerji kullanım etkinliği birinci grup işletmeler için 1.61, ikinci grup işletmeler için 1.75 ve üçüncü grup işletmeler için 2.14, işletmelerin ortalamasına göre 1.78 olarak belirlenmiştir. Spesifik enerji birinci grup için 7.91 MJ/kg, ikinci grup için 7.25 MJ/kg, üçüncü grup için ise 5.95 MJ/kg olarak belirlenmiş, işletmeler ortalamasına göre ise 7.14 MJ/kg olarak belirlenmiştir.

Vahid-Berimanlou ve Nadi (2021), Kuzeydoğu İran'da tatlı kiraz ve vişnenin enerji tüketimi ve üretim maliyetlerinin araştırmışlardır. 75 kiraz ve 42 vişne üreticisinden gerekli veriler toplanmıştır. Kiraz ve vişne üretiminde toplam enerji girdisi sırasıyla 37.76 ve 31.03 GJ/ha olarak tahmin belirlenmiştir. Tatlı kiraz üretiminin enerji verimliliği vişne üretimine göre daha yüksek çıkmıştır. Her iki üründe de kimyasal gübreler ve dizel yakıt en çok tüketilen enerjiler olmuştur. Tatlı kiraz üretiminde tüketilen yenilenemeyen enerjilerin payının vişneye göre daha yüksek olması, tatlı kiraz üretiminin, vişne üretimine göre yenilenemeyen kaynaklara daha fazla bağımlı olduğunu ortaya koymuştur. Ekonomik analiz, tatlı kirazın üretim maliyetlerinin vişneden daha yüksek olduğunu ancak tatlı kirazın yüksek fiyatları nedeniyle tatlı kirazın vişneden daha karlı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Modelleme sonuçları, insan emeği girdisinin her iki ürünün maliyetleri üzerinde en fazla etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, temel pratik çözümler olarak her iki üründeki ekonomik ve enerji sorunlarının daha doğru bir şekilde üstesinden gelebilecek olan dizel yakıt ve gübre yönetiminde tasarruf olabilir sonucuna varılmıştır.

Gökdoğan vd. (2022), Adıyaman ilinde antep fıstığı üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada enerji girdisini 12 847.14 MJ/ha, enerji çıktısını 15 008.65 MJ/ha, enerji kullanım etkinliğini 1.17, spesifik enerjiyi 22.32 MJ/kg, enerji verimliliğini 0.04 kg/MJ, net enerjiyi 2 161.51 MJ/ha

olarak hesaplanmışlardır. Antep fıstığı üretiminde enerji girdileri içerisinde en yüksek girdiyi 3 206.24 MJ/ha (%24.96) ile kimyasal gübrelerin oluşturduğunu belirlemişlerdir. Üretimdeki toplam sera gazı emisyonunu 1 123.72 kgCO<sub>2eş</sub>/ha ve sera gazı emisyonu oranı ise 1.95 olarak hesaplamışlardır.

Gökdoğan vd. (2022), Antalya ilinde avokado üretiminde enerji bilançosu, sera gazı emisyonu ve ekonomik analiz üzerine yaptıkları çalışmada enerji girdilerini 18 330.24 MJ/ha (%39.96) kimyasal gübre enerjisi, 10 828.80 MJ/ha (%23.60) elektrik enerjisi, 6696.27 MJ/ha (%14.60) sulama suyu enerjisi, 4955.28 MJ/ha (%10.80) dizel yakıt enerjisi, 1800 MJ/ha (%3.92) çiftlik gübresi enerjisi, 1 497.44 MJ/ha (%3.26) insan işgücü enerjisi, 1 036.80 MJ/ha (%2.26) makine enerjisi, 512.78 MJ/ha (%1.12) taşıma enerjisi ve 217.58 MJ/ha (%0.47) kimyasal enerjiden oluştuğunu belirlemişlerdir. Toplam girdi enerjisi 45 875.19 MJ/ha, enerji çıktısı 100 617.85 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji değerleri sırasıyla 2.19, 4.03 MJ/kg, 0.25 kg/MJ ve 54 742.67 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Avokado üretiminde tüketilen toplam enerji girdisinin %52.27'si doğrudan, %47.73'ü dolaylı, %21.78'i yenilenebilir ve %78.22'si yenilenemez enerji olarak sınıflandırılmıştır. Toplam sera gazı emisyonu 6 145.31 kgCO<sub>2eş</sub>/ha, sera gazı oranı 0.54 kgCO<sub>2eş</sub>/kg ve fayda-maliyet oranı 1.81 olarak hesaplanmıştır.

Saltuk vd. (2022), tarafından yapılan bu çalışmada portakal (*Citrus sinensis* L.) üretiminde enerji bilançosu ve sera gazı (GHG) emisyonları incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre portakal üretiminin 11 880 MJ/ha (%34.10) elektrik, 10 079.75 MJ/ha (%28.93) kimyasal gübre enerjisi, 7 630 MJ/ha (%21.90) kimyasal enerji, 3052 MJ/ha (%8.76) yakıt enerjisi, 1 348.91 MJ/ha (%3.87) insan işgücü enerjisi, 378 MJ/ha (%1.09) sulama suyu enerjisi 351.22 MJ/ha (%1.01) makine enerjisi ve 118.80 MJ/ha (%0.34) kireç enerjisinden oluşmuştur. Toplamda portakal üretiminde girdi enerjisi 34 838.68 MJ ha<sup>-1</sup> olarak hesaplanmış olup çıktı enerjisi 95 000 MJ ha<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Enerji kullanım verimliliği, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji 2.73, 0.70 MJ/kg, 1.44 kg/MJ ve 60 161.32 MJ/ha olup enerji girdisinin %47.82'si doğrudan, %5.18'i dolaylı, %4.96'sı yenilenebilir kaynaklardan ve %95.04'ü yenilenemeyen enerjiden oluşmuştur. Portakal üretimi için sera gazı

emiyon değeri 3 794.26 kgCO<sub>2-eş</sub>/ha ve sera gazı oranı 0.08 kgCO<sub>2-eş</sub>/kg olarak hesaplanmıştır.

Kayışoğlu (2022), Trakya Bölgesi'nde ayııeği üretiminde enerji girdi ve ıktıları ile enerji bilançosunun belirlenmesi amaçlı yaptığı araştırmayı Trakya bölgesinin en fazla tarım arazisine sahip olan Tekirdağ ilinde geręekleřtirmiřtir. 351 ayııeği üretim işletmesinden veriler toplanıp değerlendirilmiş olup ayııeği üretiminde toplam enerji girdisi 8 014.61 MJ/ha olarak bulunmuştur. Fiziksel, kimyasal ve biyolojik enerji girdilerinin toplam enerji girdisi içindeki oranlarını sırasıyla %45.4, %52.4 ve %2.2 olarak belirlemiştir. Ayııeği üretiminde toplam enerji üretimi 64 761.70 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Enerji oranı, özgül enerji ve enerji verimliliği sırasıyla 8.08, 3.24 MJ/kg ve 0.31 kg/MJ olarak hesaplanmıştır. Ayııeği üretiminde net enerji kazancı ise 56 749.09 MJ/ha'dır.

Turan vd. (2023), 2020 yılında Muş ilinde yem bezelyesi üretiminin enerji bilançosunu ve sera gazı (GHG) emisyonunu değerlendirmişlerdir. Değerlendirmeler sonucunda enerji ıktı/girdi oranı, spesifik enerji değeri ve enerji verimliliği belirlenmiştir. Yem bezelyesi üretimi için net enerji verimliliği değerleri ise sırasıyla 5.10, 3.65 MJ/kg, 0,27 kg/MJ ve 35 636.85 MJ/ha olmuştur. Yem bezelyesi üretimine yönelik toplam enerji girdileri içerisinde en fazla enerji kullanım oranı %31.35 ile gübre enerjisine aittir. Bunu %25.77 ile tohum enerjisi, %21.40 ile yakıt enerjisi, %14.93 ile makine enerjisi ve 6.55 ile insan işgücü enerjisi takip etmiştir. Yem bezelyesi üretimine ilişkin toplam sera gazı emisyonu 1 533.81 kgCO<sub>2-eş</sub>/ha olarak hesaplanmış olup toplam sera gazı emisyonları içinde en yüksek pay tohum tüketiminde (%59.69) geręekleřmiřtir. Tohumluğu insan emeği (%13.23), azotlu gübre tüketimi (%9.12), fosfatlı gübre tüketimi (%6.02), makine kullanımını (%6.0) ve dizel yakıt tüketimi (%5.94) takip etmiştir. Ayrıca yem bezelyesi üretiminde sera gazı oranı 0.65 kgCO<sub>2-eş</sub>/kg olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak üretim girdileri içerisinde en büyük payı gübre enerjisi alırken, sırasıyla tohum, yakıt, makine ve insan emeği enerjisi izlemiştir. Toplam sera gazı emisyonu ve sera gazı oranı sırasıyla 1 533.81 kgCO<sub>2-eş</sub>/ha ve 0.65 kgCO<sub>2-eş</sub>/kg olarak hesaplanmıştır.

Yalçın Dokumacı vd. (2023), Muğla ilinde nar üretiminin enerji bilançosunu ve sera gazı (GHG) emisyonlarını belirlemişlerdir. Bu araştırma 2019–2020 üretim

döneminde Muğla ili Ortaca ilçesinde yürütülmüştür. Araştırma bulgularına göre nar yetiştiriciliğinde enerji girdileri sırasıyla hesaplanmış olup 10 224 MJ/ha (%49.22) kimyasal gübre enerjisi, 3 081.60 MJ/ha (%14.84) elektrik enerjisi, 3 074.53 MJ/ha (%14.80) dizel yakıt enerjisi, 1 939.14 MJ/ha (%9.34) sulama suyu enerjisi, 1 033.72 MJ/ha (%4.98) insan işgücü enerjisi, 853.11 MJ/ha (%4.11) kimyasal enerji ve 564.41 MJ/ha (%2.72) makine enerjisinden oluşmuştur. Toplam girdi enerjisi 20 770.51 MJ/ha olarak, çıktı enerjisi (nar meyvesi) 56 430 MJ ha<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Enerji kullanımı, özgül enerji, enerji verimliliği ve net enerji değerleri sırasıyla 2.72, 0.70 MJ/kg, 1.43 kg/MJ ve 35 659.49 MJ/ha belirlenmiştir. Nar yetiştiriciliğinde tüketilen toplam enerji girdileri %43.95'i doğrudan, %56.05'i dolaylı, %14.31'i yenilenebilir ve %85.69'u yenilenemez olarak sınıflandırılmıştır. Toplam sera gazı emisyonu 2 446.46 kgCO<sub>2-eş</sub>/ha, sera gazı oranı değeri ise 0.08 kgCO<sub>2-eş</sub>/kg olarak hesaplanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre nar 2019–2020 üretim dönemi için enerji kullanım verimliliği (2.72) açısından karlı bir üretilimdir.

Özbek vd. (2023), limon üretiminde enerji kullanım verimliliğini ve sera gazı emisyonlarını belirlemek için 2019-2020 üretim döneminde bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Enerji kullanım verimliliğini ve sera gazı emisyonlarını belirlemek için limon üretiminde kullanılan tarımsal girdi ve çıktılar hesaplanmıştır. Çalışma bulgularına göre limon üretiminde enerji girdileri sırasıyla 16 046.98 MJ/ha (%55.43) kimyasal gübre enerjisi, 4 168.93 MJ/ha (%14.40) kimyasal enerji, 2 815.20 MJ/ha (%9.72) elektrik enerjisi, 2 740.42 MJ/ha (%9.47) dizel yakıt enerjisi, 1 864.80 MJ/ha (%6.44) sulama suyu enerjisi, 705.67 MJ/ha (%2.44) makine enerjisi ve 610.20 MJ/ha (%2.11) insan işgücü enerjisidir. Toplam giriş enerjisi ve çıkış enerjisi sırasıyla 28 952.20 MJ/ha ve 60 165.40 MJ/ha olarak; enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji değerleri sırasıyla 2.08, 0.91 MJ/kg, 1.09 kg/MJ ve 31 213.20 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Limon üretiminde tüketilen toplam enerji girdisinin %27.74'ü doğrudan, %72.26'sı dolaylı, %8.55'i yenilenebilir ve %91,45'i yenilenemez olarak sınıflandırılmıştır. Toplam sera gazı emisyonları limon üretimi için 2 650.96 kgCO<sub>2-eş</sub>/ha olarak hesaplanmış ve en büyük pay 950.62 kgCO<sub>2-eş</sub>/ha (%35.86) ile nitrojen girdisi olmuştur. Araştırma bulgularına dayanarak 2019–2020 üretim sezonunda limon üretiminin enerji kullanım etkinliği açısından karlı olduğu sonucuna varılmıştır (2.08). Sera gazı emisyon oranı (kg başına) 0.08 olarak hesaplanmıştır.

Baran vd. (2023), Adıyaman ilinde sarımsak üretiminde toplam enerji girdisini 32 103.20 MJ/ha, toplam enerji çıktısını ise 30 096 MJ/ha olarak hesaplamışlardır. Sarımsak üretiminde enerji girdileri içerisinde en fazla girdinin %46.66'sının kimyasal gübre enerjisinden, %11.29'unun çiftlik gübresi enerjisinden ve %10.48'inin insan işgücü enerjisinden oluştuğu hesaplanmıştır. Sarımsak yetiştiriciliğinde enerji kullanım verimliliği, özgül enerji, enerji verimliliği ve net enerji sırasıyla 0.94, 1.71 MJ/kg, 0.59 kg/MJ ve -2 007.20 MJ/ha olarak belirlenmiş olup tüketilen toplam enerji kullanımının %27.19'u doğrudan enerji, %72.81'i dolaylı enerji, %35.17'si yenilenebilir enerji ve %64.87'si yenilenemez enerjiden oluşmuştur. Çalışmada toplam sera gazı emisyonları ve sera gazı oranı 8 636.60 kgCO<sub>2-eş</sub>/ha ve 0.46 kg CO<sub>2-eş</sub>/kg olarak hesaplanmıştır.

Demir (2023), Türkiye'nin Kırklareli ilinde 2021 yılı üretim sezonunda gerçekleştirilen karpuz üretimi üzerine yaptığı çalışmada enerji kullanımını, spesifik enerjiyi, enerji verimliliğini ve net enerjiyi, enerji girdi türlerini, sera gazı emisyonlarını ve sera gazı oranı belirlemiştir. Kullanılan veriler araştırma, 30 farklı (ulaşılabilir) işletmeden tam sayım yöntemiyle yüz yüze anket yoluyla toplanmıştır. Enerji girdileri ve çıktıları sırasıyla 15 698.99 MJ/ha ve 104 784.91 MJ/ha olarak hesaplanmış olup üretim girdilerinin %24.29'u kimyasal gübre, %20.04'ü taşıma, %10.63'ü dizel yakıt, %7.44'ü insan işgücü, %6.50'si fide, %5.76'sı elektrik, %5.18'i makine, %3.36'sı sulama suyu, %2.85'i organik gübre, %2.40'ı çiftlik gübresi ve %2.40'ı çiftlik gübresi ve %0.67'si kimyasal enerji girdisinden oluşmuştur. Enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji sırasıyla 6.67, 0.28 MJ/kg, 3.51 kg/MJ ve 89 085.91 MJ/ha olarak hesaplanmıştır.

Yıldız (2023), çay tarımında enerji kullanımını ve sera gazı kullanımını belirlemek için 2021 yılında Türkiye'nin Rize ilinde bu çalışmayı gerçekleştirilmiştir. Araştırmada enerji enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, net enerji, enerji verimliliği, enerji girdi türleri, sera gazı emisyonu ve sera gazı emisyon oranları hesaplanmıştır. Anket ve veri çalışmaları için çalışılacak işletme sayısının belirlenmesi amacıyla oranlı örnekleme yöntemi kullanılmış olup, 2021 yılında ulaşılabilen 103 işletme ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada enerji girişi 25 686.59 MJ/ha, enerji çıktısı 10 633.04 MJ/ha, enerji kullanım etkinliği 0.41, spesifik enerji 1.93 MJ/kg, enerji verimliliği 0.52 kg/MJ, net enerji -15 053.55 MJ/ha

olarak belirlenmiştir. Üretimde kullanılan girdiler enerji türleri açısından incelendiğinde ise %63.15'ini doğrudan, %36.85'ini dolaylı, %48.72'sini yenilenebilir ve %51.28'ini yenilemez enerji girdisi oluşturmuştur. Çalışmada toplam sera gazı ve sera gazı oranı sırasıyla 551.82 kgCO<sub>2</sub>-eş/ha ve 0.04 kgCO<sub>2</sub>-eş/kg olarak hesaplanmıştır.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Isparta ili Akdeniz Bölgesinin batı bölümünde ve iç kesiminde yer almakta olup "Göller Bölgesi"nin merkezi konumundadır. İl 30° 20' ve 31° 33' doğu boylamları ile 37°18' ve 38° 30' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır (Anonim, 2022b). 8933 km<sup>2</sup>'lik yüzölçüme sahip olup, ortalama şehrin rakımı 1 050 metredir (Anonim, 2022c).

Isparta'ya 41 km uzaklıkta olan Keçiborlu ilçesinin ortalama rakımı 1 010 m ve yüzölçümü 562 km<sup>2</sup>'dir. Burdur Gölü'nün 22 km'lik kuzey kıyı şeridi Keçiborlu sınırları içerisinde yer almakta ve Süleyman Demirel Havalimanı ilçe sınırlarındadır. Isparta ili haritası Şekil 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2022d).



Şekil 3.1. Isparta ili haritası (Anonim, 2023d)

## 3.2. Yöntem

Tez çalışması Isparta ilinin Keçiborlu ilçesinin Kuyucak köyünde lavanta balı üreten işletmede 2022 yılı içerisinde deneme çalışmaları yürütülmüştür. Yöntem olarak lavanta balı üretimi yapan işletmede Çizelge 3.1'deki girdilerin kovan başına kullanım miktarları ve Çizelge 3.2 ve 3.3'teki işletmelerin üretim masraflarının belirlenmesi için işletmede lavanta balı üretimi süresince deneme çalışmalarında tutulan kayıtlar analiz edilerek değerlendirilmiştir.

### 3.2.1. Üretimin enerji bilançosu

Lavanta balı üretiminde enerji girdileri olarak insan işgücü, makine gücü, yakıt, ilaç, şeker, su, taşıma vd. girdilerin (Çizelge 3.1) kovan başına kullanımı ve bu kullanımların enerji eşdeğerleriyle çarpımıyla enerji girdileri toplamı belirlenmiştir. Enerji çıktıları olarak lavanta balı ele alınmıştır. Girdilerin ve çıktıların çizelgelerle birleştirilmesiyle lavanta balı üretiminin enerji bilançosu oluşturulmuştur.

Enerji bilançosunun oluşturulması ile birlikte lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji hesaplamaları yapılmıştır. Lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji hesaplamaları Moraru vd. (2019)'a göre aşağıdaki Denklemler (3.1-3.4) kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Moraru vd. (2019)'a göre; “Bu göstergeler daha önce aynı amaca yönelik araştırmalarda kullanılmıştır (Demircan vd., 2006; Omid-Arjenaki vd., 2016).”

$$\text{Enerji kullanım etkinliği} = \frac{\text{Enerji çıktısı} \left( \frac{\text{MJ}}{\text{kovan}} \right)}{\text{Enerji girdisi} \left( \frac{\text{MJ}}{\text{kovan}} \right)} \quad (3.1)$$

$$\text{Spesifik enerji} = \frac{\text{Enerji girdisi} \left( \frac{\text{MJ}}{\text{kovan}} \right)}{\text{Ürün çıktısı} \left( \frac{\text{kg}}{\text{kovan}} \right)} \quad (3.2)$$

$$\text{Enerji verimliliği} = \frac{\text{Ürün çıktısı} \left( \frac{\text{kg}}{\text{kovan}} \right)}{\text{Enerji girdisi} \left( \frac{\text{MJ}}{\text{kovan}} \right)} \quad (3.3)$$

$$\text{Net enerji} = \text{Enerji çıktısı} (\text{MJ kovan}^{-1}) - \text{Enerji girdisi} (\text{MJ kovan}^{-1}) \quad (3.4)$$

Çizelge 3.1. Bal üretiminde enerji girdi çıktı eşdeğerleri

Girdiler	Birim	Enerji eşdeğeri (MJ birim <sup>-1</sup> )	Kaynaklar
İnsan işgücü	h	1.96	Mani vd., 2007; Karaağaç vd., 2011
Traktör	h	33.97	Fluck, 1992; Ekinci vd., 2020
Dizel yakıt	l	56.31	Singh, 2002; Demircan vd., 2006
Elektrik	kWh	3.60	Ozkan vd., 2004b
İlaç	kg	13.64	Omidi-Arjenaki vd., 2016; Aydın ve Aktürk, 2021
Şeker	kg	15.40	Omidi-Arjenaki vd., 2016; Aydın ve Aktürk, 2021
Su	m <sup>3</sup>	0.63	Yaldiz vd., 1993; Ertekin vd., 2010
Çıktılar	Birim	Enerji eşdeğeri (MJ birim <sup>-1</sup> )	Kaynaklar
Bal	kg	12.72	Omidi-Arjenaki vd., 2016; Aydın ve Aktürk, 2021
Polen	kg	14.30	Lilek vd., 2015

Zaman ölçümleri ve efektif iş veriminin hesaplanmasında üç kronometreli ölçüm seti kullanılmıştır (Özcan, 1986; Sonmete, 2006). Yakıt tüketiminin belirlenmesinde dolu depo yönteminden faydalanılmıştır (Göktürk, 1999; El Saleh, 2000; Sonmete, 2006). Girdi enerjisi doğrudan, dolaylı, yenilenebilir ve yenilenemez enerjiler olarak ayrılmıştır (Kizilaslan, 2009; Omidi-Arjenaki vd., 2016). Dolaylı enerji, ulaşımda (yollar aracılığıyla) harcanan enerjiyi içerirken, doğrudan enerji insan işgücünü ve bal üretim sürecinde kullanılan yakıtı kapsamaktadır. Yenilenemez enerji yakıt, şeker, elektrik ve ilacı içerir ve yenilenebilir enerji ise insan işgücünden oluşmaktadır (Omidi-Arjenaki vd., 2016).

### 3.2.2. Üretimin ekonomik analizi

Lavanta balı üretiminin ekonomik analizinin yapılmasında lavanta balı üretiminde kovan başına üretim masraf unsurları bal üretim hazırlık aşamasından taşımaya kadar hesaplamaları yapılmıştır. Sabit masraflar ve değişen masrafların hesaplanmasıyla

üretim masrafları belirlenmiştir. Satış gelirlerinin hesaplanmasıyla birlikte karlılık durumu, net kar, nispi kar ve bir kg ürünün maliyeti hesaplamaları Açıl ve Demirci (1984), Kral vd. (1999), Tanrıvermiş (2000), Anonim (2001), Demircan vd. (2005), Demircan vd. (2006) ve Sert (2017)'e göre yapılmıştır (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3).

Çizelge 3.2. Lavanta balı üretiminin masraf unsurları

Unsurlar	Tutar (TL)	Oran (%)
<b>A. Değişken masraflar</b>		
Besleme		
Petek		
İlaç		
Ambalaj		
Döner sermaye faizi		
Toplam değişken masraflar		
<b>B. Sabit masraflar</b>		
Aile işgücü		
Genel idari giderler		
Arı sermayesi faizi		
Alet-makine amortismanı		
Alet-makine faizi		
Toplam sabit masraflar		
<b>C. Toplam masraf</b>		
Toplam masraf		
Üretilen bal miktarı (kg)		
1 kg bal üretim maliyeti		

Çizelge 3.3. İşletmenin karlılık göstergeleri

Karlılık göstergeleri (TL/işletme)	
Gayrisafi üretim değeri	
Değişken masraflar	
Sabit masraflar	
Üretim masrafları	
Brüt kar	
Net kar	
Nispi kar	
Karlılık Göstergeleri (TL/kovan)	
Gayrisafi üretim değeri	
Değişken masraflar	
Sabit masraflar	
Üretim masrafları	
Brüt kar	
Net kar	
Nispi kar	

Sabit masraflarda alet-makine amortismanlarının hesaplanmasında amortisman oranı %10 olarak alınmıştır (Ören vd., 2010; Sert, 2017). Alet-makine ve arı sermayesi faiz karşılıklarının hesaplanmasında alet-makine ve arı sermayesi yeni değerinin yarısı alınarak bulunan değere reel faiz oranı uygulaması yapılmıştır (Kral vd., 1999; Sert, 2017). Genel idare giderleri hesaplanmasında toplam değişken masrafların %3'ü alınmıştır (Sert, 2017).

Döner sermaye faizi hesaplanmasında değişken masrafların toplamına T.C. Ziraat Bankası'nın arıcılık üretim faaliyeti için uygulamış olduğu tarımsal kredi faiz oranının yarısı uygulanarak hesaplama yapılmıştır (Sert, 2017).

İşletmede yapılan üretim çalışmaları sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucu tez yazımı gerçekleştirilmiştir.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tez çalışması sonucunda elde edilen veriler aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

### 4.1. İşletmenin Sosyo Demografik Yapısı

Çalışmada 2022 yılında deneme ve ölçümlerin yapıldığı işletmede lavanta balı üretimi yapan işletmenin sosyo demografik yapısına göre işletmede 2 erkek kişi çalışmıştır. Çalışan 2 kişinin yaşları 33 ve 60 yaş olup ortalama yaş 46.50'dir. İşletmedeki çalışanların eğitim durumları lisans ve lisedir. İşletmede arıcılıkla uğraşan aile nüfusunun düşük olmasının nedeni işletmenin bu mesleği ek gelir sağlamak amacıyla belli bir yaştan sonra yapmaları olarak açıklanabilir.

Arıcılık faaliyetinde bulunan işletmenin deneyim süresi ortalama 5 yıldır. İşletmede çalışanların ana arı yetiştiriciliği eğitimi konularında eğitim aldıklarını belirtmişlerdir. İşletme sahipleri arıcılık faaliyetiyle ilgili kayıt tuttuklarını belirtmişlerdir. İşletme sahipleri Arı Yetiştiricileri Birliği'ne üye olduklarını belirtmişlerdir. İşletmede gezgin arıcılık olmayıp sabit arıcılık mevcuttur.

İşletmenin arazi ve mülkiyet durumu incelendiğinde 12 da toplam işletme arazisi olup arazilerinin tamamının işlenen arazi olduğu ve tüm arazilerin kuru arazi olduğu tespit edilmiştir. İşletmenin sahip olduğu arazinin toplam parsel sayısı 11 adettir. İşletme arazisinin mülkiyet durumuna göre incelendiğinde işletmenin sahip olduğu tüm araziler mülk arazidir. İşletmenin ürün deseni Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. İşletmenin ürün deseni

Ürün çeşidi	Alan (da)	Oran (%)	Parsel sayısı (adet)
Lavanta	8	66.67	8
Ceviz	2.50	20.83	1
Gül	1	8.33	1
Zeytin	0.50	4.17	1
Toplam	12	100	11

Çizelge 4.1'e göre işletmenin sahip olduğu arazilerin ürün deseni incelendiğinde %66.67'si lavanta (8 da), %20.83'ü ceviz (2.50 da), %8.33'ü gül (1 da) ve %4.17'si zeytinden (0.50 da) oluşmaktadır.

#### 4.2. İşletmenin Arıcılık Üretim Faaliyetine İlişkin Alet-Makine Varlığı

Arıcılık işletmesinde arıcılık için gerekli olan tüm alet ve ekipmanlar bulunmakta olup Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. İşletmenin arıcılık üretim faaliyetine ilişkin alet-makine varlığı

Arıcılık alet ve makineleri	Adet
Boş çıta	4 000
Kovan (Boş kovanlarda dahil)	85
Polen tuzağı	70
Ana arı ızgarası	40
Bal mumu	20*
Ana arı kafesi	10
Eşek arısı tuzağı	5
Temel petek	5*
Arıcı maskesi	4
Eldiven	4
Arıcı körüğü	3
Arıcı mahmuzu	3
Arıcı fırçası	2
Sır tarağı	2
Arıcı çadırı (Taşınmaz)	1
Arıcı kulübesi	1
Bal dinlendirme tankı	1
Çıta teli makarası	1
Pürmüz	1
Sıra alma tenekesi	1
Süzme makinesi	1

\*: kg

İşletmede bulunan arıcılık üretim faaliyetine ilişkin alet-makine varlığına göre 4 000 adet boş çıta, 85 adet kovan, 70 adet polen tuzağı, 40 adet ana arı ızgarası, 20 kg bal mumu, 10 adet ana arı kafesi, 5 adet eşek arısı tuzağı, 5 kg temel petek, 4 adet arıcı maskesi, 4 adet eldiven vd. bulunmaktadır.

#### **4.3. Kovanlarla İlgili Bilgiler**

Arıcılık faaliyetinde kullanılan alet-makinelerin başında arıcılığın temel girdisi olan kovan gelmektedir. İşletmenin toplam kovan sayısı (boş kovanlarda dahil) 85 adettir. 2022 yılında üretime dahil olan kovan sayısı 75 adettir. Kovanlar modern kovan olup plastik tabanlı ve ahşap bir yapıya sahiptir. Kovanlar rüzgar almayan, ağaçlarla kapalı, orman sınırına yaklaşık köyün 2 km üstünde konumlandırılmıştır.

Arıların ırkı anadolu ve karniyol ırkı olup arılar ortalama 1 yaşındadır. Arılarda yaşanan hastalıklar olarak %70 varova ve %30 yavru çürüklüğü olmuştur. Yaşanılan hastalık sonucu 75 kovandan 20 kovan bahsedilen bu hastalıklar sonucu kaybedilmiş ve üretim sezonu sonunda 55 kovana düşmüştür. Hastalıklara karşı kullanılan ilaçlar varova ilacı varro red ve oksalik asit ilaçlarıdır.

Üretilen lavanta balları %10 teneke, %40 kavanoz ve %50'si plastik kaplarda ambalajlanmıştır. Balların satış işlemi %90 yüz yüze %10 internet üzerinden yapılmaktadır. Üretilen balların satışında pazar bulmada zorluk ve bal fiyatlarının düşüklüğü sorunlar olarak belirtilebilir. Üretimde aidat gideri, kredi gideri, nakliye gideri, gezgin işçilik gideri bulunmamaktadır.

#### **4.4. Üretilen Lavanta Balının Numune Analiz Sonuçları**

Üretilen lavanta balının 2022 yılında Kastamonu Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde numune analizi yaptırılmış ve numune analiz sonuçları deney raporu (K22 - 0735) Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3'de verildiği üzere lavanta balının glukoz, fruktoz, sakkaroz, maltoz, fruktoz + glukoz, fruktoz / glukoz, HMF<sub>1,2</sub>, diastaz, pH, serbest asitlik, suda çözünmeyen madde, nem, iletkenlik ve prolin analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler

sonucunda sakkaroz, maltoz, fruktoz + glukoz, fruktoz / glukoz, HMF<sub>1,2</sub>, diastaz, serbest asitlik, suda çözünmeyen madde, nem, iletkenlik ve prolin analizleri uygun olarak belirlenmiştir. Glukoz, fruktoz ve pH için değerlendirme yapılmamıştır.

Çizelge 4.3. Lavanta balının numune analiz sonuçları

Yapılan analizler	Sonuç	Ölçüm belirsizliği	Ölçüm birimi	Referans değer	Analiz metodu	Değerlendirme
Glukoz <sup>1,2</sup>	34.76	±1.72	%	-	IHC Bölüm 7.2	DY
Fruktoz <sup>1,2</sup>	35.65	±1.53	%	-	IHC Bölüm 7.2	DY
Sakkaroz <sup>1,2</sup>	1.38	±0.079	%	<5	IHC Bölüm 7.2	U <sup>3,4</sup>
Maltoz	3.53	-	%	<4	IHC Bölüm 7.2	U <sup>3,4</sup>
Fruktoz+ Glukoz	70.41	-	-	>60	-	U <sup>3,4</sup>
Fruktoz/ Glukoz	1.026	-	-	0.9-1.4	-	U <sup>3,4</sup>
HMF <sub>1,2</sub>	3.2	±0.5	mg/kg	<40	IHC Bölüm 5.1	U <sup>3,4</sup>
Diastaz	12.8	±	DN	>8	IHC Bölüm 6.2	U <sup>3,4</sup>
pH	3.96	-	-	-	IHC Bölüm 4.1	DY
Serbest asitlik	21	-	meq/kg	<50	IHC Bölüm 4.1	U <sup>3,4</sup>
Suda çözünmeyen madde	0.011	-	%	<0.1	IHC Bölüm 8	U <sup>3,4</sup>
Nem	15.2	-	%	<20	IHC Bölüm 1	U <sup>3,4</sup>
İletkenlik	0.28	-	mS/cm	<0.8	IHC Bölüm 2	U <sup>3,4</sup>
Prolin	645.61	±	mg/kg	>300	IHC Bölüm 10	U <sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Bu analiz TÜRKAK akreditasyonu kapsamındadır.

<sup>2</sup> Ölçüm belirsizliğinin uygulanmasında Basit Karar Kuralı kullanılmıştır.

<sup>3</sup> Türk Gıda Kodeksi, Bal Tebliği (Tebliğ No: 2020 / 7)'ne göre uygunluk değerlendirmesi yapılmıştır.

<sup>4</sup> Ölçüm belirsizliği numune almayı içermemekte olup? güven aralığında k = 2 kullanılarak hesaplanmıştır.

#### 4.5. Lavanta Balı Üretiminde Enerji Bilançosu

Lavanta balı üretiminin enerji bilançosu Çizelge 4.4'te verilmiştir. Çizelge 4.4'te toplam 525.50 kg üretilen bal için girdiler olarak insan işgücü, traktör, dizel yakıt, elektrik, ilaç, şeker ve su girdileri mevcuttur. Çıktı olarak ise lavanta balı elde edilmiştir. Kovan başına bal verimi ortalama 7 kg olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.4. Lavanta balı üretiminde enerji bilançosu

Girdiler	Birim	Enerji Eşdeğeri (MJ/birim)	Miktar (br)	MJ	MJ/kovan	MJ/kg	Oran (%)
İnsan işgücü	h	1.96	554.40	1 086.62	14.49	2.07	8.69
Traktör	h	33.97	48.50	1 647.55	21.97	3.14	13.17
Dizel yakıt	l	56.31	35.80	2 015.90	26.88	3.84	16.12
Elektrik	kWh	3.60	0.90	3.24	0.04	0.01	0.03
İlaç	kg	13.64	2.97	40.51	0.54	0.08	0.32
Şeker	kg	15.40	500	7 700	102.67	14.65	61.57
Su	m <sup>3</sup>	0.63	19.80	12.47	0.17	0.02	0.10
Toplam				12 506.29	166.75	23.80	100
Çıktılar	Birim	Enerji Eşdeğeri (MJ/birim)	Miktar (br)	MJ	MJ/kovan		
Bal	kg	12.72	525.50	6 684.36	89.12		
Polen	kg	14.30	3	42.90	0.57		
Toplam	-	-	-	6 727.26	89.69		

Lavanta balı üretiminde toplam enerji girdisi 12 506.29 MJ, enerji çıktısı 6 727.26 MJ olarak hesaplanmıştır. Sırasıyla enerji girdileri 7 700 MJ (%61.57) şeker enerjisi, 2 015.90 MJ (%16.12) dizel yakıt enerjisi, 1 647.55 MJ (%13.17) traktör enerjisi, 1 086.62 MJ (%8.69) insan işgücü enerjisi, 40.51 MJ (%0.32) ilaç enerjisi, 12.47 MJ (%0.10) su enerjisi ve 3.24 MJ (%0.03) elektrik enerjisinden oluşmaktadır.

1 kovan lavanta balı üretimi için toplam enerji girdisi 166.75 MJ/kovan, enerji çıktısı 89.69 MJ/kovan olarak hesaplanmıştır. Sırasıyla enerji girdileri 102.67 MJ/kovan (%61.57) şeker enerjisi, 26.88 MJ/kovan (%16.12) dizel yakıt enerjisi, 21.97 MJ/kovan (%13.17) traktör enerjisi, 14.49 MJ/kovan (%8.69) insan işgücü enerjisi, 0.54 MJ/kovan (%0.32) ilaç enerjisi, 0.17 MJ/kovan (%0.10) su enerjisi ve 0.04 MJ/kovan (0.03) elektrik enerjisinden oluşmaktadır.

1 kg lavanta balı üretimi için toplam enerji girdisi 23.80 MJ/kg olarak hesaplanmıştır. Sırasıyla enerji girdileri 14.65 MJ/kg (%61.57) şeker enerjisi, 3.84 MJ/kg (%16.12) dizel yakıt enerjisi, 3.14 MJ/kg (%13.17) traktör enerjisi, 2.07 MJ/kg (%8.69) insan işgücü enerjisi, 0.08 MJ/kg (%0.32) ilaç enerjisi, 0.02 MJ/kg (%0.10) su enerjisi ve 0.01 MJ/kg (%0.03) elektrik enerjisinden oluşmaktadır.

Lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji hesaplamaları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliği hesaplamaları

Hesaplamalar	Birim	Değerler
Ürün (Bal)	kg	525.50
Enerji girdisi	MJ	12 506.29
Enerji çıktısı	MJ	6 727.26
Enerji kullanım etkinliği	-	0.54
Spesifik enerji	MJ/kg	23.80
Enerji verimliliği	kg/MJ	0.04
Net enerji	MJ/kg	-5 779.03

Lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliği hesaplamalarına göre toplam 525.50 kg bal üretilmiş olup toplam enerji girdisi 12 506.29 MJ, toplam enerji çıktısı 6 727.26 MJ olarak hesaplanmıştır. Enerji kullanım etkinliği 0.54, spesifik enerji 23.80 MJ/kg, enerji verimliliği 0.04 kg/MJ ve net enerji değeri ise -5 779.03 MJ/kg olarak hesaplanmıştır.

Lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliği çalışmasındaki sonuçlara benzer şekilde Moraru vd. (2019), bal üretiminde enerji kullanım etkinliği çalışmasında enerji kullanım etkinliğini 0.47, spesifik enerjiyi 27 MJ/kg ve net enerji değerini -417.3 MJ; Aydın ve Aktürk (2021), bal üretiminde enerji kullanım etkinliğini 0.91, enerji verimliliğini 0.07 kg/MJ ve spesifik enerjiyi 13.90 MJ/kg; Uysal (2021), enerji kullanım etkinliği birinci grup işletmeler için 1.61, ikinci grup işletmeler için 1.75 ve üçüncü grup işletmeler için 2.14, işletmelerin ortalamasına göre ise 1.78 olarak, spesifik enerji birinci grup için 7.91 MJ/kg, ikinci grup için 7.25 MJ/kg, üçüncü grup için ise 5.95 MJ/kg olarak, işletmeler ortalamasına göre ise 7.14 MJ/kg olarak hesaplanmıştır.

Yapılan diğer bal üretiminde enerji kullanım etkinliği çalışmalarında Moraru vd. (2019), kovan başına ortalama olarak yakıtı 303.9 MJ, şekeri 246.7 MJ, taşımayı 163.3 MJ, insan işgücünü 35.7 MJ, elektriği 4.7 MJ ve ilacı 0.522 MJ; Aydın ve Aktürk (2021), kovan başına ortalama olarak yakıtı 117.18 MJ, şekeri 60.50 MJ, taşımayı 25.83 MJ, insan işgücünü 15.34 MJ ve ilacı 6.87 MJ; Uysal (2021), toplam enerji girdisi birinci grup için 61.85 MJ, ikinci grup için 66.58 MJ, üçüncü grup için 62.34 MJ, işletmelerin ortalamasına göre ise 63.08 MJ olarak hesaplamıştır.

Lavanta balı üretiminde enerji girdi türlerine göre doğrudan, dolaylı, yenilenebilir ve yenilenmez enerjiler olarak ayrılmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Lavanta balı üretiminde enerji girdi türleri

Enerji türleri	Enerji girdisi (MJ)	Oran (%)
Doğrudan enerji	3 118.23	24.93
Dolaylı enerji	9 388.06	75.07
Toplam	12 506.29	100
Yenilenebilir enerji	1 099.10	8.79
Yenilenemez enerji	11 407.19	91.21
Toplam	12 506.29	100

Lavanta balı üretiminde Çizelge 4.6'ya göre enerji girdileri 3 118.23 MJ (%24.93) ile doğrudan enerjiden, 9 388.06 MJ (%75.07) ile dolaylı enerjiden, 1 099.10 MJ (%8.79) ile yenilenebilir enerjiden ve 11 407.19 MJ (%91.21) ile yenilenemez enerjiden oluşmuştur.

Lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliği çalışmasındaki sonuçlara benzer şekilde Moraru vd. (2019) bal üretiminde enerji kullanım etkinliği çalışmasında doğrudan enerjiyi %38.1, yenilenebilir enerjiyi %5.1 olarak hesaplamışlardır. Aydın ve Aktürk (2021), çalışmalarında doğrudan enerjiyi %36.64, yenilenebilir enerjiyi %6.80 olarak hesaplamışlardır.

#### 4.6. Lavanta Balı Üretiminde Ekonomisi

Arıcılık faaliyetinde masraflar sabit ve değişen masraflar olarak sınıflandırılarak değerlendirilmiştir. Değişen masraflar üretim hacmine bağlı olarak artan ya da azalan

masraflar olup üretim yapılırken ortaya çıkan ve üretim durumuna bağlı olarak değişim gösteren masraflardır. Sabit masraflarsa üretim durumuna bağlı olarak değişmeyen, üretim yapılsa da yapılmassa da ortaya çıkan masraflardır (İnan, 2016; Sert, 2017). Lavanta balı üretiminin masraf unsurları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Lavanta balı üretiminin masraf unsurları

Unsurlar	Tutar (TL)	Oran (%)
<b>D. Değişken masraflar</b>		
Besleme	5 029.20	46.40
Nakliye (Traktör)	798.34	7.37
Elektrik	1.33	0.01
Petek	500	4.61
İlaç	445.50	4.11
Ambalaj	3 622	33.42
Döner sermaye faizi	442.89	4.09
<b>Toplam değişken masraflar</b>	<b>10 839.25</b>	<b>100</b>
<b>E. Sabit masraflar</b>		
Aile işgücü	11 088	56.03
Genel idari giderler	325.18	1.64
Arı sermayesi faizi	523.50	2.65
Alet-makine amortismanı	6 282.27	31.75
Alet-makine faizi	1 570.57	7.94
<b>Toplam sabit masraflar</b>	<b>19 789.52</b>	<b>100</b>
<b>F. Toplam masraf</b>		
<b>Toplam masraf</b>	<b>30 628.77</b>	
Üretilen bal miktarı (kg)	525.50	
<b>1 kg bal üretim maliyeti</b>	<b>58.28</b>	

Çizelge 4.7’ye göre lavanta balı üretiminin masraf unsurlarının toplamı 30 628.77 TL olup, 10 839.25 TL’lik kısmını toplam değişken masraflar, 19 789.52 TL’lik kısmını toplam sabit masraflar oluşturmaktadır. Toplam değişken masraflar 5 029.20 TL (%46.40) ile besleme, 3 622 TL (%33.42) ile ambalaj, 798.34 TL (%7.37) ile nakliye, 500 TL (%4.61) ile petek, 445.50 TL (%4.11) ile ilaç 442.89 TL (%4.09) ile döner sermaye faizi ve 1.33 TL (%0.01) ile elektrikten oluşmaktadır.

Toplam sabit masraflar 11 088 TL (%56.03) ile aile işgücü, 6 282.27 TL (%31.75) ile alet-makine amortismanı, 1 570.57 TL (%7.94) ile alet-makine faizi, 523.50 TL (%2.65) ile arı sermayesi faizi ve 325.18 TL (%1.64) ile genel idari giderlerden oluşmaktadır.

Lavanta balı üretiminde toplam masraf 30 628.77 TL, üretilen bal miktarı 525.50 kg olup 1 kg lavanta balının üretim maliyeti ise 58.28 TL olmuştur. Lavanta balı işletmesinin karlılık göstergeleri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. İşletmenin karlılık göstergeleri

Karlılık göstergeleri (TL/işletme)	
Gayrisafi üretim değeri	131 825
Değişken masraflar	10 839.25
Sabit masraflar	19 789.52
Üretim masrafları	30 628.77
Brüt kar	120 985.75
Net kar	101 196.23
Nispi kar	4.30
Karlılık göstergeleri (TL/kovan)	
Gayrisafi üretim değeri	1 757.67
Değişken masraflar	144.52
Sabit masraflar	263.86
Üretim masrafları	408.38
Brüt kar	1 613.14
Net kar	1 349.28
Nispi kar	4.30

\*: 1 kg lavanta balı satış fiyatı: 250 TL, 1 kg polen satış fiyatı: 150 TL

Çizelge 4.8’e göre lavanta balı işletmesinin işletme bazında karlılık göstergelerine göre gayrisafi üretim değeri 131 825 TL, değişken masraflar 10 839.25 TL, sabit masraflar 19 789.52 TL, üretim masrafları 30 628.77 TL, brüt kar 120 985.75 TL, net kar 101 196.23 TL ve nispi kar 4.30 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.8’e göre lavanta balı işletmesinin kovan bazında karlılık göstergelerine göre gayrisafi üretim değeri 1 757.67 TL, değişken masraflar 144.52 TL, sabit masraflar 263.86 TL, üretim masrafları 408.38 TL, brüt kar 1 613.14 TL, net kar 1 349.28 TL ve nispi kar 4.30 olarak hesaplanmıştır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliği, spesifik enerji, enerji verimliliği, net enerji değerleri hesaplanmış ve ekonomik analiz yapılmıştır.

Lavanta balı üretiminde toplam 525.50 kg bal üretimi yapılmıştır. Enerji kullanım etkinliği hesaplamalarına göre toplam enerji girdisi 12 506.29 MJ, toplam enerji çıktısı 6 727.26 MJ, enerji kullanım etkinliği 0.54, spesifik enerji 23.80 MJ/kg, enerji verimliliği 0.04 kg/MJ ve net enerji değeri ise -5 779.03 MJ/kg olarak hesaplanmıştır. Enerji kullanım etkinliği (0.54) yönünden 2022 yılı itibariyle lavanta balı üretimi ekonomik bir faaliyet olarak görülmemiştir.

Lavanta balı üretiminde sırasıyla enerji girdileri 7 700 MJ (%61.57) şeker enerjisi, 2 015.90 MJ (%16.12) dizel yakıt enerjisi, 1 647.55 MJ (%13.17) traktör enerjisi, 1 086.62 MJ (%8.69) insan işgücü enerjisi, 40.51 MJ (%0.32) ilaç enerjisi, 12.47 MJ (%0.10) su enerjisi ve 3.24 MJ (%0.03) elektrik enerjisinden oluşmaktadır.

1 kovan lavanta balı üretimi için toplam enerji girdisi 166.75 MJ/kovan, enerji çıktısı 89.69 MJ/kovan; 1 kg lavanta balı üretimi için toplam enerji girdisi 23.80 MJ/kg olarak hesaplanmıştır.

Lavanta balı üretiminde Çizelge 4.6'ya göre enerji girdileri 3 118.23 MJ (%24.93) ile doğrudan enerjiden, 9 388.06 MJ (%75.07) ile dolaylı enerjiden, 1 099.10 MJ (%8.79) ile yenilenebilir enerjiden ve 11 407.19 MJ (%91.21) ile yenilenemez enerjiden oluşmuştur. Lavanta balı üretiminde yenilenebilir enerji girdilerinin oranı (%8.79) çok düşüktür.

Yenilenebilir enerji oranını artırmak için yenilenemez enerji kaynakları yerine güneş kollektörlerinin kullanımı ve ilaç yerine doğal ürünlerin kullanılması tavsiye edilebilir.

Lavanta balı üretiminde enerji kullanım etkinliğini ve geliri artırmak için kovan sayısının artırılması önem arz etmektedir. Ana arıların kaliteli ırklardan seçilmesi ve iki yılda bir ana arıların değiştirilmesi gerekmektedir.

Arılardan elde edilen ürün deseninin artırılması doğal olarak geliri de artıracaktır. Pazar zorluğunu aşmak için kooperatiflerin kurulumu ve lavanta balının faydalarını tanıtan reklamların yapımı ve sahte balcılığa yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir.

Lavanta balı üretiminde birim kg başına masraf unsurları olarak sabit, değişen ve toplam üretim masrafları hesaplanmıştır. Lavanta balı üretiminde işletmedeki bal üretiminde masraf ve gelir unsurları ve karlılık durumu hesaplamaları yapılarak ekonomik etkinlik analizi yapılmıştır.

Lavanta balı üretiminin masraf unsurlarının toplamı 30 628.77 TL olup, 10 839.25 TL'lik kısmını toplam değişken masraflar, 19 789.52 TL'lik kısmını toplam sabit masraflar oluşturmaktadır. Toplam değişken masraflar 5 029.20 TL (%46.40) ile besleme, 3 622 TL (%33.42) ile ambalaj, 798.34 TL (%7.37) ile nakliye, 500 TL (%4.61) ile petek, 445.50 TL (%4.11) ile ilaç, 442.89 TL (%4.09) ile döner sermaye faizi ve 1.33 TL (%0.01) ile elektrikten oluşmaktadır.

Lavanta balı üretiminde toplam sabit masraflar 11 088 TL (%56.03) ile aile işgücü, 6 282.27 TL (%31.75) ile alet-makine amortismanı, 1 570.57 TL (%7.94) ile alet-makine faizi, 523.50 TL (%2.65) ile arı sermayesi faizi ve 325.18 TL (%1.64) ile genel idari giderlerinden oluşmuştur. Lavanta balı üretiminde toplam masraf 30 628.77 TL, üretilen bal miktarı 525.50 kg olup 1 kg lavanta balının üretim maliyeti ise 58.28 TL olmuştur.

Lavanta balı işletmesinin işletme bazında karlılık göstergelerine göre gayrisafi üretim değeri 131 825 TL, değişken masraflar 10 839.25 TL, sabit masraflar 19 789.52 TL, üretim masrafları 30 628.77 TL, brüt kar 120 985.75 TL, net kar 101 196.23 TL ve nispi kar 4.30 olarak hesaplanmıştır.

Lavanta balı işletmesinin kovan bazında karlılık göstergelerine göre gayrisafi üretim değeri 1 757.67 TL, değişken masraflar 144.52 TL, sabit masraflar 263.86 TL, üretim masrafları 408.38 TL, brüt kar 1 613.14 TL, net kar 1 349.28 TL ve nispi kar 4.30 olarak hesaplanmıştır. Lavanta balının nispi kar oranına göre karlı bir üretim olduğu sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Açıl, A.F., & Demirci, R. (1984). *Tarım Ekonomisi Dersleri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Aksoy, A., & Öztürk, F.G. (2012). Arıcılık İşletmelerinde Üretimi Etkileyen Faktörler; Ordu İli Örneği. *10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi*. Eylül, Konya, 517-523.
- Aktürk, D., & Aydın, B. (2019). Çanakkale ilinde arıcılık işletmelerinin yapısal özellikleri ve arıcılık faaliyetleri. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(10), 1618-1628. <https://doi.org/10.30910/turkjans.1188662>
- Anonim (2001). Türkiye'de Bazı Bölgeler için Önemli Ürünlerde Girdi Kullanımı ve Üretim Maliyetleri. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Proje Raporu: 14, Ankara.
- Anonim (2022a). Keçiborlu. T.C. Isparta Valiliği. <https://www.isparta.gov.tr/keciborlu> (Son erişim tarihi: 23 Mart 2022)
- Anonim (2022b). Isparta. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Isparta İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. <http://isparta.ktb.gov.tr/TR-71016/isparta.html> (Son erişim tarihi: 23 Mart 2022)
- Anonim (2022c). Isparta Tarihi ve Coğrafi Özelliği. T.C. Isparta Valiliği. <https://www.isparta.gov.tr/isparta> (Son erişim tarihi: 23 Mart 2022)
- Anonim (2022d). Keçiborlu. T.C. Isparta Valiliği. <https://www.isparta.gov.tr/keciborlu> (Son erişim tarihi: 23 Mart 2022)
- Anonim (2023a). Lavanta balı. Balparmak. [https://www.balparmak.com.tr/lavanta-bali-460-g?gclid=EAIAIQobChMI62pmNXn\\_AIVQvBRCh3RVglQEAAAYASAAEgJzr\\_D\\_BwE](https://www.balparmak.com.tr/lavanta-bali-460-g?gclid=EAIAIQobChMI62pmNXn_AIVQvBRCh3RVglQEAAAYASAAEgJzr_D_BwE) (Son erişim tarihi: 27 Ocak 2023)
- Anonim (2023b). Hayvancılık İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Son erişim tarihi: 18 Ekim 2023)
- Anonim (2023c). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Türkiye arıcılık haritası. <https://aricilikharitasi.tarimorman.gov.tr/> (Son erişim tarihi: 18 Ekim 2023)
- Anonim (2023d). Isparta Tarım ve Orman İl Müdürlüğü. <https://isparta.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Koordinasyon%20ve%20Tar%C4%B1msal%20Veriler/Brifingler/2019%20y%C4%B1l%C4%B1%20Brifing.pdf> (Son erişim tarihi: 8 Şubat 2023)

- Aydın, B., Aktürk, D., Özkan, E., Hurma, H., & Kiracı, M.A. (2019). Comparative energy use efficiency and economic analysis of apple production in Turkey: Case of Thrace region. *Erwerbs-Obstbau*, 61, 39-45. <https://doi.org/10.1007/s10341-018-0387-5>
- Aydın, A. (2020). *Fındık Üretiminde Enerji ve Maliyet Analizleri*. (Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Aydın, B., Aktürk, D., & Arsoy, D. (2020). Economic and efficiency analysis of beekeeping activity in Turkey: Case of Çanakkale Province. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 67, 23-32. <https://doi.org/10.33988/aufd.571371>
- Aydın, B., & Aktürk, D. (2021). Energy input-output analysis and technical efficiency of honey production in Turkey: A case study from Çanakkale province. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 36, 501-510. <https://doi.org/10.7161/omuanajas.949717>
- Ayva, G. (2019). *Safran (Crocus sativus L.) Bitkisi Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi ve Tarımsal Yaşam Döngüsü Değerlendirme*. (Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Baran, M.F., Demir, C., Eliçin, A.K., & Gökdoğan, O. (2023). Energy use efficiency and greenhouse gas emissions (GHG) analysis of garlic cultivation in Turkey. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 16(4), 63-67. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20231604.7599>
- Baydar, H. (2009). Lavanta. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi* (Genişletilmiş 3. Baskı). SDÜ Yayınları No: 51, Isparta, 274-278.
- Baydar, H., & Kineci, S. (2009). Scent composition of essential oil, concrete, absolute and hydrosol from lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.). *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 12(2), 131-136. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2009.10643702>
- Bogdanov, S., Ruoff, K., & Persano Oddo, L. (2004). Physico-chemical methods for the characterisation of unifloral honeys: A review. *Apidologie*, 35(1), 4-17. <https://doi.org/10.1051/apido:2004047>
- Burucu, V., & Gülse Bal, H.S. (2017). Türkiye’de arıcılığın mevcut durumu ve bal üretim öngörüsü. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 28-37.
- Cınar, A. (2020). Farklı çiçek ballarının antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 20(1), 38-50. <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2023220203>
- Çelen, İ.H. (2016). Tarımsal uygulamalarda enerji kullanımı üzerine bir değerlendirme. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 6(3), 18-29.

- Demir, C. (2023). Analyses of energy use and greenhouse gas emissions (GHG) in watermelon production. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 16(5), 221-225.
- Demircan, V., Yılmaz, H., & Binici, T. (2005). Isparta ilinde elma üreti maliyeti ve gelirinin belirlenmesi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(2), 71-80.
- Demircan, V., Ekinci, K., Keener, H.M., Akbolat, D., & Ekinci, C. (2006). Energy and economic analysis of sweet cherry production in Turkey: A case study from Isparta province. *Energy Conversion and Management*, 47, 1761-1769. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2005.10.003>
- Dinçer, İ., Hussain, M.M., & Al-Zaharnah, I. (2004). Energy and exergy use in agricultural sector of Saudi Arabia. *Energy Policy*, 33(11), 1461-1467. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.01.004>
- Ekinci, K., Demircan, V., Atasay, A., Karamursel, D., & Sarica, D. (2020). Energy, economic and environmental analysis of organic and conventional apple production in Turkey. *Erwerbs-Obstbau*, 62(1), 1-12. <https://doi.org/10.1007/s10341-019-00462-0>
- El Saleh, Y. (2000). *Suriye ve Türkiye’de Mercimek ve Nohut Hasadında Mekanizasyon Olanaklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*. (Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Ertekin, C., Canakci, M., Kulcu, R., & Yaldiz, O. (2010). Energy use in legume cultivation in Turkey. *XVIIth World Congress of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering (CIGR)*. June 13-17, Québec, Canada, 1-9.
- FAO (2021). Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO. <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (Son erişim tarihi: 01 Mart 2021)
- Fluck, R.C. (1992). Energy in farm production. In *Energy in World Agriculture*. (pp. 218-267)
- Gökdoğan, O., Baran, M.F., Eren, Ö., & Oğuz, H.İ. (2022). Determination of energy use efficiency and greenhouse gas (GHG) emissions of pistachio (*Pistacia vera* L.) Production in Adıyaman Province. *Erwerbs-Obstbau*, 64(2), 291-297. <https://doi.org/10.1007/s10341-021-00613-2>
- Gökdoğan, E., Gökdoğan, O., & Yılmaz, D. (2022). Determination of energy-economic balance and greenhouse gas (GHG) emissions of avocado (*Persea americana* Mill.) production in Turkey. *Erwerbs-Obstbau*, 64(4), 759-766. <https://doi.org/10.1007/s10341-022-00742-2>

- Göktürk, B. (1999). *Kuru Soğanın Hasada Yönelik Bazı Özelliklerinin Saptanması, Kazıcı Bıçaklı Tip Hasat Makinasının Geliştirilmesi ve Diğer Hasat Yöntemleri ile Karşılaştırılması Üzerinde Bir Araştırma*. (Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Güceyü, Ş. (2020). *Zeytin Üretiminde Mekanizasyon Düzeyinin Belirlenmesi, Enerji ve Maliyet Analizi: Mersin İli Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Günbey, V.S. (2007). *Van İli Gezgin Arıcılık Hareketlerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Hamzei, J., & Seyyedi, M. (2016). Energy use and input–output costs for sunflower production in sole and intercropping with soybean under different tillage systems. *Soil & Tillage Research*, 157, 73-82. <https://doi.org/10.1016/j.still.2015.11.008>
- İlkimen, H., & Gülbandılar, A. (2018). Lavanta, ada çayı, kekik ve papatya ekstrelerinin antimikrobiyal etkilerinin araştırılması. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 48(4), 241-246. <https://doi:10.5222/TMCD.2018.241>
- Kara, N., & Baydar, H. (2011). Türkiye’de lavanta üretim merkezi olan Isparta ili Kuyucak yöresi lavantalarının (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) uçucu yağ özellikleri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(4), 42-46.
- Karaağaç, M.A., Aykanat, S., Çakır, B., Eren, O., Turgut, M.M., Barut, Z.B., & Öztürk, H.H. (2011). Energy balance of wheat and maize crops production in Hacıali undertaking. *11th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture Congress*. September 21-23, Istanbul, Turkey, 388-391.
- Karaağaç, H.A., Baran, M.F., Mart, D., Bolat, A., & Eren, Ö. (2019). Nohut üretiminde enerji kullanım etkinliği ve sera gazı (GHG) emisyonunun belirlenmesi (Adana ili örneği). *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (16), 41-50. <https://doi.org/10.31590/ejosat.523080>
- Kayışoğlu, B. (2022). Determination of the energy balance in the sunflower production in Thrace region. *Journal of Scientific and Engineering Research*, 9(4), 91-96.
- Khoshnevisan, B., Rafiee, S., Omid, M., Yousefi, M., & Movahedi, M. (2013). Modeling of energy consumption and (GHG) greenhouse gas emissions in wheat production in Esfahan Province of Iran using artificial neural networks. *Energy*, 52, 333-338. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.01.028>
- Kırbağ, S., & Bağcı, E. (2000). *Picea abies* (L.) Karst., *Picea orientalis* (L.) Link uçucu yağlarının antimikrobiyal aktivitesi üzerine bir araştırma. *Journal of Qafqaz University*, 3(1), 183-90.

- Kizilaslan, H., & Kizilaslan, N. (2007). Factors affecting honey production in apiculture in Turkey. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(10), 983-987. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2008.07.009>
- Kizilaslan, H. (2009). Input-output energy analysis of cherries production in Tokat province of Turkey. *Appl Energy*, 86, 1354-1358. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2008.07.009>
- Kral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F., Fidan, H., & Gündoğmuş, E. (1999). Tarımsal Ürünler için Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Proje Raporu: 1999-13.
- Leyva-Jimenez, F.J., Lozano-Sanchez, J., BorrásLinares, I., Cadiz-Gurrea, M.L., & MahmoodiKhaledi, E. (2018). Potential antimicrobial activity of honey phenolic compounds against Gram positive and Gram negative bacteria. *LWT- Food Science and Technology*, 101, 236-245. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.11.015>
- Lilek, N., Gonzales, A.P., Božič, J., Borovšak, A.K., & Bertoneclj, J. (2015). Chemical composition and content of free tryptophan in Slovenian bee pollen. *Journal of Food and Nutrition Research*, 54(4), 323-333.
- Mahmoodi-Khaledi, E., Lozano-Sánchez, J., Bakhouché, A., Habibi-Rezaei, M., Sadeghian, I., & Segura-Carretero, A. (2017). Physicochemical properties and biological activities of honeys from different geographical and botanical origins in Iran. *European Food Research and Technology*, 243(6), 1019-1030. <https://doi.org/10.1007/s00217-016-2811-0>
- Mani, I., Kumar, P., Panwar, J.S., & Kant, K. (2007). Variation in energy consumption in production of wheat-maize with varying altitudes in hill regions of Himachal Pradesh, India. *Energy*, 32, 2336-2339. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2007.07.004>
- Moraru, R-A., Bodescu, D., Magdici, M., Simeanu, D., & Bulgariu, E. (2019). Analysis of the energy input-output of honey production in the mountainous area of Romania. *Environmental Engineering and Management Journal*, 18(11), 2429-2440.
- Oğuz, C., & Yener, A. (2019). The use of energy in milk production; a case study from Konya province of Turkey. *Energy*, 183, 142-148. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.06.133>
- Oğuz, H.I., Erdoğan, O., & Gökdoğan, O. (2019). Energy use efficiency and economic analysis of nectarine (*Prunus persica* var. *nucipersica*) production: a case study from Niğde Province. *Erwerbs-Obstbau*, 61(4), 323-329. <https://doi.org/10.1007/s10341-019-00434-4>

- Omidi-Arjenaki, O., Ebrahimi, R., & Ghanbarian, D. (2016). Analysis of energy input and output for honey production in Iran (2012-2013). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 952-957. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.060>
- Ozbek, O., Gokdogan, O., & Baran, M.F. (2021). Investigation on energy use efficiency and greenhouse gas emissions (GHG) of onion cultivation. *Fresenius Environ Bulletin*, 30(2), 1125-1133.
- Ören, N., Alemdar, T., Parlakay, O., Yılmaz Işık, H., Seçer, A., Güngör, C., Yaşar, B., & Bahadır Gürer, B. (2010). Adana İlinde Arıcılık Faaliyetinin Ekonomik Analizi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, TEAE Yayın No: 178, Ankara.
- Özbek, O., Dokumacı, K.Y., & Gökdoğan, O. (2023). Analysis of energy use efficiency and greenhouse gas emissions of lemon (*Citrus lemon* L.) production in Turkey. *Erwerbs-Obstbau*, 65, 1705-1712. <https://doi.org/10.1007/s10341-023-00886-9>
- Özcan, M. T. (1986). Mercimek Hasat ve Harman Yöntemlerinin İş Verimi, Kalitesi, Enerji Tüketimi ve Maliyet Yönünden Karşılaştırılması ve Uygun Bir Hasat Makinası Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Zirai Donatım Kurumu Yayınları, Yayın No:46, Ankara.
- Ozkan, B., Akcaoz, H., & Fert, C. (2004a). Energy input-output analysis in Turkish agriculture. *Renewable Energy*, 29, 39-51. [https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(03\)00135-6](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(03)00135-6)
- Ozkan, B., Kurklu, A., & Akcaoz, H. (2004b). An input-output energy analysis in greenhouse vegetable production: A case study for Antalya region of Turkey. *Biomass Bioenergy*, 26, 89-95. [https://doi.org/10.1016/S0961-9534\(03\)00080-1](https://doi.org/10.1016/S0961-9534(03)00080-1)
- Öztürk, H.H., & Barut, Z.B. (2005). Türkiye tarımında enerji kullanımı. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*. 03-07 Ocak, Ankara, 1253-1264.
- Öztürk, H.H. (2011). Tarımsal Üretimde Enerji Verimliliği. 2. *Ulusal Enerji Verimliliği ve Fuarı*. 13-14 Ocak, İstanbul, 36-40.
- Ramsay, E.I., Rao, S., Madathil, L., Hegde, S.K., Baliga-Rao, M.P., George, T., & Baliga, M.S. (2019). Honey in oral health and care: A mini review. *Journal of Oral Biosciences*, 61, 3236, <https://doi.org/10.1016/j.job.2018.12.003>
- Saltuk, B., Jagosz, B., Gökdoğan, O., Rolbiecki, R., Atilgan, A., Rolbiecki, S. (2022). An Investigation on the energy balance and greenhouse gas emissions of orange production in Turkey. *Energies*, 15, 8591. <https://doi.org/10.3390/en15228591>

- Samarghandian, S., Farkhondeh, T., & Samini, F. (2017). Honey and health: A review of recent clinical research. *Pharmacognosy Research* 9(2), 121-127. <https://doi.org/10.4103/09748490.204647>
- Semerci, A., Baran, M.F., Gokdogan, O., & Celik, A.D. (2019). Determination of energy use efficiency of cotton production in Turkey: A case study from Hatay province. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(4), 1829-1835.
- Sert, D. (2017). *Arıcılık Faaliyetinin Ekonomik Analizi: Isparta İli Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Singh, J.M. (2002). *On Farm Energy Use Pattern in Different Cropping Systems in Haryana, India*. (Master of Science, University of Flensburg, International Institute of Management)
- Singh, H., Mishra, D., & Nahar, N.M. (2002). Energy use pattern in production agriculture of a typical village in arid zone, India-part. *Energy Conversion and Management*, 43, 2275-2286. [https://doi.org/10.1016/S0196-8904\(01\)00161-3](https://doi.org/10.1016/S0196-8904(01)00161-3)
- Sonmete, M.H. (2006). *Fasulyenin Hasat-Harman Mekanizasyonu ve Geliştirme Olanakları*. (Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Southwick, E.E., & Pimentel, D. (1981). Energy efficiency of honey production by bees. *BioScience*, 31(10), 730-732. <https://doi.org/10.2307/1308779>
- Tanrıvermiş, H. (2000). Orta Sakarya Havzası'nda Domates Üretiminde Tarımsal İlaç Kullanımının Ekonomik Analizi. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 42, Ankara.
- TEPGE (2021). Ürün Raporu ARICILIK 2020-2. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü. TEPGE Yayın No:330 (Hazırlayan Volkan Burucu). <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/> (Son erişim tarihi: 23 Mart 2022)
- Turan, N., Seydoşoğlu, S., Baran, M.F., & Demir, C. (2023). Determination of energy utilization efficiency and greenhouse gas (GHG) emissions for forage pea production at Mus province in Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 55(4), 1353-1358. <https://doi.org/10.30848/PJB2023>
- TÜİK (2021). Türkiye İstatistik Kurumu. TÜİK. <http://www.tuik.gov.tr> (Son erişim tarihi: 01 Mart 2021)
- TÜİK (2022). Türkiye İstatistik Kurumu. TÜİK. <http://www.tuik.gov.tr> (Son erişim tarihi: 18 Mayıs 2022)
- Uhlin, H. (1998). Why energy productivity is increasing: an input-output analysis of Swedish agriculture. *Agricultural Systems*, 56(4), 443-65. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(97\)00059-0](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(97)00059-0)

- Uysal, O. (2021). Bal üretiminde enerji kullanımı: Mersin ili örneği. *Alatarım*, 20(2), 130-137.
- Uzundumlu, A.S., Aksoy, A., & Işık, H.B. (2011). Arıcılık işletmelerinde mevcut yapı ve temel sorunlar; Bingöl ili örneği. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1), 49-55.
- Vahid-Berimanlou, R., & Nadi, F. (2021). Investigating the energy consumption and economic indices for sweet-cherry and sour-cherry production in Northeastern Iran. *Journal of Agricultural Machinery*, 11(1), Spring-Summer, 97-110. <https://doi.org/10.22067/jam.v11i1.83466>
- Vaziritabar, S., & Esmailzade, S.M. (2016). Profitability and socio-economic analysis of beekeeping and honey production in Karaj state, Iran. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(4), 1341-1350.
- Yalçın Dokumacı, K., Özbek, O., & Gökdoğan, O. (2023). Determination of energy balance and greenhouse gas (GHG) emissions from pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivation in Turkey. *Erwerbs-Obstbau*, 65, 2597-2603. <https://doi.org/10.1007/s10341-023-00960-2>
- Yaldiz, O., Ozturk, H.H., Zeren, Y., & Bascetincelik, A. (1993). Energy usage in production of field crops in Turkey. *5th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture*. October 11-14, Izmir, Turkey, 527-536.
- Yıldız, T. (2023). Investigating greenhouse gas dispersions and energy consumptive in tea cultivation. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 35(11), 1025-1032. <https://doi.org/10.9755/ejfa.2023.3173>

## **EKLER**

### **EK A. Fotoğraflar**



## EK A. Fotoğraflar



Şekil A.1. Lavanta balı üretim alanı (a)



Şekil A.2. Lavanta balı üretim alanı (b)



Şekil A.3. Arı kovanları (a)



Şekil A.4. Arı kovanları (b)



Şekil A.5. Arı kovanı kış hazırlığı



Şekil A.6. Arı kovanı takibi



Şekil A.7. Arı kovanına kek verilmesi



Şekil A.8. Arı kovani yavru kontrolü



Şekil A.9. Arı kovanında bal takibi (a)



Şekil A.10. Arı kovanında bal takibi (b)



Şekil A.11. Arı kovanında varova kontrolü



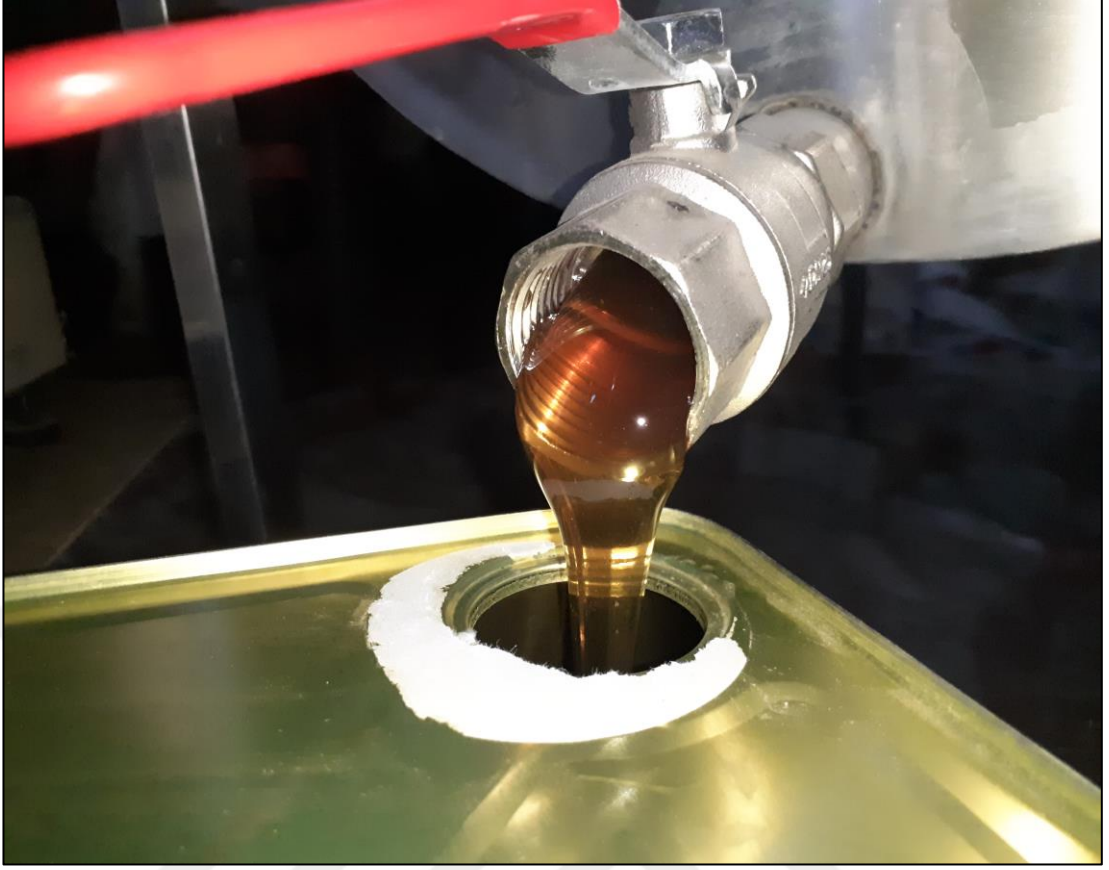
Şekil A.12. Kovan içi görünümü



Şekil A.13. Karakovan lavanta balı



Şekil A.14. Petek lavanta balı



Şekil A.15. Süzme lavanta balının tenekeye katımı



Şekil A.16. Lavanta balının süzme işlemi



Şekil A.17. Lavanta balı çeşitleri

## ÖZGEÇMİŞ

