

Muş'ta Arı Ürünlerinin Yıllık Tüketimine Bağlı İstatistiksel Analiz*

Statistical Analysis of the Annual Consumption of Bee Products in Muş*

Burçak GÜNDAL**, Çerkez AĞAYEVA***

*Bu çalışma, Muş'un Ekonomik Kalkınmasında Arıcılığın Önemi, isimli Muş Alparslan Üniversitesi 2020 yılı BAP Projesiden türetilmiştir.

**Dr. Öğr. Üyesi. Muş Alparslan Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, b.gundal@alparslan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5884-7242

***Prof. Dr., Muş Alparslan Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, c.agayeva@alparslan.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0507-9785

Öz

Bu çalışmanın amacı, Muş'ta arı ürünlerinin yıllık tüketiminin incelenmesidir. Bu kapsamda Muş merkez ve ilçelerinde halkın tükettiği yıllık bal miktarı analiz edilmiştir. Ayrıca yıllık bal tüketim miktarını etkileyen faktörler tespit edilmiştir. Çalışmada arı ürünleri tüketiminin genel analizi ve arıcılıkta Muş ili rolünün tespiti olmak üzere iki bağımsız inceleme yapılması uygun bulunmuştur. İstatistiksel analizler için bu çalışmada SPSS ve MATLAB programları kullanılarak tespit edilen parametreler arasında ilişkiler detaylı bir şekilde analiz edilmiş ve gerekli modeller oluşturulmuştur. Çalışmanın amacına uygun olarak tüketicilere yönelik anket oluşturulmuştur ve uygun parametreler tespit edilmiştir. Anket sayısının belirlenmesi için gerekli yöntemler incelenmiştir ve bunun yanı sıra Muş ilinin sosyo-demografik özellikleri dikkate alınarak tutarlı sonuç için minimum anket sayısının 107 olduğu tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak anket sayısının 120-150 civarında olmasına karar verilmiştir. Muş ili ve ilçelerinde 150 kişiye yapılan anket çalışması sonucu 136 kişinin bal tükettiği tespit edilmiştir ve bal tüketenlere ait verilerin analizi yapılmıştır. İnceleme sonucunda Muş merkez ve ilçelerinde önemli arı ürünlerinden biri olan balın yıllık tüketim miktarını etkileyen faktörler, aylık gelir, eğitim durumudur, diğer faktörler ise yaş, meslek ve medeni hal olduğu belirlenmiştir. Kriterler arasındaki ilişkilerin, özelliklerinin ve şekillerinin belirlenmesi için yapılan analiz aşamasında kişisel açıklamaya dayanarak farklı matematiksel modeller incelenmiş ve bu modeller arasında karşılaştırma yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arı Ürünleri, SPSS, MATLAB, Matematiksel Modeller, Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Regrasyon Analizi

Abstract

In this context, the annual amount of honey consumed by the people in the center and districts of Muş was analyzed. In addition, the factors affecting the annual honey consumption were determined. In the study, it was found appropriate to conduct two independent studies, namely the general analysis of bee products consumption and the determination of the role of Muş province in beekeeping. For statistical analysis, in this study, the relations between the parameters determined by using SPSS and MATLAB programs were analyzed in detail and necessary models were created. In accordance with the purpose of the study, a questionnaire was created for consumers and appropriate parameters were determined. The necessary methods to determine the number of questionnaires were examined, and besides, considering the socio-demographic characteristics of Muş province, it was determined that the minimum number of questionnaires for a consistent result was 100. Accordingly, it was decided that the number of questionnaires would be around 120-150. As a result of the survey conducted on 150 people in Muş province and its districts, it was determined that 136 people consumed honey and the data of those who consumed honey were analyzed. As a result of the examination, it has been determined that the factors affecting the annual consumption of honey, which is one of the important bee products in Muş center and its districts, are monthly income, education level, and other factors are age, occupation and marital status. In the analysis phase to determine the relationships, properties and shapes between the criteria, different mathematical models were examined based on personal explanation and comparisons were made between these models.

Key Words: Bee Products, SPSS, MATLAB, Mathematical Models, Linear and Nonlinear Regression Analysis.

GİRİŞ

Günümüzde arıcılık faaliyeti kırsal bölgelerde bulunan birçok ailenin geçim kaynağından biridir. Arıcılık yapılarak elde edilen ürünlerden başta bal olmak üzere polen, propolis ve balmumu gibi ürünler kırsal bölgede arıcılık faaliyeti ile uğraşan üreticilerin gelirlerinde önemli artışa neden olmaktadır (Çukur ve Demirbaş, 2016: 87) Tarımsal ekonomiye katkı sağlayan arıcılık Türkiye’de büyük bir potansiyele sahip olmaktadır. Beslenme, alternatif tıp, kozmetik, ilaç sanayi gibi alanlarda kullanıldığından dolayı arı ürünlerine olan tüketici talebi artmaktadır.

Arıcılık Avrupa’da genellikle geleneksel bir uğraşı, İspanya, Polonya, Macaristan, Yunanistan, Türkiye gibi ülkelerde kırsal geliri artırıcı bir araç, Uzak Doğu, Orta ve Güney Amerika ülkelerinde önemli bir dış gelir kaynağı ve Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Japonya gibi ülkelerde ise ağırlıklı olarak bitkisel üretimde tozlaştırılmada kullanılmak amacıyla yapılmaktadır (Öztürk vd., 2015: 5). Dünyada hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde arıcılık faaliyetlerine son zamanlarda önem verilmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü’ne (FAO) göre Dünyada kişi başına günlük bal tüketiminde birinci sırada 9.62 gr olarak Orta Afrika Cumhuriyeti olmaktadır. Türkiye ise 3.33 gr olarak 7. sırada yer almaktadır (FAO, 2019). Dünya bal üretiminde ikinci sırada yer alan Türkiye, ihracatta 21. sırada yer almaktadır. Bu durumun temel sebebi; yüksek bal maliyetinin Türkiye’nin uluslararası piyasada rekabet şansını azaltması ile açıklanabilir (TEPGE, 2019: 2).

Muş ili Türkiye İstatistiki bölge birimleri sınıflandırması için de TRB2 (Bitlis, Hakkari, Muş, Van) bölgesinde yer alıp arıcılık faaliyetleri açısından önemli bir potansiyele sahip olmaktadır. Muş ovası çeşitli bitki örtüsüne sahip olup gezginci arıcıların ilk uğrak yeri olmaktadır. Muş ili aynı zamanda gezginci arıcılık yanında sabit arıcılık faaliyetlerine de uygun iklim ve coğrafyaya sahip olmaktadır. Türkiye’de 2021 yılında üretilen bal miktarı 96.344,201 tondur. TRB2 bölgesinde 5.467,808 ton, Muş İlinde ise 500,408 ton bal üretilmektedir. 2021 yılında Muş’ta toplam arıcılık faaliyeti yürüten işletme sayısı 322’dir (TÜİK, 2021).

Bu çalışmada, 150 kişi arasındaki anket çalışması, Muş ilinde yaşayan ve arı ürünlerini kullanan tüketiciler arasında yapılmıştır. SPSS programı kullanılarak anket verileri için temel istatistiksel analizin yansira korelasyon ve regresyon analizleri de yapılmıştır. Makale kapsamında önemli olan kriterler belirlenerek, onlara bağlı verilerin toplanma yöntemi belirlenmiştir. Daha sonra farklı istatistik yaklaşımlarla bu veri setleri arasındaki ilişkiler, her bir parametrenin etki oranı tespit edilmiştir. Bölgesel ve iktisadi kısıtlar göz önünde bulundurularak ele alınan problem için matematiksel bir model oluşturulmuştur.

KONUVA İLİŞKİN LİTERATÜR TARAMASI

Sıralı (2015) süzme bal tüketimini etkileyen faktörleri; balın niteliği, balın marka değeri, balın temin yeri, reklamın etkisi, ambalaj türü, tüketici memnuniyeti, tercih edilen bal çeşidi olarak sıralamaktadır. Şahinler vd. (2004) 207 kişiye arı ürünlerinin tüketimi, tüketici özelliklerini ve tüketimi etkileyen faktörleri belirleyen bir anket yapmıştır. Sonuç olarak tüketicilerin çoğunun (%90.3) arı ürünlerini tükettiği ve ürünün ise bal olduğu görülmektedir. Tüketicilerin diğer arı ürünleri hakkında çok az bilgiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Niyaz ve Demirbaş (2018) ise, Çanakkale’de yaşayan tüketicilerle yüz yüze yapılan görüşmeler sonucunda arı ürünlerinden en çok bal hakkında bilgi sahibi oldukları, tüketicilerin yarısından fazlasının balı tükettiklerini ortaya çıkarmıştır. Tüketicilerin süzme balı petekli baldan daha fazla tercih ettikleri ve markalı balı tükettiklerini belirtmiştir. Arı ürünleri tercihlerinde daha çok kavanoz ve cam şişe ambalaj tercih edilmektedir.

Borowska (2016) bal üretimi, toptan ve perakende satış fiyatları hakkında bilgi vermektedir. Çalışmada ayrıca balın değeri ve hacmi bakımından dış ticareti ele alınmaktadır, hane başına ve kişi başına düşen bal tüketimi karakterize edilmektedir. Nega ve Eshete (2018) Etiyopya’da bal üretimi ve ticaretindeki fırsat ve zorlukları gözden geçirmek ve potansiyeli ortaya çıkarmak için stratejik müdahale seçeneklerini tespit etmiştir. Sonuçlara dayanarak, bal ve diğer arı ürünleri, ekonomik önemlerine ek olarak, mikrobiyal inhibisyona, yara iyileşmesine, gastrointestinal bozukluklara, alerjilere, jinekolojik, oral ve dermatolojik sorunlara katkıda bulunabilir ve ayrıca kanser mağdurları ve diğerleri için yardımcı olabilir. Marangoz ve Tayçu Dolu (2019) 308 tüketicilere çevrimiçi anket düzenlemiştir ve arı ürünleri satın alımında en çok arkadaş, komşu, akrabasının etkili olduğu sonucuna varmıştır. Anket sonuçlarına göre tüketicilerin market ve üreticilerden satın aldığı arı ürünlerinden en fazla tüketilen bal en az ise arı zehri olmaktadır.

Garcia (2018) çalışmasında dürüst arıcılık endüstrisinin sürdürülebilirliği, insan sağlığı ile ilgili bal özellikleri hakkında daha bilimsel araştırmalar yapmaktadır. Ayrıca balın insan sağlığı ile ilgili özelliklerinin pazarlanması ve tanıtılması, tüketicilere arı ürünlerinin yararları ve değerleri hakkında daha derin bir farkındalık sağlaması gibi özellikleri sıralamaktadır. Chanthayod vd. (2017) arıcılığın yerel halkın gelirine gerçekten önemli bir katkı sağlayabilir mi sorusuna cevap bulmaktadır. Arıcıların çevreyi korumak için güçlü bir istekleri var mı? Sorularını incelemiştir. 12 köyden 60 arıcı ve 60 arıcı olmayan kişi ile sistematik bir şekilde örnekleme ve görüşme yapmışlardır. Arıcı hanehalkının, arıcı olmayan hanehalkına kıyasla önemli ölçüde daha yüksek bir gelire sahip olduğu sonucuna varılmaktadır. Yurtoğlu’nun (2017) söz konusu dönemler içerisinde Türkiye Cumhuriyetinde arıcılık faaliyetlerinin gelişimi incelenmiştir. Türkiye’de arıcılık faaliyetleri ve ekonomiye katkıları ele alınmıştır.

YÖNTEM, ÖLÇEK, ÖRNEKLEM

Gerçek hayatın belirli bir dönemini ve bileşimlerin özelliklerini analiz etmek için, belirli amaçlara yönelik modeller kullanılmaktadır. Doğadaki olayların ve durumların bazı özelliklerini içeren modeller fizik, biyoloji, mekanik, iktisat, kimya, tıp, tarih, coğrafya, felsefe gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır. Yukarıda belirtilen bilim dallarında önümüze çıkan

modellerin incelenmesi için kullanılan ortak araç olarak matematiksel modeller öne çıkmaktadır. Geçek durumların matematiksel işlemler yardımıyla gösterimi olan bu modeller, farklı alanlarda önümüze çıkan problemlerin incelenmesi için ortak çözüm yöntemlerinin sunulması gibi bir avantaja sahiptir. Buna bağlı olarak, zengin teoriye dayanan analitik ve numerik yöntemlerden istifade edebilme potansiyeline sahip olunur ve böylelikle çevrede karşılaşılan farklı problemlere çözüm üretilir (Bender, 2000: 3-4). Çalışma kapsamında elde edilen verilere dayanarak, ele alınan probleme bağlı değerlendirme, yorumlama ve geleceğe yönelik tahmin yapmak için bir matematiksel model oluşturulmuştur. Verilerin incelenmesi için ilk önce SPSS programı kullanılarak tüm kriterler için tanımlı istatistikler hesaplanmıştır. Tüm kriterler için frekanslar, ortalama değerler ve standart sapmalar belirtilmiştir. Çalışmada arı ürünleri, aylık gelir, eğitim durumu ve bal tüketimi kriterler olarak tanımlanmıştır.

Alan Araştırması

Bu çalışma kapsamında arıcılığın gelişmesine önemli katkısı olan tüketicilerin etkisini analiz etmek için anket çalışması yapılmıştır. Elde edilen verilere dayanarak esas ve yardımcı kriterler tespit edilmiştir. Nüfusun tamamına ulaşılmasının zor olmasından tamamı temsil edebilecek örnek büyüklüğü basit tesadüfi örnekleme yöntemi formülü kullanılarak bulunabilmektedir (Selamzade ve Yusufbeyli, 2021:175). Gerekli örnek büyüklüğünü belirlemek için aşağıdaki formül kullanılarak hesaplama yapılmış ve %90 güvenilirlik seviyesi, %8 hata payı varsayımı altında yeterli anket sayısınının 107 olduğu tespit edilmiştir (Yamane, 1967:886).

$$n = \frac{Np(1-p)z^2}{(N-1)d^2 + p(1-p)z^2}$$

Burada; n - Örnek kütle büyüklüğü, N - Anakütle büyüklüğü, p - Olayın gerçekleşme olasılığı, (1-p) - Olayın gerçekleşmeme olasılığı, z - %(1- α) düzeyinde Z test değeri, α : Önem düzeyi, d: Hata payı'dır.

Çalışmada 120-150 civarında kişiye yapılan anket verilerine bağlı analizler aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır.

A-) Verilerin İstatistiksel Analizi: Verilerin numerik karakteristiklerinin hesaplanması

B -) Korelasyon: Kriterler arasında ilişkilerin belirlenmesi

C -) Regresyon Analizi: Analizler neticesinde matematiksel modellerin belirlenmesi ve test edilmesi.

D-) ANOVA: Sonuçların yorumlanmasıyla birlikte öne çıkan hataların analiz edilmesi

Analiz aşamaları aşağıdaki şekilde detaylı bir biçimde belirtilmiştir. SPSS programı kullanılarak yapılan veri incelenmesinin ardından tüm kriterlerin değerleri için tanımlı istatistikler belirlenmiştir ve kriterler için frekanslar, ortalama değerler ve standart sapmalar gibi temel tahmin ediciler ortaya konulmuştur. Belirtilen kriterler arı ürünleri, aylık gelir, eğitim durumu ve bal tüketimi olmaktadır. Yapılan anket çalışmasındaki 150 kişiden 136'sı bal tüketmiş ve bal tüketen kişiler için yapılan analiz sonuçları aşağıda belirtilmiştir.

Gelecekte çalışmanın daha fazla verilere uygulanabilmesi için, faktörlerin kesin değerleri yerine onların sınıflandırılmasına ve bunlara uygun nicel değerlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Ankette arı ürünleri; bal, polen, arı sütü, propolis, ve diğerleri olarak sınıflandırılmıştır ve kullanım sıklığına göre sırasıyla sayısal değerleri 5, 4, 3, 2, 1 olarak belirtilmiştir. Sınıflara göre 4,78 olarak hesaplanan ortalama değer tüketicilerin genellikle bala önem verdiğini göstermektedir. Benzer şekilde tüketicilerin aylık gelirleri, eğitim durumu ve bal tüketimi arasındaki ilişkilerin analizinde, ortalama aylık gelirin 2,9396 tl ve bal tüketiminin eğitim durumundan bağımsız olduğu görülmektedir.

VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Doğrusal Regresyon Analizi

Yukarıda belirtildiği gibi çalışmanın esas amacı yıllık bal tüketim miktarının analiz edilmesi ve yıllık bal tüketimini etkileyen faktörlerin tespit edilmesidir. Bu amaca ulaşmak için, önce esas faktör üzerinde diğer parametrelerin etkisi SPSS programıyla analiz edilmiştir. Yapılan korelasyon analizine ait tablo aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 1: Yıllık Bal Tüketimini Etkileyen Faktörlerin Korelasyon Analizi

Korelasyon Türleri	parametreler	y.tük.miktar	yaş	m.hali	Ç.sayisi	aylık gelir	egitim	meslek
Pearson	yıllık tüketim miktarı	1,000	,271	-,224	,114	,021	-,068	,243
	yaş	,271	1,000	-,530	,651	,182	-,074	,423
	medeni hal	-,224	-,530	1,000	-,743	-,057	,166	-,385
	çocuk sayısı	,114	,651	-,743	1,000	-,020	-,339	,325
	aylık gelir	,021	,182	-,057	-,020	1,000	,412	,226
	eğitim durumu	-,068	-,074	,166	-,339	,412	1,000	-,166
	meslek	,243	,423	-,385	,325	,226	-,166	1,000

Sigma	yıllık tüketim miktarı	.	,000	,003	,083	,400	,205	,001
	yaş	,000	.	,000	,000	,013	,184	,000
	medeni hal	,003	,000	.	,000	,244	,021	,000
	çocuk sayısı	,083	,000	,000	.	,404	,000	,000
	aylık gelir	,400	,013	,244	,404	.	,000	,003
	eğitim durumu	,205	,184	,021	,000	,000	.	,022
	meslek	,001	,000	,000	,000	,003	,022	.

Tablo 1'e dayanarak incelenen faktörü en fazla etkileyen parametrelerin yaş, medeni hal ve meslek olduğu görülmektedir. Hedef, sözkonusu parametreleri içeren ve onların yıllık tüketim miktarı üzerindeki etkisini açıklayan matematiksel modelin oluşturulması ve analizinin yapılmasıdır. Veriler hakkında temel bilgileri oluşturmak için yıllık tüketim miktarı, yaş, medeni hal ve meslek parametrelerine bağlı verilerin ilk önce tanımlayıcı istatistikleri yapılmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 2: Yıllık Bal Tüketimini Etkileyen Temel Kriterlerin Tanımlı İstatistikleri

	Ortalama	Standart Sapma	N
yıllık tüketim miktarı	1,8188	,85467	149
yaş	2,1074	1,04714	149
medeni hal	1,5101	,50158	149
meslek	2,8926	1,07892	149

Analizde kullanılan meslek ve medeni hal parametrelerinin nitel verilerine belirli nominal değerler verilerek nicel sonuçlara ulaşılmıştır. Anket verilerinde medeni halin evli ya da bekar durumları, sırasıyla 1 ve 2 olarak, meslek için tanımlanan öğrenci, işsiz, memur, serbest meslek, esnaf durumları ise sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 olarak belirlenmiştir. Eğitim durumları için tanımlanan öğrenci, işsiz, memur, serbest meslek esnaf ise sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 olarak sınıflandırılmıştır. Bu tanımlara dayanarak anket yapılan kişilerin ortalama yaşının: 30-35 aralığında, mesleğin ise genellikle memur olduğu görülmektedir. Aynı zamanda ankete katılanların evli ve bekâr olma durumlarının eşit olduğu tespit edilmiştir. Sonraki aşamada çıkarımsal istatistik sonuç olarak temel kriterler arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Tablo 3: Yıllık Bal Tüketiminin Çoklu Regresyon Analizi

Model	Standartlanmış Katsayılar		Standartlanmış Katsayılar	T	Sig.	95,0% B için güven aralığı		Korelasyon			İlişki İstatistiği		
	B	Standart Hata				Alt Sınır	Üst Sınır	Sıfır derece	Kısmi	Kısmi	Tolerans	VIF	
1	(Sabit)	1,353	,152		8,876	,000	1,051	1,654					
	yaş	,221	,065	,271	3,414	,001	,093	,349	,271	,271	,271	1,000	1,000
2	(Sabit)	1,743	,359		4,852	,000	1,033	2,454					
	yaş	,173	,076	,212	2,265	,025	,022	,323	,271	,184	,180	,720	1,390
	medeni hal	-,191	,159	-,112	-1,201	,232	-,506	,124	-,224	-,099	-,095	,720	1,390

(Sabit)	1,416	,414		3,419	,001	,597	2,234					
yaş	,138	,079	,169	1,745	,083	-,018	,294	,271	,143	,138	,663	1,508
medeni hal	-,138	,162	-,081	-,851	,396	-,458	,182	-,224	-,070	-,067	,688	1,453
meslek	,111	,071	,140	1,572	,118	-,029	,250	,243	,129	,124	,785	1,274

a. Bağımlı değişken: yıllık tüketim miktarı

$$\text{Model 1: Yıllık bal tüketim miktarı} = 1.35 + 0.22 \times \text{yaş}$$

$$\text{Model 2: Yıllık bal tüketim miktarı} = 1.74 + 0.17 \times \text{yaş} - 0.19 \times \text{medeni hal}$$

$$\text{Model 3: Yıllık bal tüketim miktarı} = 1.41 + 0.14 \times \text{yaş} - 0.14 \times \text{medeni hal} + 0.11 \times \text{meslek}$$

Tablo 3 incelendiğinde, oluşturulan modellerin katsayı tahmin edicileri ile bağlı elde edilen standart hataların 0.2'den küçük olduğu gözükülmektedir. Buna bağlı olarak yıllık bal tüketimi ile meslek, medeni hal ve yaş arasında model 1, model 2, model 3 şeklinde bağlantılarının doğru olduğu tespit edilmiştir. Modeldeki meslek ve medeni hal parametrelerinin nitel değişkenler olduğu dikkate alınarak VIF (variance inflation factor) değerlerinin de incelenmesine karar verilmiştir. Çoklu doğrusallık etkisini test eden VIF katsayısının tüm değerlerinin 2'den küçük olması kurulan modellere bağlı bir problemin olmadığını göstermektedir. Bu tespitten sonra yıllık tüketim miktarına bağlı analiz yapmak ve tahmin yürütmek için bu faktörlerle diğer temel parametreler arasındaki matematiksel ilişkinin tespit edilmesi hedeflenmektedir.

Tablo 4: Yıllık Bal Tüketiminin Temel Parametreleri

Model	Dâhil Edilen Değişkenler	Metot
1	yaş	dahil
2	medeni hal	dahil
3	meslek	dahil

Önce bu modele bağlı genel yorumlar için aşağıdaki tablo incelenmiştir.

Tablo 5: Yıllık Bal Tüketiminin Regresyon Modeli

Model	R	R ²	Düzeltilmiş R ²	Tahmini Standart Hata	Değişim İstatistiki					Durbin-Watson
					R ² değişimi	F değişimi	df1	df2	Sig. F değişimi	
1	,271 ^a	,073	,067	,82547	,073	11,655	1	147	,001	
2	,287 ^b	,083	,070	,82423	,009	1,442	1	146	,232	
3	,313 ^c	,098	,079	,82011	,015	2,470	1	145	,118	2,104

a. Tahmin ediciler: (Sabit), yaş

b. Tahmin ediciler: (Sabit), yaş, medeni hal

c. Tahmin ediciler: (Sabit), yaş, medeni hal, meslek

d. Bağımlı değişken: yıllık tüketim miktarı

Bilindiği üzere, basit regresyon analizinde deterministik katsayısı (R) model hakkında yeterli bilgi vermektedir. Çok değişkenli regresyon modelinin incelenmesinde ise düzeltilmiş deterministik katsayısı (\bar{R}) daha önemli rol oynamaktadır. Hataların ilişkisini öne çıkaran Durbin-Watson katsayısı (W=2.1) ise modelde otokorelasyon olmadığını göstermektedir. Model özeti tablosunda düzeltilmiş deterministik katsayısı değerini dikkate alarak modelin ek bir analizine yani varyans analizine ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6: Yıllık Bal Tüketiminin Varyans Analizi

Model		Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Sigma
1	Regresyon	7,942	1	7,942	11,655	,001 ^b
	Artık	100,166	147	,681		
	Toplam	108,107	148			
2	Regresyon	8,921	2	4,460	6,566	,002 ^c
	Artık	99,187	146	,679		
	Toplam	108,107	148			
3	Regresyon	10,582	3	3,527	5,245	,002 ^d
	Artık	97,525	145	,673		
	Toplam	108,107	148			

İncelenen modeller için elde edilen Tablonun 6'daki sigma değerlerini baz alarak karşılaştırılan grupların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu modellerde yer alan bağımsız değişkenlerin modele eklenmesinin sonuçları nasıl etkilediğini daha detaylı analiz etmek için aşağıdaki tablo incelenmektedir.

Tablo 7: Modellerdeki Bağımsız Değişkenlerin Etki Analizi

Model	Beta In	t	Sigma	Kısmi Korelasyon	İlişki İstatistiği			
					Tolerans	VIF	Minimum Tolerans	
1	Medeni hal	-,112 ^b	-1,201	,232	-,099	,720	1,390	,720
	meslek	,156 ^b	1,791	,075	,147	,821	1,218	,821
2	meslek	,140 ^c	1,572	,118	,129	,785	1,274	,663

a. Bağımlı Değişken: yıllık tüketim miktarı

b. Model 1 Tahmin edicileri: (Sabit), yaş, medeni hal

c. Model 2 Tahmin edicileri : (Sabit), yaş

Bağımsız değişkenlere bağlı Tablo 7 yorumlarken çoklu doğrusallık durumunun incelenmesi için daha önce bahsi geçen VIF katsayısının yanı sıra Tolerance değeri de dikkate alınmalıdır. Bu katsayılar için elde edilen sonuçlar ($1 < VIF < 3$, $Tolerance > 0.7$) bu değişkenler arasında bir ilişki sorununun olmadığını göstermektedir. Ve bu ilişkilerin daha detaylı araştırılması amacıyla aşağıdaki korelasyon tablosunun incelenmesi gerekmektedir.

Tablo 8: Bağımsız Değişkenler İçin Korelasyon Analizi

Model		yaş	medeni hal	meslek	
1	Korelasyon	yaş	1,000		
	Kovaryans	yaş	,004		
2	Korelasyon	yaş	1,000	,530	
		medeni hal	,530	1,000	
	Kovaryans	yaş	,006	,006	
		medeni hal	,006	,025	
3	Korelasyon	yaş	1,000	,438	-,280
		medeni hal	,438	1,000	,210
		meslek	-,280	,210	1,000
	Kovaryans	yaş	,006	,006	-,002
		medeni hal	,006	,026	,002
		meslek	-,002	,002	,005

Tablo 8'de görüldüğü üzere bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Yukarıda karşılaşılan çelişkilerin sebebini bulmak için farklı analizler yapılabilir. Bu çalışmada modelde olan parametrelerin etkilerini değerlendirmek için farklı faktörleri içeren iki model karşılaştırılmaktadır. Bunlardan biri, yıllık tüketim miktarının meslek ve yaşla incelenirken bunun yanında diğer modele ek olarak medeni hal faktörü de eklenmektedir.

Tablo 9: Yıllık Bal Tüketimi İçin Önerilen Modellerin Karşılaştırılması

Model	R	R ²	Düzeltilmiş R ²	Standart Hata	Değişim İstatistiği					Durbin-Watson
					R ² Değişim	F Değişim	df1	df2	Sigma F Değişim	
1	,306 ^a	,093	,081	,81934	,093	7,519	2	146	,001	2,104
2	,313 ^b	,098	,079	,82011	,005	,723	1	145	,396	

a. Tahmin ediciler: (Sabit), meslek, yaş

b. Tahmin ediciler: (Sabit), meslek, yaş, medeni hal

c. Bağımlı değişken: yıllık tüketim miktarı

Yukarıdaki tablodan görüldüğü gibi medeni halin modele dahil edilmesiyle yıllık tüketim miktarının daha önceki modele göre pozitif bir etkiye sahip olduğu ama etkinin çok küçük olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 10: Yıllık Bal Tüketimi Modellerinin Varyans Analizi

Model	Kareler Toplamı	df	Ortalama kare	F	Sigma	
1	Regresyon	10,096	2	5,048	7,519	,001 ^b
	Artık	98,012	146	,671		
	Toplam	108,107	148			
2	Regresyon	10,582	3	3,527	5,245	,002 ^c
	Artık	97,525	145	,673		
	Toplam	108,107	148			

a. Bağımlı değişkenler: yıllık tüketim miktarı

b. Tahmin ediciler: (Sabit), meslek, yaş

c. Tahmin ediciler: (Sabit), meslek, yaş, medeni hal

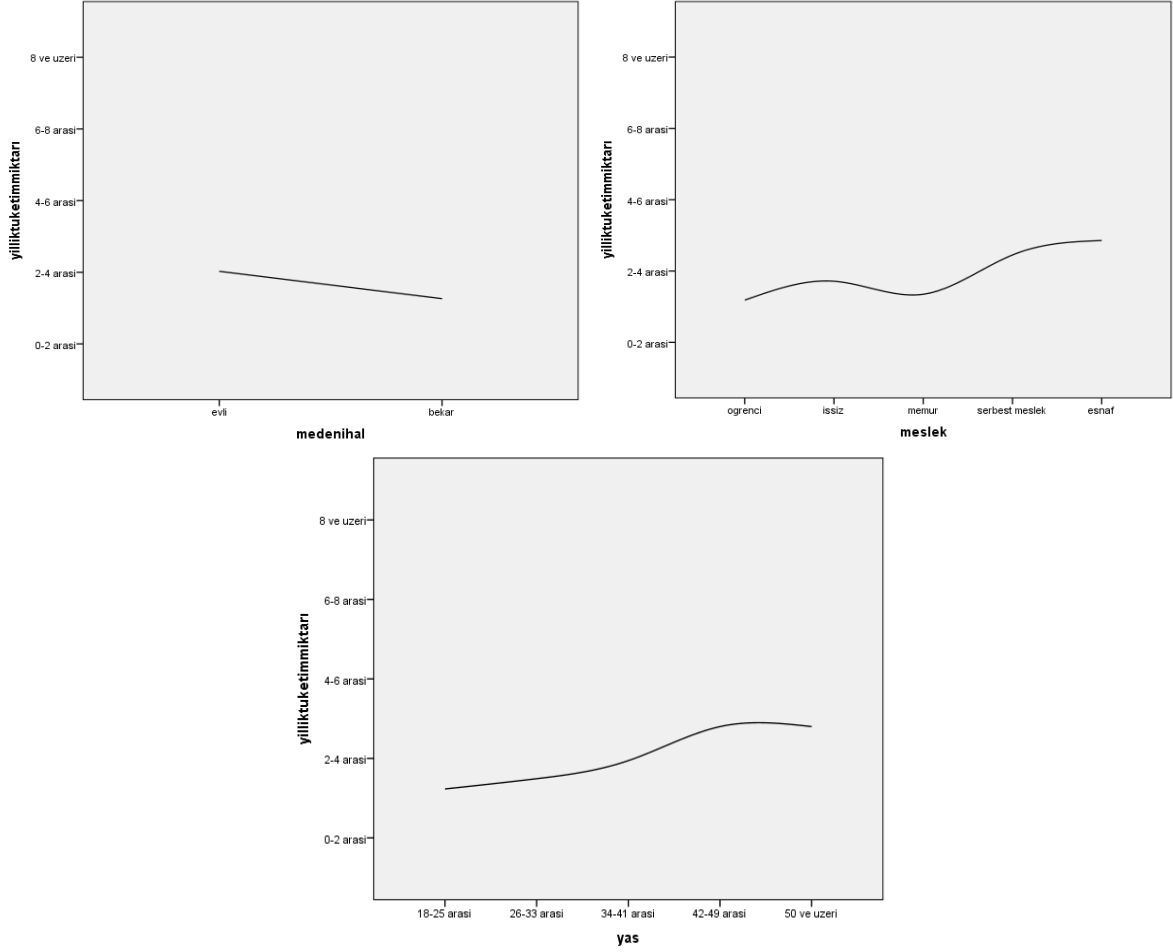
Modellere uygun ANOVA tablosunu incelerken her iki modelin de anlamlı ($P < 0.005$) olduğu gözükmektedir. Bunun yanı sıra elde edilen deterministik katsayı değerlerine dayanarak modellerdeki değişkenler arasında farklı ilişki biçimlerinin incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

3.2. Doğrusal Olmayan Regresyon Analizi

Çalışmanın bu aşamasında daha gerçekçi bir model oluşturmak amacıyla doğrusal ilişkiler dışında farklı bağılıkların varlığının araştırılması hedeflenmiştir.

Yukarıda belirtilen amaç kapsamında ilk önce yıllık tüketim miktarı ile medeni hal, meslek, yaş parametreleri arasındaki ilişkiyi gösteren grafikler aşağıdaki gibidir.

Grafik 1: Yıllık Tüketim Miktarının Faktörlere Bağlı Değişim Grafikleri



Grafiklere dayanarak yıllık tüketim miktarı medeni hal ile doğrusal, meslek ve yaş ile üstel bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Tüm bunları göz önünde bulundurarak yeni bir lineer olmayan model oluşturmak ve yeni modelin öncekilerle karşılaştırılması yapılmıştır. Grafiklere dayanarak, değişkenler arasında öne çıkan bağıllık derecelerine göre aşağıdaki şekilde lineer olmayan bir model varsayımı üzerinden incelemeler devam etmektedir. İlk önce yaş ve yıllık tüketim arasında bir üstel ilişkinin varsayımı üzerinde yola çıkarak

$$\text{Yıllık tüketim} = a * ((b + EXP(-(c + d * \text{yaş}))) ** (-1))$$

modelinde yer alan bilinmeyen a, b, c, d katsayılarının bulunması için elde olunan parametre değerleri ve onların bağıllık dereceleri sırasıyla Tablo 11 ve Tablo 12'de verilmiştir:

Tablo 11: Yıllık Bal Tüketim Modelleri İçin Tahmin Ediciler

Model Parametreleri	Tahmin	Standart Hata	95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
a	-21,162	155721841,246	- 307777943,403	307777901,079
b	-15,773	116081455,629	- 229430318,795	229430287,250
c	-,350	7382429,477	-14591073,685	14591072,984
d	-,334	,840	-1,994	1,326

Tablo 12: Doğrusal Olmayan Modellerin Korelasyon Analizi

	a	b	c	d
a	1,000	1,000	1,000	,869
b	1,000	1,000	1,000	,869
c	1,000	1,000	1,000	,869
d	,869	,869	,869	1,000

Parametrelerin Tablo 11'de alınan değerleri için modelin son hali

$$Yıllık tüketim = - \frac{21.26}{-15.78 + e^{-(0.35-0.84yaş)}}$$

olarak tanımlanabilir. Elde edilen doğrusal olmayan modelin daha önceki sonuçlarla karşılaştırılmasının yapılması amacıyla uygun ANOVA tablosu incelenmektedir.

Tablo 13: Yıllık Bal Tüketim Modelleri İçin ANOVA

Kaynak	Kareler Toplamı	df	Ortalama kare
Regresyon	501,134	4	125,284
Artık	99,866	145	,689
Düzeltilmemiş Toplam	601,000	149	
Düzeltilmiş toplam	108,107	148	

Düzeltilmiş deterministik katsayısının değeri, bağımlı değişkenin diğer faktörlerinde (meslek, medeni hal) etkisinde olduğu göstermektedir.

Yukarıda belirtilen hususlar kapsamında aşağıdaki geliştirilmiş model incelenmektedir.

$$Yıllık tüketim = c * medeni hal + d * (meslek - 2.9) ** 2 + k * (yaş - 2.1) ** 2 + A$$

Bilinmeyen c,d,k,A katsayılarının bulunması için elde edilen iterasyon sonuçları ve parameter değerleri sırasıyla Tablo 14'te ve Tablo 15'te verilmiştir:

Tablo 14: Doğrusal Olmayan Modellerdeki Katsayıların İterasyonları

İterasyon Numarası	Artık Kareler Toplamı	Parametreler			
		c	d	k	A
1.0	948789,893	-1,000	-2,000	-3,000	,000
1.1	94,340	-,245	,016	,114	1,520
2.0	94,340	-,245	,016	,114	1,520
2.1	94,340	-,245	,016	,114	1,520

Tablo 15: Doğrusal Olmayan Modellerdeki Parametrelerin Tahmin Edicileri

Parametreler	Tahmin	Standart Hata	95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
C	-0,459	0,142	-0,739	-0,180
D	0,081	0,047	-0,012	0,174
K	0,102	0,045	0,014	0,190
A	2,308	0,219	1,874	2,742

Bu hesaplamalar sonucunda

$$\text{Yıllık tüketim} = 2.3 - 0.46 * \text{medeni hal} + 0.081 * (\text{meslek} - 2.9) ** 2 + 0.1 * (\text{yas} - 2.1) ** 2$$

şeklinde bir ilişki elde edilmiştir. Oluşturulan modele uygun korelasyon tablo 16 ve ANOVA tablo 17'de gösterilmektedir.

Tablo 16: Doğrusal Olmayan Modellerdeki Parametreler İçin Korelasyon Analizi

	c	d	k	A
c	1,000	-,322	,017	-,898
d	-,322	1,000	-,042	,075
k	,017	-,042	1,000	-,228
A	-,898	,075	-,228	1,000

Tablo 17: Doğrusal Olmayan Modellerdeki Parametreler İçin Anova Analizi

Kaynak	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare
Regresyon	504,034	4	126,008
Artık	96,966	145	,669
Düzeltilmemiş Toplam	601,000	149	
Düzeltilmiş Toplam	108,107	148	

Bağımlı Değişken: yıllık tüketim miktarı

Tablo 13 ve 17'deki modellere uygun artık değerleri karşılaştırıldığında (Tablo 13'deki 0,689 değerine karşı tablo 17'de 0,669 değeri elde edilmiştir) son ele alınan modelin daha öncelilere göre uyumluluk anlamında daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada Muş ilinde arı ürünleri tüketimine yönelik olarak genel analiz ve arıcılıkta Muş ili rolünün tespiti olmak üzere iki bağımsız inceleme yapılmıştır. Muş ilinde arı ürünleri tüketimini etkileyen faktörleri belirlemek için 136 tüketiciye anket yapılmıştır. Anket sonuçları SPSS ve MATLAB programları ile analiz edilmiştir. Analizde arı ürünleri, aylık gelir, eğitim durumu ve bal tüketimi esas kriterler olarak tanımlanmıştır. Modelde olan parametrelerin etkilerini değerlendirmek için farklı faktörleri içeren iki model karşılaştırılmıştır. İlk modelde yıllık tüketim miktarının meslek ve yaşla bağlılığı analiz edilirken ikinci modelde ise diğer modele ek olarak medeni hal faktörü de dikkate alınmıştır. Medeni halin modele dahil edilmesiyle yıllık tüketim miktarının daha önceki modele göre pozitif bir etkiye sahip olduğu ama etkinin çok küçük olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak Muş ilinde arı ürünlerinin yıllık tüketim miktarını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. İstatistiksel sonuçlara göre arı ürünlerinin yıllık tüketim miktarını etkileyen faktörler, aylık gelir, eğitim durumudur. Diğer faktörlerin ise yaş, meslek ve medeni hal olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre eklenen parametrenin etkisinin küçük olmasının sebebi, değişkenler arasındaki farklı ilişki biçimlerinin yanı sıra çeşitli parametrelerin de dikkate alınmaması gösterilebilir. Bu açıdan anketlerden elde edilen farklı parametrelerin istatistiksel analizinin yapılmasının zorunluluğu sonucuna varılmaktadır

KAYNAKÇA

- Bender, E.A (2000). An Introduction to Mathematical Modeling, New York: Dover.
- Borowska, A (2016). Production, Consumption and Foreign Trade of Honey in Poland in The Years 2004 to 2015. Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, 103(4), 97-98.
- Chanthayod, S., Zhang, W., Chen, J. (2017). People's Perceptions of The Benefits of Natural Beekeeping and Its Positive Outcomes for Forest Conservation: A Case Study in Northern Lao PDR. Tropical Conservation Science, Sage Journal 10, 1-11. <https://doi.org/10.1177/1940082917697260>
- Çukur, F., Demirbaş, N. (2016). AB ve Türkiye'de Arıcılık Faaliyetine Yönelik Gıda Güvenliği Uygulamaları: Sorunlar ve Öneriler. Tarım Ekonomisi Dergisi, 22(2), 87-95. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tarekoder/issue/28531/515319>
- Food and Agriculture Organization of The United Nations, (2019), <https://www.fao.org/3/ca4657en/CA4657EN.pdf> (10.03.2021).
- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (2019), <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasal>

ar%C4%B1/2019-Ocak%20Tar%C4%B1m%20C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2019-Ocak%20Ar%C4%B1c%C4%B1%20C4%B1k.pdf

- Garcia, N. (2018). The Current Situation on the International Honey Market, Taylor&Francis, 95(3), 89-94
<https://doi.org/10.1080/0005772X.2018.1483814>
- Marangoz M. ve Tayçu Dolu Z. (2019). Tüketicilerin Arı Ürünlerine İlişkin Bilgi ve Güven Düzeyleri İle Satın Alma Davranışlarının Araştırılması. Uludağ Arıcılık Dergisi, 19 (2): 110-125. <https://doi.org/10.31467/uluaricilik.537602>
- Nega.T. Eshete, Y.(2018). Review of Ethiopia's Global Position in Honey and Other Bee Products Production and Marketing: Analysis of Sectoral Opportunities and Limitations. Biomedical Journal of Scientific & Technical Research, 10 (3), 7879-7883. Doi: 10.26717/bjstr.2018.10.001969
- Niyaz, Ö., Demirbaş, N. (2017). Arı Ürünleri Tüketicilerinin Genel Özellikleri ve Tüketim Orduda Gıda Güvenliği içinde. Ordu Gıda, Tarım ve Hayvancılık Yayını, 9(25), 44-47. <https://doi.org/10.24181/tarekoder.369470>
- Öztürk, C., Subaşı, S., Uysal, O., Seçer, A., Alemdar, T., Ören, N. (2014). Akdeniz Bölgesinde Arıcılık İşletmelerinin Teknik ve Ekonomik Yapısının Belirlenmesi. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Yayınları, Yayın no:254, 1-31 ISBN: 978-605-9175-24-1.
- Şahinler, N., Şahinler, & Suat. Gül, A., Görgözü, Ö. (2004). Arı Ürünlerinin Tüketici Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. IV Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 1-5.
- Selamzade, F., & Yusufbeyli, G. (2021). Sağlık Hizmetleri Talebinin Araştırılması: Azerbaycan Üzerine Bir Uygulama. Karabulut Ş. (Ed.) Ulusal, Uluslararası ve Küresel Ölçekte İktisat Uygulamaları. Gazi Kitabevi: Ankara
- Sıralı, R.(2015). Süzme Bal Satın Alma Sürecinde Tüketici Tercihlerini Etkileyen Faktörler. Tercihleri: Çanakkale İli Örneği. Tarım Ekonomisi Dergisi, 23(2), 256-262.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2022), <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr> (15.01.2022).
- Yamane, T. (1967) Statistics: An Introductory Analysis, New York, Harper&Row
- Yurtoğlu, N. (2017). Cumhuriyet Türkiye'sinde Arıcılık Faaliyetleri (1923- 1960). Journal of History School. 30(10),187-190. Doi:10.14225/joh1083