10th International Çukurova
Agricultural and Veterinary Congress

Conference Proceeding Books



Editors
Prof. Dr. Suat DİKEL
Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

June 22-23, 2025
Adana, Turkey

10th International Çukurova Agricultural and Veterinary Congress

22 – 23 June 2025
Adana - Türkiye

PROCEEDINGS BOOK
(Abstracts & Full Texts)

Editors
Prof. Dr. Suat DİKEL
Assoc. Prof. Dr Seyithan SEYDOŞOĞLU

ISBN: 979-8-89695-106-3
DOI: 10.5281/zenodo.15881077

Issued: July 14, 2025

10th International Çukurova Agricultural and Veterinary Congress

22 – 23 June 2025
Adana - Türkiye

EVALUATION PROCESS and POLICIES

All applications have undergone double blind peer review process. In addition, each paper was accepted and the process of publishing in the book was carried out through editorial oversight. The published papers were presented and discussed at the meeting. Full texts and abstracts published in accordance with the Symposium Policy have been prepared in accordance with ethical rules and APA standards. Authors of all papers are both ethically and legally responsible.

PARTICIPANTS COUNTRIES

Türkiye, Albania, Algeria, Azerbaijan, Bangladesh, Bulgaria, Ethiopia, Ghana, Hungary, India, Iran, Iraq, Jordan, Kosovo, Kyrgyzstan, Morocco, Nigeria, Oman, Pakistan, Philippines, Portugal, Romania, Russia, Slovenia, Spain, South Africa, Tunusia

TOTAL ACCEPTED ARTICLES: 255

The Number of Accepted Papers from Türkiye: 117
The Number of Accepted Full Papers from Other Countries:138

Cover Design: Hatice Eda Gül
Layout Editor: İskender Emre Gül

Chairperson of the Organizing Board

Prof.Dr. Suat DİKEL - Çukurova Üniversitesi

Organizing Board

Prof. Dr. Kerim Mesut ÇİMRİN- Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Müdahir ÖZGÜL-Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. İsmail Hakkı EKİN-Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Y. CANBOLAT- Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Serdar BİLEN-Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Ziya İLHAN-Balıkesir Üniversitesi
Prof. Dr. Ali Dursun ÇINAR-Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR-Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Fikret ÇELEBİ-Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK - Ege Üniversitesi
Doç. Dr. Ahmet UYAR-Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi
Doç. Dr. Aydın Şükrü BENGÜ- Bingöl Üniversitesi
Doç. Dr. Gürsel Özkan-Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Kıvanç IRAK-Siirt Üniversitesi
Doç. Dr. Mahire BAYRAMOĞLU AKKOYUN-Siirt Üniversitesi
Doç. Dr. Muhammed Küpe-Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Murat GENÇ-Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Naci Ömer ALAYUNT-Siirt Üniversitesi
Doç. Dr. Ramazan BOZHÜYÜK-Iğdır Üniversitesi
Doç. Dr. Turan YAMAN-YYÜ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Doç. Dr. Yasin DEMİR-Bingöl Üniversitesi
Doç. Dr. Arzu YAZGI - Ege Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi Fazıl HACIMÜFTÜOĞLU-Atatürk Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi Ali GÜLAYDIN-Siirt Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi Doğan TÜRKYILMAZ-Atatürk Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi Hava Şeyma İNCİ-Bingöl Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi Deniz İŞTİPLİLER - Ege Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi Berna ERSÖZ KANAY -Dicle Üniversitesi

Congress Coordinator

Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

Science and Advisory Board

Prof.Dr. Sadık DİNÇER - Çukurova Üniversitesi
Prof.Dr. Nuri BAŞUSTA - Fırat Üniversitesi
Prof.Dr. Arzu ÖZLÜER HUNT - Mersin Üniversitesi
Prof.Dr. Mustafa CANLI - Çukurova Üniversitesi
Prof.Dr. Hüseyin ERTEN - Çukurova Üniversitesi
Prof.Dr. Devrim ÖZCAN - Çukurova Üniversitesi
Prof.Dr. Mustafa ÖZ - Aksaray Üniversitesi
Prof.Dr. Durali DANABAŞ - Munzur Üniversitesi
Prof.Dr. Önder DUYSAK - İskenderun Teknik Üniversitesi
Prof.Dr. Hülya ŞEREFLİŞAN - İskenderun Teknik Üniversitesi
Prof.Dr. İknur UÇAK - Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi
Prof.Dr. Shahram DADGAR - Iranian Fisheries Science Research Institute
Prof.Dr. Levent SANGÜN - Çukurova Üniversitesi
Prof.Dr. Burçak KAPUR - Çukurova Üniversitesi
Doç.Dr. Hacer YELDAN - Çukurova Üniversitesi
Doç.Dr. O.İnanç GÜNEY - Çukurova Üniversitesi
Doç.Dr. İbrahim DEMİRKALE - Çukurova Üniversitesi
Doç.Dr. Asuman YILMAZ - Çukurova Üniversitesi
Doç.Dr. Esin CANLI - Çukurova Üniversitesi
Doç.Dr.Burak İNANAN - Aksaray Üniversitesi
Doç.Dr. B.Kaan TEKELİOĞLU - Çukurova Üniversitesi
Dr.Öğretim Üyesi Sinan KANDIR - Çukurova Üniversitesi
Dr.Öğretim Üyesi Mabrouk El SABAH - Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi
Dr.Öğretim Üyesi Ece EVLİYAOĞLU - Çukurova Üniversitesi
Dr.Öğretim Üyesi Miray ETYEMEZ BÜYÜKDEVECİ - Çukurova Üniversitesi
Dr.Öğretim Üyesi Serdar KİLERCİOĞLU - Çukurova Üniversitesi
Dr. Öğr. Görevlisi Zeynep ERÇEN - Çukurova Üniversitesi
Dr. Öğr. Görevlisi Ilgın ÖZŞAHİNOĞLU - Çukurova Üniversitesi
Dr. Öğr. Görevlisi Celal ERBAŞ - Çukurova Üniversitesi
Dr. Arş. Görevlisi Erhan ERDOĞAN - Munzur Üniversitesi
Dr. Arş.Gör. Sevkan ÖZÜTOK - Çukurova Üniversitesi
Dr. Çiğdem DİKEL - Çukurova Üniversitesi
Dr. Surhan TABAKOĞLU - Çukurova Üniversitesi
Dr. Fatih YELDAN - Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Mohammed ALİZADEH KHALEDABAD / Urmia University Faculty of Agriculture
Prof. Dr. Mohsen Esmaiili / Urmia University, Faculty of Agriculture
Prof. Dr. Mousa Tavassoli / Urmia University Faculty of Veterinary Medicine
Doç. Dr. Ali SOLEİMANZADEH / Urmia University Faculty of Veterinary Medicine
Doç. Dr. Amir RAHİMİ / Urmia University, Faculty of Agriculture
Doç. Dr. Esmaeil REZAEİ-CHİYANEH / Urmia University, Faculty of Agriculture
Doç. Dr. Farnaz MALEKİFARD / Urmia University Faculty of Veterinary Medicine
Doç. Dr. Hamed KHALİLVANDİ-BEHROOZYAR/ Urmia University, Faculty of Agriculture
Doç. Dr. Mahdi GHİYASİ / Urmia University, Faculty of Agriculture
Doç. Dr. Rahim MOHAMMADİ / Urmia University Faculty of Veterinary Medicine
Doç. Dr. Siamak ASRİ-REZAEİ / Urmia University Faculty of Veterinary Medicine
Dr. Öğr. Üyesi Saber AMİRİ / Urmia University Faculty of Agriculture
Dr. Öğr. Üyesi Markéta MIHÁLIKOVÁ / Water Resources, Czech University of Life Sciences

23.06.2025
Ankara Local Time: 15:00-17:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,
exp. Hall 1, Gülşah

SESSION-3, HALL-3 / OTURUM-3, SALON-3

MODERATOR: Dr. Celal ERBAŞ

Meeting ID: 858 1117 0419
Passcode: 123123

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Çiğdem KIRSÜLEYMANOĞLU YANAK Dilek ÇELİKLER	*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*	A general overview of microplastics in the aquatic ecosystem
Çiğdem KIRSÜLEYMANOĞLU YANAK Dilek ÇELİKLER	*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*	Transformation of plastic waste accumulated in soil into microplastic pollution: impacts on ecosystem and health
Celal ERBAŞ	*Çukurova Üniversitesi*	Evaluation Of Alternative Feed Raw Materials In Aquaculture In Terms Of Their Nutritional Values And Sustainability
Celal ERBAŞ	*Çukurova Üniversitesi*	Enzymatic Hydrolysis Of Vegetable And Animal Raw Materials And Its Potential In Aquaculture Feeding
Faduma Yasin SALAD Kahraman GÜRCAN	*Erciyes University*	Optimizing Cytokine-Induced Shoot Initiation and Visual Assessment of Juvenile Traits in black mulberry (*Morus nigra* L.) Plants
Kadir YAVUZ Dilek DÜLGER ALTINER	*Kocaeli University*	Review of product development studies related to bee pollen
Gizem KAMÇI TEKİN Özlem TONÇER Zeynep ADIYAMAN	*Sirnak Universit,*	Influence of plant age on essential oil compositon from Thymbra spicata var. Spicata
Rukiye YILDIRAN Yusuf AYDIN	*Gaziantep Üniversitesi*	Agricultural Potential Of Gaziantep Province Soil And Water Resources
Vedat BEYYAVAŞ	*Harran University*	Effects Of Soil And Foliar Applications Of Sulfur And Micronutrients On The Oil Content Of Cotton (*Gossypium Hirsutum* L.) Seeds
Vedat BEYYAVAŞ	*Harran University*	Why Are Sustainable Practices Important For Improving Product And Soil Quality In Plant Production?

Ahmet SÜMBÜL	Characterization Of Apricot Genotypes Grown In The Middle Kelkit Valley	**1113**
Fatih GÖKMEN	The Rise Of Machine Learning In Soil Science: A Bibliometric Approach Based On Web Of Science Data	**1122**
Tunahan ENGİN Ayhan ÇİĞDEM Enes CEYLAN Adem SAVAŞ	Nutritional Content Of Aronia Fruit And Its Effects On Health	**1130**
Ayhan ÇİĞDEM Tunahan ENGİN Adem SAVAŞ Enes CEYLAN	Usage Areas, Nutritional Content And Health Benefits Of Hibiscus (Hibiscus Sabdariffa L.) Plant	**1135**
Muharrem YILDIRIM Kamil Serdar İNAL	Approach To Head Trauma In Cats And Dogs	**1140**
Salih ÇELİK Habip MURUZ	Isoacids: Improve Rumen Function And Milk Yield In Dairy Cows	**1146**
Çiğdem KIRSÜLEYMANOĞLU YANAK Dilek ÇELİKLER	A general overview of microplastics in the aquatic ecosystem	**1154**
Çiğdem KIRSÜLEYMANOĞLU YANAK Dilek ÇELİKLER	Transformation of plastic waste accumulated in soil into microplastic pollution: impacts on ecosystem and health	**1166**
Kadir YAVUZ Dilek DÜLGER ALTINER	Review of product development studies related to bee pollen	**1184**
Rukiye YILDIRAN Yusuf AYDIN	Agricultural Potential Of Gaziantep Province Soil And Water Resources	**1196**
Elif BAĞATIR KURBAN Taylan ÖNYAY	Neuroleptanalgesia-Assisted Physiotherapy For Quadriceps Contracture In An Aggressive Dog Following Pelvic Trauma: A Case Report	**1209**
Burcu ÖZTÜRK KERİMOĞLU Beyza Nur SEMERCİ	Oleogel Applications In Different Animal-Derived Food Systems	**1215**
Aydın DAMA Osman İNAN	Promoting Local Participation In Rural Development: The LEADER Approach And Local Action Groups (LAGs)	**1224**
Fatma KÜRBÜZ Semra TOPUZ TÜRKER Mustafa BAYRAM	Phenolic Compounds And Bioavailability	**1233**
Faik EROL Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU	Application Of Humic Acid On Lolium Species	**1244**
Ömer ATAGÜL Kadir Uğurtan YILMAZ	Evaluation Of Chill Requirement Hour(S) Based On Data From The Kahramanmaras Dagtem Meteorological Station Using Classical Methods And Blup Approaches	**1248**
H. Ziya ÖZEK	A Review Of Hemp Plant Regarding Industrial Potential And Environmental Impacts	**1261**
Meltem SERDAROĞLU Nazlı AKSAKAL	Enhancing The Fish Marination Process Using Innovative Methods	**1278**
Meltem SERDAROĞLU Hülya Serpil KAVUŞAN	Plant Protein-Based Films As Next-Generation Coating Systems For Meat Product Preservation	**1287**
Bilal ONMAZ Koray ÖZŞEKER	Occurrence And Potential Ecological Risks Of Microplastics In Freshwater Ecosystems: The Case Of Borçka Dam Lake	**1312**
Suat DİKEL Mustafa ÖZ	The importance of tilapia in sustainable development and its future position	**1326**
Celal ERBAŞ	Evaluation Of Alternative Feed Raw Materials In Aquaculture In Terms Of Their Nutritional Values And Sustainability	**1336**

ARI POLENİ İLE İLGİLİ ÜRÜN GELİŞTİRME ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ

REVIEW OF PRODUCT DEVELOPMENT STUDIES RELATED TO BEE POLLEN

Kadir YAVUZ (ORCID: 0009-0000-7791-8504)
Kocaeli University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts, Kocaeli-Türkiye
Email: kadiryavuzchbs@gmail.com **(**Responsible Author)

Doç. Dr. Dilek DÜLGER ALTINER (ORCID: 0000-0002-7043-2883)
Kocaeli University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts, Kocaeli-Türkiye
Email: dilek.dulger@kocaeli.edu.tr

Özet

Arı poleni, bal arılarının çiçeklerden topladığı ve besin değeri son derece yüksek olan doğal bir bileşiktir. İçeriğinde proteinler, aminoasitler, lipitler, yağ asitleri, karotenoidler, fenolik bileşikler, enzimler, vitaminler ve mineraller yer almaktadır. Arı poleni, zengin bileşimi sayesinde antimikrobiyal, antioksidan, antikanser ve antienflamatuar etkiler göstererek insan sağlığına önemli katkılar sunmaktadır. Hem doğal bir süper gıda hem de çeşitli sağlık destekleyici ürünlerin içeriğinde kullanılan arı poleni, fonksiyonel beslenme trendleri açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Son yıllarda, arı poleni fonksiyonel gıda olarak giderek daha fazla önem kazanmış ve çeşitli ürün geliştirme çalışmalarının odak noktası haline gelmiştir. Çözünürlük, su ve yağ tutma kapasitesi, emülsifikasyon gibi fizikokimyasal özellikleri sayesinde farklı gıda ürünlerine kolayca entegre edilebilmektedir. Sağlıklı beslenme bilincinin yükselmesi ve doğal ürünlere olan ilginin artması, arı poleni bazlı gıda ürünlerinin tüketici tercihleri arasında giderek daha fazla yer bulmasını sağlamaktadır. Bu durum, arı poleninin inovatif gıda formülasyonlarında kullanım potansiyelini artırarak yeni araştırma ve uygulama alanları yaratmaktadır. Endüstriyel perspektiften değerlendirildiğinde, arı poleni bal, propolis ve arı sütü gibi diğer arı ürünleriyle birlikte fonksiyonel gıda üretimi ve besin takviyeleri alanında önemli bir bileşen olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, biyoteknolojik uygulamalar sayesinde polenin biyokimyasal yapısı detaylı bir şekilde analiz edilerek, yeni ürün geliştirme süreçlerine katkı sağlanmaktadır. Bu entegrasyon, arı poleninin sağlık ve beslenme alanındaki potansiyelini daha etkili bir şekilde değerlendirmeyi mümkün kılmaktadır. Gelecekte, arı poleni üzerine yapılan araştırmaların biyoyararlanım, stabilite ve tüketici kabulü gibi konulara odaklanarak daha kapsamlı bir çerçevede ele alınması beklenmektedir. Bu doğrultuda, arı poleni bazlı inovatif gıda ürünleri geliştirilerek hem sağlık hem de endüstriyel üretim açısından daha sürdürülebilir çözümler sunulması mümkün olacaktır. Böylece, bu değerli bileşen gıda sektöründe daha geniş bir kullanım alanı bularak, fonksiyonel beslenme trendlerine katkı sağlayabilme potansiyeli bulundurmaktadır. Bu çalışma, gelecek yıllarda arı poleni ile yapılacak çalışmalar için mevcut eğilim ve fırsatların öne çıkarılması ve arı ürünleri ile gıda geliştirme konularına katkı sağlanmasını amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Arı poleni, Fonksiyonel gıda, Biyoteknolojik uygulamalar

Abstract
Bee pollen is a natural compound collected from flowers by honeybees and has an extremely high nutritional value. It contains proteins, amino acids, lipids, fatty acids, carotenoids, phenolic compounds, enzymes, vitamins and minerals. Bee pollen provides significant contributions to human health by exhibiting antimicrobial, antioxidant, anticancer and anti-inflammatory effects thanks to its rich composition. Used both as a natural superfood and in the content of various health support products, bee pollen has great potential in terms of functional nutrition trends. In recent years, bee pollen has gained increasing importance as a functional food and has become the focus of various product development studies. Thanks to its physicochemical properties such as solubility, water and oil retention capacity and emulsification, it can be easily integrated into different food products. The increase in healthy nutrition awareness and the increasing interest in natural products ensure that bee pollen-based food products are increasingly among consumer preferences. This increases the potential for bee pollen to be used in innovative food formulations and creates new research and application areas. When evaluated from an industrial perspective, bee pollen, along with other bee products such as honey, propolis and royal jelly, is used as an important component in the field of functional food production and nutritional supplements. In addition, thanks to biotechnological applications, the biochemical structure of pollen is analyzed in detail and contributes to new product development processes. This integration makes it possible to evaluate the potential of bee pollen in the field of health and nutrition more effectively. In the future, it is expected that bee pollen research will be addressed in a more comprehensive framework by focusing on issues such as bioavailability, stability and consumer acceptance. In this direction, it will be possible to develop innovative food products based on bee pollen and offer more sustainable solutions in terms of both health and industrial production. Thus, this valuable component has the potential to find a wider area of use in the food sector and contribute to functional nutrition trends. The aim of this study is to reveal current trends and opportunities in studies to be conducted with bee pollen in the coming years and to contribute to the development of food with bee products.
Keywords: Bee pollen, Functional food, Biotechnological applications

Giriş

Fonksiyonel gıdalar, besleyici değerlerinin yanı sıra insan sağlığına olumlu etkiler sağlayan özel bileşenler içeren yiyeceklerdir. Bağışıklık sisteminin desteklenmesi açısından önemli bir rol oynamaktadırlar (Zuhairi ve Doğan, 2021).

Arı poleni, bal arılarının çiçeklerden topladığı ve besin değeri yüksek bir doğal bileşendir. İçeriğinde proteinler, lipitler, vitaminler ve mineraller bulunmaktadır ve arıların beslenmesi için temel bir kaynak oluşturmaktadır. Ayrıca, antimikrobiyal, antioksidan ve antienflamatuar özellikleri sayesinde insan sağlığı açısından önemli faydalar sunmaktadır. Arı poleni, arı ekmeği olarak bilinen fermente edilmiş bir formda da bulunabilmektedir (Silici, 2015).

Fonksiyonel gıda olarak değerlendirilen arı poleni, gıda sektöründe besin takviyesi ve inovatif ürün geliştirme süreçlerinde kullanılmaktadır. Biyoteknolojik uygulamalar ile polenin besin değerinin artırılması ve yeni kullanım alanlarının keşfedilmesi hedeflenmektedir. (Bakkaloğlu, 2021). Arı poleni, antimikrobiyal, antioksidan, antikanser ve antienflamatuar etkileri sayesinde insan sağlığı üzerinde olumlu biyolojik etkiler göstermektedir. Fenolik bileşikler ve flavonoidler, polenin sağlık yararlarını destekleyen temel bileşenlerdir. Ayrıca, çözünürlük, su ve yağ tutma kapasitesi ve emülsifikasyon gibi fonksiyonel özellikleri sayesinde gıda teknolojisinde önemli bir bileşen olarak değerlendirilmektedir (Eşerler vd., 2023).

Bu çalışmada arı poleni ile ürün geliştirme konusunun alanyazın bağlamında incelenmesi için alanyazın araştırması ile kavramsal çerçeve verilip, Web of Science (WOS) platformunda ve Google Scholar platformunda ulusal ve uluslararası alanyazın incelemeleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular çalışma alanının güncel durumunu ortaya koyarak hem akademik hem de gastronomi alanı ve gıda sanayinde yenilikçi çözümlerin geliştirilmesi için gelecekteki çalışmalara yol gösterecektir. Bu çalışma ile arı poleni ve ürün geliştirme alanının literatür anlamda incelenmesi sağlanmıştır.

Fonksiyonel Gıda

Modern yaşam tarzının yaygınlaştığı gelişmiş ülkelerde, bireylerin beslenme alışkanlıklarında meydana gelen değişim sonucunda, beslenmeye bağlı hastalıkların görülme sıklığı artış göstermektedir. Özellikle aşırı kalori içeren gıdaların yoğun tüketimi, obezite, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar gibi ciddi sağlık sorunlarını beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda ön plana çıkan fonksiyonel gıdalar, yalnızca besin öğeleri sağlamakla kalmayıp aynı zamanda hastalıkların önlenmesi ya da riskinin azaltılmasında da rol oynayan içerikleriyle dikkat çekmektedir. Bu işlevsel bileşenler; bitki özleri, meyveler, deniz yosunları gibi doğal kaynaklardan elde edilebilmektedir (Uzuner ve Haznedar, 2020).

Hippocrates'in "Besinler ilacınız, ilacınız besininiz olsun" sözü, günümüzde fonksiyonel beslenmenin temel yaklaşımını özetlemektedir. Fonksiyonel gıdalara dair bilimsel çalışmaların öncüsü olarak kabul edilen Japonya'da, 1980'li yıllarda bu alandaki araştırmalar başlamıştır. İlk tescilli fonksiyonel ürün olan "Yakult", Japonya Sağlık Bakanlığı tarafından geliştirilen ve *Food for Specified Health Use (FOSHU)* olarak adlandırılan bir sistem çerçevesinde onay almıştır. Bu sisteme göre, bir gıdanın fonksiyonel olarak tanımlanabilmesi için fizyolojik düzeyde sağlık üzerinde olumlu etki göstermesi ve bu etkinin bilimsel kanıtlarla desteklenmesi gerekmektedir (Demirbağ ve ark., 2023).

Fonksiyonel gıdalar aynı zamanda nutrasötik olarak da değerlendirilmektedir. Tüketiciler tarafından görece yeni bir kavram olarak algılansa da fonksiyonel bileşenlere yönelik yapılan güncel keşifler ve araştırmalar, bu alana olan ilgiyi artırmaktadır (Özcan ve ark., 2020).

Küresel ölçekte, diyabet, kanser ve özellikle kalp-damar hastalıkları gibi kronik rahatsızlıklar başlıca halk sağlığı sorunları arasında yer almaktadır. Bu hastalıkların ortaya çıkmasında; aşırı miktarda tuz, şeker ve yağ içeren ürünlerin sık tüketimi önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca bu rahatsızlıklar yaşlanmayla birlikte daha sık görülmektedir. Son dönem araştırmalar, vitamin, mineral ve antioksidan bakımından zenginleştirilmiş fonksiyonel ürünlerin söz konusu kronik hastalıklarla mücadelede destekleyici olabileceğini ortaya koymaktadır. Ancak bu faydaların toplum nezdinde daha açık ve bilimsel dayanaklarla anlatılması büyük önem taşımaktadır. Bu farkındalığın artırılması, fonksiyonel gıdalara olan tüketici ilgisini de olumlu yönde etkileyecektir (Baker ve ark., 2022).

Arı Türleri

Arılar (*Apoidea*), çiçekli bitkilerin tozlaşmasında oynadıkları kritik rol sayesinde ekosistemlerin sürdürülebilirliği açısından vazgeçilmez canlılardır. *Apis mellifera* türü başta olmak üzere, dünya genelinde 20.000'den fazla arı türü tanımlanmıştır ve bu sayı her yıl artmaktadır (Özbek, 2009). Şekil 1'de *Apis mellifera* türüne ait bir bal arısı örneği verilmiştir.



Şekil 1. *Apis mellifera* türüne ait bir işçi arı
Kaynak: Yazar tarafından, Dreamina yapay zekâ aracılığı ile yapılmıştır.

Dünyada yaygın olarak bulunan *Apis mellifera* türü bal arıları, farklı coğrafi koşullara adapte olarak çeşitli ırk ve ekotiplere ayrılmıştır. Bu tür, genetik, morfolojik ve fizyolojik farklılıklar gösteren alt gruplarıyla birlikte, dünya genelinde en yaygın yetiştirilen bal arısı türüdür. Türkiye'de ise bu türün farklı bölgelerde gelişmiş *Kafkas Arısı*, *Anadolu Arısı, Trakya Arısı, Hatay Arısı, Muğla Arısı* ve *Yığılca Arısı* gibi. Yerli varyantları bulunmaktadır (Ese ve ark., 2023). Bu türler, morfolojik, fizyolojik ve davranışsal özellikler bakımından birbirinden ayrılmakta özellikle kanat yapısı, vücut büyüklüğü ve dil uzunluğu gibi karakterlerle sınıflandırılmaktadır (Taşkıran ve ark., 2017).

Arı Poleni

Arı poleni, işçi arılar tarafından yavru beslemesinde kullanılan, protein açısından zengin temel bir arı ürünüdür. Bileşiminde protein, amino asit, lipid, vitamin ve şeker gibi birçok besleyici madde yer almaktadır. Besin değerleri, bitki türü ve iklim koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Sindirimi kolaylaştırıcı ve bağışıklığı destekleyici etkileriyle öne çıkmaktadır (Karlıdağ ve Keskin, 2020).

Arı poleni içeriğinde yaklaşık 250'ye yakın biyoaktif bileşen bulunmaktadır. Arı poleni; protein, magnezyum, kalsiyum, manganez, potasyum gibi mineraller, vitamin ve fenolik bileşiklerle doludur. Yüksek antioksidan, antienflamatuar, antimikrobiyal ve antiviral etkileri sayesinde fonksiyonel bir gıda takviyesi olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, polenin mikro yapısı nanomalzeme tasarımı için doğal bir şablon görevi görerek nanoteknolojik uygulamalara ilham kaynağı olmaktadır (Demirci, 2024).

Arı poleni aynı zamanda apiterapi kapsamında kanser türleri, alerjik hastalıklar ve yaşlanma karşıtı uygulamalarda destekleyici olarak değerlendirilmektedir (Gültekin, 2024).

Polenin bileşimi kaynak bitki türüne, hasat koşullarına ve coğrafi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu bağlamda, artan sağlıklı beslenme eğilimiyle birlikte arı poleni üzerine yapılan bilimsel çalışmaların son yıllarda belirgin şekilde arttığı ve ürünün fonksiyonel gıdalardaki rolünün güçlendiği gözlemlenmektedir (Silici, 2015).

Arı Poleninin Gıdalarda Kullanımı

Arı poleni, zengin besin içeriği ve biyolojik etkileri sayesinde gıdalarda fonksiyonel bileşen olarak değerlendirilmektedir. Çözünürlük, su ve yağ tutma kapasitesi ile emülsifikasyon özellikleri, arı polenini; yoğurt, kek, makarna gibi ürünlerde besinsel katkı maddesi hâline getirmektedir. Ayrıca, antioksidan ve antienflamatuar etkileri nedeniyle sağlık destekleyici ürün formülasyonlarında kullanılmaktadır (Eşerler ve ark., 2023).

Arı poleni kurabiye, kek ve puding gibi ürünlerde, toplam fenolik içerik ve antioksidan kapasiteyi artırırken, duyusal kaliteyi de olumlu yönde etkilemektedir. Yoğurt, sütlü dondurma ve glutensiz ekmek gibi süt ve tahıl bazlı ürünlerde, polen ilavesiyle protein, mineral ve polifenol içeriği yükseltilmiş; ürünlerin raf ömrü ve tüketici kabulü iyileştirilmiştir. Hamburger

ve sosis gibi et ürünlerinde ise arı poleni doğal antioksidan olarak kullanılmıştır. Bu sayede lipit oksidasyonu azaltılmış ve mikrobiyal stabilite sağlanmıştır (Nakilcioğlu ve Nurko, 2022).
Barbieri ve arkadaşlarının (2020) çalışmasına göre arı poleni, zengin fenolik bileşenler ve flavonoidler içeriğiyle gıdalarda antioksidan kapasiteyi artırmak ve fonksiyonel özellik kazandırmak amacıyla kullanılmaktadır. Çalışmada Toskana bölgesinden elde edilen monofloral polenlerin fenolik profilleri ve biyolojik aktiviteleri analiz edilmiş; *Eucalyptus* ve *Prunus* türleri yüksek antioksidan etki göstermiştir.

Materyal ve Metot

Bu araştırmada nitel bir araştırma yöntemi olan doküman analizi yöntemi tercih edilmiştir. Literatürde arı poleni kullanılarak geliştirilmiş gıda ürünleri ile ilgili yapılmış çalışmalar ele alınarak bir derleme çalışması yapılmıştır. Doküman analizi yöntemi, söz konusu araştırma ile ilgili kayıt ve belgelerin incelenerek analiz edilmesi ve sonucunda da bir veriye ulaşılması yöntemiyle yapılmaktadır. Doküman kaynakları, kişinin kendisi tarafından yazılmış olan "birincil dokümanlar" ve başka bir yazar tarafından yazılmış olan "ikincil dokümanlar" olarak ayrılmaktadır. Nitel araştırmalar ile yüksek uyum sağlayabilen doküman analizi metodu ile birçok bilginin elde edilebilmesi mümkündür (Sak ve ark., 2021; Kıral, 2020). Arı ürünleri özellikle günümüzde popüler olan bir konudur. Besleyici içeriği ile gıdalarda fonksiyonel niteliklerin kazanılması potansiyelini taşımaktadır. Bunların yanında takviye edici besin olarak sıklıkla tüketilmekte olan polen, arı ekmeği ve propolis gibi arı ürünleri son zamanlarda tüketicilerin odak noktasında olmuştur. Doküman analizinin yanı sıra çalışma kapsamında uluslararası alanda güvenilir bir veri tabanı olan Web of Science ve ulusal literatürün taranabilmesi için Google Scholar tercih edilmiştir. Bildiri kapsamında 16 çalışma literatür cetveli ile incelenmiştir. Bildiri kapsamında incelenen çalışma sayısının az olması çalışmanın sınırlılıkları kapsamındadır. Veri tabanlarından elde edilen çalışmalar Tablo 1'de literatür cetveli olarak verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Arı poleni, fenolik bileşikler, flavonoidler, amino asitler, mineraller ve doymamış yağ asitleri gibi çok sayıda biyoaktif bileşeni içeren nutrasötik potansiyeli yüksek bir süper gıdadır. Arı poleni, yoğurt, kefir, bar, içecek ve fırıncılık ürünlerinde fonksiyonel katkı olarak kullanılabilen değerli bir bileşendir. Toplam fenolik içerik, antioksidan kapasite ve duyusal kaliteyi artırırken; kuru madde, mineral zenginliği ve viskozite gibi fizikokimyasal özellikleri de iyileştirmektedir. Probiyotik ürünlerde mikrobiyal denge ve raf ömrünü etkileyebilmekte; fonksiyonel ambalajlarda ise antioksidan ve antimikrobiyal katkı maddesi olarak görev almaktadır. Ayrıca deneysel modellerde bağışıklık sistemi ve organ koruyucu etkileriyle dikkat çekmektedir.

Tablo 1. Arı poleni ile ilgili yapılmış ulusal ve uluslararası çalışmaların literatür cetveli

Ulusal Alanyazın	Çalışmanın Amacı	Önemli Bulgular
Özcan ve ark. 2020	Bu çalışmanın amacı, farklı oranlarda arı poleni eklenerek üretilen geleneksel ev tipi yoğurtların fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemektir. Araştırmada %0,5–3 aralığında polen ilave edilen yoğurt örnekleri değerlendirilmiş ve bu ilavenin yoğurdun asidi, viskozitesi, mineral içeriği ve renk özellikleri	-%1 polen ilavesiyle yoğurt örneklerinde en yüksek viskozite değeri elde edilmiştir, bu da ürünün kıvamını iyileştirmiştir. -Polen miktarındaki artışla birlikte yoğurdun pH değeri azalmış, dolayısıyla daha asidik bir yapı oluşmuştur.

	üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada geliştirilen ürün, polen katkılı fonksiyonel yoğurttur.	- %3 polen eklenen örneklerde çinko, demir, mangan ve bakır gibi minerallerde artış kaydedilmiştir.
Murat ve ark. 2021	Bu yüksek lisans tezinin amacı, çölyak hastalarının beslenme ihtiyaçlarını karşılayabilecek glutensiz, fonksiyonel bir bar ürünü geliştirmek ve bu ürünün bazı kalite özelliklerini değerlendirmektir. Ürün, arı poleni başta olmak üzere kara üzüm, hurma şurubu, ararot unu, karabuğday patlağı ve üzüm çekirdeği gibi besleyici bileşenlerle formüle edilmiştir.	-Barın 100 gramında yer alan 0,4 mg çinko ve 0,8 mg demir, polen katkısının mineral içeriği artırıcı etkisini göstermektedir.-%1–3 oranında arı poleni içeren barlarda, duyusal analizlerde kabul edilebilirlik yüksek bulunmuştur. -Arı poleni, üzüm çekirdeği ve karabuğday patlağı ile değerlendirildiğinde, barın doku, tatlılık ve çiğnenebilirlik gibi özelliklerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilemiştir ($p<0.05$).
Dikyokuş ve Ömeroğlu, 2022	Bu yüksek lisans tezinin amacı, arı ürünleri (bal, polen, propolis) ile zenginleştirilmiş filizlendirilmiş karabuğday granola barı üretmek ve bu ürünün kalite özelliklerini Yanıt Yüzey Yöntemi (RSM) ile optimize etmektir.	-Arı poleni ve propolis, ürünün antioksidan kapasitesini ve duyusal kalitesini artırmada etkili bulunmuştur. -Filizlendirme süresi uzadıkça arı poleni katkılı örneklerde toplam fenolik ve flavonoid madde miktarlarında artış gözlenmiştir. -Duyusal analizlerde %3 polen içeren örneklerde "polen aroması" belirgin şekilde hissedilmiştir.
Bakkaloğlu, 2023	Bu çalışmanın amacı arı ürünlerinin özellikle Türk mutfağında ve gastronomi alanında kullanımı üzerine odaklanmaktadır. Çalışmanın temel amacı, bal başta olmak üzere arı poleni, propolis, arı sütü ve diğer arı ürünlerinin Türk yemek kültüründeki yerine dair hem geleneksel hem de çağdaş verileri ortaya koymaktır.	-Antioksidan, antimikrobiyal, probiyotik gibi etkileriyle polen, fonksiyonel bir gıda olarak değerlendirilmektedir. -Kurabiye, kek, ekmek, dondurma, yoğurt, makarna ve köfte gibi tariflerde kullanılmıştır. -Polen bazı duyarlı bireylerde alerjik reaksiyonlara yol açabileceğinden dikkatli kullanılmalıdır.
Dündar ve Çobanoğlu, 2024	Bu yüksek lisans tezinin amacı, arı poleni ekstraktı kullanılarak üretilen kefirlerin depolama süresince kalite parametrelerini belirlemek ve bu sayede fonksiyonel özellikleri artırılmış bir süt ürünü geliştirmektir.	-Benzoik asit, luteolin ve eriodiktiyol en yüksek oranda tespit edilen fenolik bileşikler olmuştur. -Arı poleni katkısı, kefirin protein, kül ve toplam kuru madde

		içeriğini artırmış; pH değerini düşürerek asidik yapıyı güçlendirmiştir. -Duyusal analizlerde, %0,25 polen içeren kefir örneği en çok beğenilen ürün olmuştur.
Koçak ve Koçak, 2024	Bu araştırma makalesinin amacı, %0,8 arı poleni ve %0,6 arı sütü ilavesiyle üretilen kefirlerin fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özelliklerini 14 günlük depolama süresi boyunca değerlendirmektir.	-Arı poleni ilavesiyle kefirin yağ oranı %4.10'a, protein oranı ise %5.11'e yükselmiştir. -14. gün sonunda en düşük pH ve en yüksek titrasyon asitliği değeri arı poleni içeren örnekte ölçülmüştür; bu durum mikrobiyal aktiviteyi etkilemiştir. -Depolama süresi boyunca *Lactobacillus, Lactococcus* ve maya sayılarında düşüş gözlenmiştir. En düşük değerler arı poleni içeren örnektedir.
Çiftçi ve Öncül, 2025	Bu araştırma makalesinin amacı, arı poleni ile zenginleştirilmiş probiyotik yoğurtların fizikokimyasal özelliklerini belirlemek ve bu sayede gıda endüstrisine alternatif, fonksiyonel bir süt ürünü sunmaktır.	-Depolama süresince arı poleni oranı arttıkça yoğurtların pH ve viskozite değerleri düşmüştür. -Özellikle %3 ve %6 polen içeren örneklerde kuru madde ve kül değerleri anlamlı şekilde yükselmiştir. -Arı poleni ilavesiyle protein ve karbonhidrat oranlarında düşüş gözlenmiştir. Bu durum su tutma kapasitesini de etkilemiştir.
Keskiner ve Ayar, 2021	Bu yüksek lisans tezinin temel amacı, gıda takviyesi olarak kullanılan bazı apiterapik ürünlerin—özellikle arı poleninin—çeşitli kanser hücre hatlarındaki sitotoksik etkilerinin in vitro koşullarda değerlendirilmesidir.	- Arı poleni, %22,7 oranında protein içerirken, yapısında dokuz temel amino asidin tümünü barındıran eksiksiz bir profil sunar. Aynı zamanda flavonoid ve fenolik bileşenler gibi güçlü antioksidan etkiye sahip doğal metabolitlerle zenginleştirilmiştir. - İn vitro deneysel analizlerde, arı poleni içeren formülasyonların kanser hücreleri üzerinde doza bağımlı sitotoksik etki gösterdiği ve hücre proliferasyonunu belirgin şekilde inhibe ettiği saptanmıştır. -Çalışmada, gıda takviyesi olarak kullanılan doğal ürünlere olan talebin arttığı, arı poleninin hem antikanser potansiyeli hem de

		fonksiyonel besin değeriyle bu ihtiyaca yanıt verebilecek nitelikte olduğu vurgulanmıştır.
Uluslararası Alanyazın	**Çalışmanın Amacı**	**Önemli Bulgular**
Solgajova ve ark. 2013	Bu araştırma makalesinin amacı, arı poleni ilavesiyle zenginleştirilmiş malt bazlı içeceklerin antioksidan kapasitesini, toplam fenolik ve flavonoid içeriklerini değerlendirmektir.	-En yüksek antioksidan aktivite, %0,6 oranında kuru ve dondurulmuş kolza poleni içeren örneklerde (R2 ve R4) ölçülmüştür. -Toplam flavonoid içeriği, %0,6 kuru (M2) ve dondurulmuş (M4) haşhaş poleni içeren örneklerde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. -Tüm arı poleni katkılı örnekler, kontrol örneği olan saf malt şıraya kıyasla daha yüksek antioksidan kapasite ve fenolik/flavonoid içeriğe sahip bulunmuştur.
Stan, 2018	Bu araştırma makalesinin amacı, arı poleni ilavesiyle zenginleştirilmiş nar suyu bazlı içeceklerin antioksidan kapasitesini, toplam fenolik ve flavonoid içeriklerini değerlendirmektir.	-Toplam fenolik içerik ve antioksidan kapasite, arı poleni oranı arttıkça anlamlı şekilde yükselmiştir -Flavonoid içeriği, özellikle %1 polen ilavesiyle zirveye ulaşmış; bu da biyolojik aktivite açısından optimum düzey olarak değerlendirilmiştir. -Duyusal analizlerde, %1 polen içeren örnek "renk, aroma ve genel beğeni" açısından en yüksek puanları almıştır; %2 polen ise bazı katılımcılar tarafından "ağızda toz hissi" nedeniyle daha az tercih edilmiştir.
Chen ve ark. 2022	Bu araştırma makalesinin amacı, fenolik bileşiklerce zenginleştirilmiş karabuğday arı poleni ekstraktının, deneysel olarak oluşturulmuş kolit üzerindeki etkilerini incelemek ve bu etkinin bağışıklık sistemi aracılığıyla gerçekleşip gerçekleşmediğini ortaya koymaktır.	-25.2 g/kg dozunda uygulanan FBPE, vücut ağırlığı kaybını, dışkı kanamasını ve kolon kısalmasını azaltarak kolit belirtilerini iyileştirmiştir. -Fenolik bileşikler bağışıklık hücrelerini etkilemiştir. -Antioksidan savunma güçlendirilmiştir.
Baky ve ark. 2023	Bu derleme makalesinin amacı, arı poleni (BP) ve arı ekmeği (BB) ürünlerinin besin bileşimi, biyoaktif	-BP, yüksek fenolik ve flavonoid içeriği sayesinde güçlü

	içerikleri ve kalite değerlendirme yöntemlerini karşılaştırmalı olarak ele almak ve bu ürünlerin nutrasötik potansiyelini ortaya koymaktır.	antioksidan ve antimikrobiyal özellikler göstermektedir. -Linoleik, linolenik ve oleik asit gibi doymamış yağ asitleri, BP'nin kalp sağlığına katkı sağlayan önemli bileşenleridir. -BP'nin kimyasal bileşimi; bitki kökeni, iklim, toplama zamanı ve işleme koşullarına bağlı olarak değişmektedir.
Ertosun ve ark. 2023	Bu araştırma makalesinin amacı, arı poleni ve arı ekmeği (bee bread) ilavesiyle zenginleştirilmiş ekmeklerin ısıl işlem sonrası fenolik bileşik stabilitesi ve antioksidan aktivitelerini değerlendirmektir.	-Toplam fenolik içerik, BP ilavesiyle 4 kat artmış; BB ile ise 5 kata kadar yükselmiştir. -Flavonoid içeriği, BP'de BB'ye göre daha yüksek bulunmuş; ancak pişirme sonrası BP'nin flavonoid stabilitesi daha düşüktür. -BP katkısı, ekmeğin antioksidan kapasitesini anlamlı şekilde artırmıştır.
Bianchi ve ark. 2025	Bu araştırma makalesinin amacı, arı poleni ilavesiyle zenginleştirilmiş tuzlu bisküvilerin kimyasal, teknolojik ve duyusal özelliklerini değerlendirmektir.	-Kurutulmuş polenle zenginleştirilen bisküvilerde β-karoten miktarı 20,53 mg/kg'a ulaşmış; bu da ürünün fonksiyonel ve görsel özelliklerini artırmıştır. -Polenli bisküviler daha koyu, sarımsı ve homojen bir yüzey yapısına sahiptir. -%5 taze polen içeren bisküviler hem tat hem de genel beğeni açısından en yüksek hedonik puanları almıştır.
Pajak ve ark. 2025	Bu araştırma makalesinin amacı, arı poleni ilavesiyle zenginleştirilmiş nişasta bazlı yenilebilir filmlerin antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerini değerlendirmek ve bu filmlerin gıda ambalajı olarak potansiyelini ortaya koymaktır.	-Toplam fenolik bileşik içeriği, arı poleni ekstraktı içeren filmlerde %35 oranında artmış; bu değer, OS nişasta bazlı filmlerde doğal nişastaya göre anlamlı düzeyde yüksektir. -Antioksidan kapasite, propolis ve arı ekmeğinden sonra en yüksek düzeyde arı poleni katkılı filmlerde gözlenmiştir. -Antimikrobiyal etki, OS nişasta tek başına etkisizken, arı poleni katkısı ile bakteriyel inhibisyon kabiliyeti anlamlı şekilde artmıştır; özellikle *Staphylococcus*

		ve E. coli üzerinde etkili bulunmuştur.
Gazwi ve ark. 2025	Bu araştırma makalesinin amacı, arı poleniyle zenginleştirilmiş soya sütü içeceğinin (SMBP) böbrek fonksiyonlarını iyileştirici ve nefrotoksisiteyi azaltıcı etkilerini değerlendirmektir.	-%4,5 oranında polen ilavesiyle protein oranı %9.26'ya yükselmiştir. -Geliştirilen ürün böbrek fonksiyonlarını koruma niteliğine sahiptir. -Antioksidan kapasite yükselmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Arı poleni, içindeki zengin protein ve amino asit profili, doymamış yağ asitleri, fenolik ve flavonoid bileşikler ile vitamin, mineral çeşitliliği sayesinde fonksiyonel gıda formülasyonlarında kullanılmaktadır. Yapılan uygulamalı çalışmalarda; yoğurt, kefir, unlu mamuller, bar, içecek ve et ürünlerine %0,5–3 oranında eklendiğinde viskozite, pH dengesi, su-yağ tutma kapasitesi ve β-karoten gibi değerlerin artışında olumlu katkılar sağladığı belirtilmiştir. Klinik öncesi in vitro modellerinde polen ekstraktlarının antioksidan savunmayı güçlendirdiği, inflamatuar belirteçleri baskıladığı ve bağışıklık hücre aktivitesini modüle ettiği ortak bir bulgu olarak dikkat çekmiştir. Buna karşın, polenin botanik türü, coğrafi kaynak, mevsim ve hasat yöntemlerindeki farklılıklar; fenolik/flavonoid profili, mikroelement ve yağ asidi bileşimini ciddi oranda değiştirmektedir. Arı poleninin ürün geliştirme çalışmalarında, gıda türüne göre farklı etkiler gösterdiği belirlenmiştir. Sıvı üründe kullanılan oranın artırılması ile boğazda kalan tozluluk hissiyatı olumsuz sonuçların ortaya çıkmasına sebebiyet vermiştir. Bunların yanı sıra katı formda olan ürünlerde ise oran artışı ile polen tadının baskınlığından söz etmek mümkündür. Bu sebeple gıdaların türüne göre kullanılacak arı poleni oranlarının doğru şekilde seçilmesi önemlidir. Bunların yanında arı poleni kullanılan bütün ürünlerde, oran fark etmeksizin antioksidan nitelik gözlemlenmiştir. Bu sebeple arı poleni gelecekte çoğu üründe antioksidan nitelik bakımından kullanılma potansiyelini taşımaktadır. Genel olarak arı poleninin geniş uygulama potansiyeli, gıda teknolojisindeki çok yönlülüğü gözlemlenmektedir. Tutarlı performans ve endüstriyel ölçeklilik için bileşenin karakterizasyonu ve uygulama koşullarında standardizasyonun kritik önem taşıdığı gözlemlenmektedir. Gelecekte ulusal alanda yapılan uygulama çalışmalarının artış göstermesi gerekmektedir. Özellikle yapılacak ürün geliştirme çalışmalarının ulusal bazda daha kapsamlı yapılması, bu alan için farklı perspektifleri beraberinde getirecektir. Arı poleni başta olmak üzere çeşitli arı ürünlerinin gıdalar ile birlikte kullanılması için yeni reçete çalışmaları yapılmalıdır.

Kaynakça

Al Zuhairi, S., & Doğan, M. (2021). Fonksiyonel gıdaların gastronomideki önemi. *ART/icle: Sanat ve Tasarım Dergisi, 1*(2), 249–267.

Baker, M. T., Lu, P., Parrella, J. A., & Leggette, H. R. (2022). Consumer acceptance toward functional foods: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(3), 1217.

Bakkaloğlu, Z. (2021). Arı poleni proteinleri ve fonksiyonel özellikleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi, 21*(2), 247–256.

Baky, M. H., Abouelela, M. B., Wang, K., & Farag, M. A. (2023). Bee pollen and bread as a super-food: A comparative review of their metabolome composition and quality assessment in the context of best recovery conditions. *Molecules, 28*(2), 715.

Barbieri, D., Gabriele, M., Summa, M., Colosimo, R., Leonardi, D., Pucci, L., & Domenici, V. (2020). Antioxidant, nutraceutical properties, and fluorescence spectral profiles of bee pollen samples from different botanical origins. *Antioxidants, 9*(10), 1001.

Bianchi, A., Capparelli, S., Taglieri, I., Sanmartin, C., Pistelli, L., & Venturi, F. (2025). Salty biscuits enriched with fresh and dried bee pollen: Chemical, technological, and sensory characterization. *Foods, 14*(3), 527.

Chen, S., Xu, Y., Cheng, N., Li, F., Zhao, H., Bai, N., El-Seedi, H. R., & Cao, W. (2022). Mitigation of DSS-induced colitis potentially via Th1/Th2 cytokine and immunological function balance induced by phenolic-enriched buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) bee pollen extract. *Foods, 11*(9), 1293.

Demirbağ, Z., Alan, S., & Öksüztepe, G. (2023). Fonksiyonel gıdalar ve beslenmedeki önemi. *Bozok Veterinary Sciences, 4*(2), 54-60.

Demirci, A. (2024). Arı ürünlerinin nanoteknoloji ve nanobiyoteknoloji alanlarında kullanım olanakları. *Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences, 7*(2), 151–156.

Ertosun, S., Aylanc, V., Falcão, S. I., & Vilas-Boas, M. (2023). Thermal stability and antioxidant activity of bioactive compounds in bread enriched with bee pollen and bee bread. *Antioxidants, 12*(9), 1691.

Ese, H., Cınbırtoğlu, Ş., Kılıçin, T., Akdeniz, G., Yılmaz, F., Kuvancı, A., Durgut, A., & Sarı, A. (2023). Orijinal alanlarından temin edilip seleksiyona tabi tutulan Batı ve Orta Karadeniz Bal Arıları (Apis mellifera L.)'nın bazı performans özellikleri. *Akademik Ziraat Dergisi, 12*(2), 289–296.

Eşerler, S., Vardarlı, S., Savaş, G., & Mutlu, C. (2023). Arı poleninin bazı fiziksel, fonksiyonel ve kimyasal özellikleri ve biyolojik etkileri. *Uludağ Arıcılık Dergisi, 23*(2), 280–295.

Eşerler, S., Vardarlı, S., Savaş, G., & Mutlu, C. (2023). Arı poleninin bazı fiziksel, fonksiyonel ve kimyasal özellikleri ve biyolojik etkileri. *Uludağ Arıcılık Dergisi, 23*(2), 280–295.

Gazwi, H. S. S., Yassien, E. E., Abdel-Aleem, W. M., Bikheet, M. M., Alqurashi, A. F., Shaban, M. M., & Zaki, A. H. (2025). Protective role of bee pollen-enriched soy milk in enhancing renal function and alleviating nephrotoxicity. *Journal of Functional Foods, 129*, 106880.

Gültekin, E. (2024). Effects of bees and bee products on human and animal health. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences, 9*(2), 276–283.

Karlıdağ, S., & Keskin, M. (2020). Arı ürünlerine genel bir bakış. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3*(1), 58–63.

Keskinler, A. A. (2021). *Gıda takviyesi olarak kullanılan bazı apiterapik ürünlerin çeşitli kanser hücre hatlarında etkinliğinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *8*(15), 170-189.

Koçak, G., & Koçak, A. (2024). Arı sütü ve arı poleni ilaveli kefirlerin fizikokimyasal, mikrobiyal ve duyusal özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 11*(4), 1193–1199.

Nakilcioğlu, E., & Nurko, E. (2022). Kovandaki gizli mucize: Arı poleni ve arı ekmeği ile gıdaların zenginleştirilmesi. *GIDA, 47*(4), 604–615.

Özbek, H. (2010). Arılar ve insektisitler. *Uludağ Arıcılık Dergisi, 10*(3), 85–95.

Özcan, M., Arslan, D., & Ünver, A. (2020). Fonksiyonel Gıdalar ve Fitokimyasallar. *Akademik Gıda*, *1*(5), 40-45.

Pająk, P., Zachariasz, P., Socha, R., Królikowska, K., Grzyb, J., & Hetmańczyk, J. (2025). Characterization of octenyl succinylated potato-starch based films enriched with extracts from various honey-bee products. *International Journal of Biological Macromolecules, 285*, 138293.

Sak, R., Sak, İ. T. Ş., Şendil, Ç. Ö., & Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, *4*(1), 227-256.
Silici, S. (2014). Arı poleni ve arı ekmeği. *Uludağ Arıcılık Dergisi, 14*(2), 99–105.
Solgajová, M., Ivanišová, E., Nôžková, J., Frančáková, H., Tóth, Ž., & Dráb, Š. (2014). Antioxidant activity and polyphenol content of malt beverages enriched with bee pollen. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences, 3*(Special Issue 3), 281–284.
Stan, L. (2018). Bee pollen as antioxidant ingredient in ready-to-serve citrus juice. *Scientific Papers. Series D. Animal Science, 61*(1), 311–317.
Taşkıran, Ö. N., Dayıoğlu, M., & Kabakcı, D. (2017). Bal arılarının (Apis mellifera L.) sınıflandırılması ve ekolojik koşulların morfolojisi üzerine etkisi. *Arıcılık Araştırma Dergisi, 9*(2), 68–77.
Uzuner, S., & Haznedar, A. (2020). Fonksiyonel gıda için sağlıklı takviye: Mikroalgler. *Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, *5*(2), 212-226.