CONFERENCE BOOK



FOOD, VETERINARY AND PHARMACY SCIENCES
March 7- 9 , 2025
IZMIR

Edited by: Prof. Dr. Başak Hanedan

ISBN: 978-625-5962-49-2

ICAFVP 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, FOOD, VETERINARY AND PHARMACY SCIENCES
MARCH 7 - 9, 2025 – İZMIR

CONFERENCE ORGANIZING BOARD

Head Of Conference: *Prof. Dr. Naile Bilgili*
Düzenleme Kurulu Başkanı: Dr. Gultekin Gurcay
Prof. Dr. Hülya Çiçek
Prof. Dr. Ali Bilgili
Prof. Dr. Başak Hanedan
Prof. Dr. Hajar Huseynova
Prof. Dr. Dwi Sulisworo
Prof. Zain Musa
Prof. Dr. Sameer Jain
Prof Yakup Babayev
Prof. Dr. Suyatno
Assoc. Prof. Dr. Dhesi Ari Astuti
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat Baran
Assoc. Prof. Dody Hartanto
Assoc. Prof. Dr. Rungchacadaporn
Assoc. Prof. Nazile Abdullazade
Assoc. Prof. Dr. Elif Akpınar Külekçi
Assoc Prof. Dr. Feran Aşur
Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti
Assoc. Prof. Ivaylo Staykov
Assoc. Prof. Dr. Abbas Ghaffari
Assoc. Prof. Dr. Yasemin Taş
Assoc. Prof. Dr. Yeganə Qəhrəmanova
Assoc. Prof. Dr. Doğan Çiloğlu
Assist. Prof. Ihwan Ghazali
Assist. Prof. Dr. Abışov Elşad Şərəfxan oğlu
Assist. Prof. Dr. Mahrukh Dovlatzade
Assist. Prof. Dr. Mehdi Meskini Heydarlou
Dr. Dadash Mehravari
Dr. Gültekin Gürçay
Aynurə Əliyeva
Khorram Manafidizaji

Issued: 10.04.2025
ISBN: 978-625-5962-49-2

CONFERENCE ID

ICAFVP 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, FOOD, VETERINARY AND PHARMACY SCIENCES

DATE – PLACE
MARCH 7 - 9, 2025 – İZMIR

ORGANIIZATION
ACADEMY GLOBAL CONFERENCES & JOURNALS

EVALUATION PROCESS
All applications have undergone a double-blind peer review process.

PARTICIPATING COUNTRIES
Turkey – Malaysia – Brazil – Oman- Algeria- South Africa – Pakistan – Bangladesh- Libya- Tunisia- Somalia- Sudan – Qatar- Egypt- Qatar – Portugal- Iran -

PRESENTATION
Oral presentation

PERCENTAGE OF PARTICIPATION
13 Papers From Turkey And 25 Papers From Other Counteries

Members of the organizing committees of the conference perform their duties with an "official assignment letter"

All rights of this book belong to Academy Conferences Publishing House
Without permission can't be duplicate or copied.
Authors of chapters are responsibleboth ethically and juridically.
Academy Global–2025 ©

Scientific & Review Committee

Prof. Dr. Ali BILGILI – Turkiye
Prof. Dr. Naile BİLGİLİ – Türkiye
Prof. Dr. Başak HANEDAN – Türkiye
Prof. Dr. Hülya Çiçek KANBUR – Turkiye
Prof. Dr. Emine KOCA – Turkiye
Prof. Dr. Fatma KOÇ – Turkiye
Prof. Dr. Hajar HUSEYNOVA – Azerbaijan
Prof. Dr. Dwi SULISWORO – Indonesia
Prof. Dr. Natalia LATYGINA – Ukraina
Prof. Dr. Yunir ABDRAHIMOV – Russia
Prof. Muntazir MEHDI – Pakistan
Prof. Dr. Raihan YUSOPH – Philippines
Prof. Dr. Akbar VALADBIGI – Iran
Prof. Dr. F. Oben ÜRÜ – Turkiye
Prof. Dr. T.Venkat Narayana RAO – India
Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ – Turkiye
Prof. Dr. Mustafa BAYRAM – Turkiye
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN – Turkiye
Prof. Dr. Hyeonjin LEE – China
Assoc. Prof. Dr. Abdulsemet AYDIN – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN - Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Dilorom HAMROEVA - Ozbekstan
Assoc. Prof. Dr. Abbas GHAFFARI – Iran
Assoc. Prof. Dr. Yeliz ÇAKIR SAHİLLİ - Turkiye
Assoc. Prof. Ivaylo STAYKOV - Bulgaria
Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti – Indonesia
Assoc. Prof. Dr. Ümit AYATA – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Okan SARIGÖZ – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Eda BOZKURT – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Ahmet TOPAL – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir Kırbaş – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Mesut Bulut – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Fahriye Emgili – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Sandeep GUPTA – India
Assoc. Prof. Dr. Veysel PARLAK – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Nazile ABDULLAZADE – Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Aysel ARSLAN – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Bekir GÜRBULAK – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Erkan EFILTI - Kirgizhstan
Assist. Prof. Dr. Göksel ULAY – Turkiye
Assist. Prof. K. R. PADMA – India
Assist. Prof. Dr. Omid AFGHAN - Afghanistan
Assist. Prof. Dr. Maha Hamdan ALANAZİ - Saudi Arabia

Assist. Prof. Dr. Dzhakipbek Altaevich ALTAYEV - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Amina Salihi BAYERO – Nigeria
Assist. Prof. Dr. Baurcan BOTAKARAEV - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Ahmad Sharif FAKHEER - Jordania
Assist. Prof. Dr. Gültekin GÜRÇAY – Turkiye
Assist. Prof. Dr. Dody HARTANTO - Indonesia
Assist. Prof. Dr. Mehdi Meskini HEYDALOU – Iran
Assist. Prof. Dr. Bazarhan İMANGALİYEVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Keles Nurmaşulı JAYLIBAY - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Mamatkuli JURAYEV – Ozbekistan
Assist. Prof. Dr. Kalemkas KALIBAEVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Bouaraour KAMEL – Algeria
Assist. Prof. Dr. Alia R. MASALİMOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Amanbay MOLDIBAEV - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Ayslu B. SARSEKENOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Bhumika SHARMA - India
Assist. Prof. Dr. Gulşat ŞUGAYEVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. K.A. TLEUBERGENOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA – Kirgizia
Assist. Prof. Dr. Hoang Anh TUAN - Vietnam
Assist. Prof. Dr. Botagul TURGUNBAEVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Dinarakhan TURSUNALİEVA - Kirgizia
Assist. Prof. Dr. Yang ZİTONG – China
Assist. Prof. Dr. Gulmira ABDİRASULOVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Imran Latif Saifi – South Africa
Assist. Prof. Dr. Zohaib Hassan Sain – Pakistan
Assist. Prof. Dr. Murat GENÇ – Turkiye
Assist. Prof. Dr. Monisa Qadiri – India
Assist. Prof. Dr. Vaiva BALCIUNIENE – Lithuania
Assist. Prof. Dr. Meltem AVAN – Turkiye
Aynurə Əliyeva - Azerbaijan
Sonali MALHOTRA - India

ICSAS ACADEMY CONFERENCES
March 7 – 9, 2025
IZMIR

Kongre Bağlantı Linki :

Join Zoom Meeting

https://us06web.zoom.us/j/88571518350?pwd=fOYazCWBmbAiWrHygjKSjkbbSvotfd.1

Meeting ID: 885 7151 8350

Passcode: 202224



ÖNEMLİ AÇIKLAMA (Lütfen okuyunuz)

- ZOOM bağlantısı için yukarıda verilen bağlantıyı veya yine yukarıda verilen giriş bilgilerini kullanabilirsiniz.
- Oturum içerisinde en KIDEMLİ olan moderator olarak seçilir. Moderatörün oturum düzenini gözetmesi, akademisyen adaylarını yönlendirmesi beklenmektedir.
- Oturuma bağlanmadan önce Salon numaranızı adınızın önüne aşağıdaki gibi ekleyiniz. Bu sayede kongre açılışında beklemeden oturumlarınıza gönderilebileceksiniz. Ör. 5 Ahmet Ahmetoglu
- Sunum süresi 10 dakikadır. Bu sürenin aşılmamasını moderatörler temin edecektir.
- Sunum sonrası 5 dakikayı geçmeyen soru-cevap, tartışma süresi verilmektedir.
- Sunumlar TÜRKÇE veya İNGİLİZCE yapılabilmektedir.
- Kameralar, oturum süresince toplam % 70 oranında açık olmak zorundadır.
- Sunum yapan katılımcının kamerası açık olmak zorundadır.
- Sunum yapmak zorunludur. Herhangi bir nedenle sunum yapmamış olan katılımcıya sertifika verilmesi ve çalışmasının yayınlanması sözkonusu olamaz.
- Katılımcı, kendi oturumda, oturum bitene kadar bulunmak zorundadır.
- Katılımcıların kendi oturumları dışındaki oturumlara katılma zorunluluğu yoktur.
- ZOOM platformunun kapasite sınırı nedeniyle, DİNLEYİCİ, sadece kapasite izin verdiği sürece kabul edilebilmektedir.

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via https://zoom.us/join site, enter ID instead of "Meeting ID
- or Personal Link Name" and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- During the session, your camera should be turned on **at least %70** of session period
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.
- Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,

ICAFVP 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, FOOD, VETERINARY AND PHARMACY SCIENCES March 7 - 9, 2025 İzmir Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
8 Mart / March 8, 2025 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 9	**Assist. Prof. Dr. N. MEZİYET DİLEK**	1	TARIMSAL ÜRETİMDE ENERJİ YÖNETİMİNDE YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİNİN ÖNEMİ	Prof.Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK Dr. Hasan Kaan KÜÇÜKERDEM
		2	SERA İKLİMLENDİRME İÇİN GÜNEŞ ENERJİSİ DESTEKLİ ISI POMPASI KULLANIMI	Prof.Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK Dr. Hasan Kaan KÜÇÜKERDEM
		3	ÇİLEK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE RİZOBAKTERİ VE VİNAS UYGULAMALARININ GELİŞME VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ	Neslihan TOPAL Prof. Dr. Ahmet EŞİTKEN
		4	CEVİZ KABUĞUNUN KOH VE İLE KİMYASAL AKTİVASYONU SONUCU ELDE EDİLEN AKTİF KARBONUN KARAKTERİZASYONU	Prof. Dr. ESRA ALTINTIĞ Dr. BİRSEN SARICI
		5	METİLEN MAVİSİNİN MANYETİK AKTİF KARBON İLE GİDERİMİNİN İNCELENMESİ	Prof. Dr. ESRA ALTINTIĞ Dr. BİRSEN SARICI
		6	ANTHOCYANNINS AND THE USE OF ANTHOCYANNINS AS FOOD COLOURANTS	Dr. Fatmagül Hamzaoğlu
		7	USE OF COLD PLASMA TECHNIQUE IN FOOD TECHNOLOGY	Assoc. Prof. KUBRA UNAL Assist. Prof. Dr. N. MEZİYET DİLEK
		8	MARINATION PROCESS IN MEAT TECHNOLOGY: OBJECTIVES AND EFFECTS	Assist. Prof. Dr. N. MEZİYET DİLEK
		9	GIDA İŞLEMEDE 3D BASKI TEKNOLOJİSİNE GENEL BAKIŞ	Doç. Dr. Emine NAKİLCİOĞLU Gizem TİRYAKİ
		8	KAHVE TELVESİNİN GIDA SANAYİSİ ALANINDA DEĞERLENDİRİLMESİ	Gizem TİRYAKİ Doç. Dr. Emine NAKİLCİOĞLU

ICAFVP
5th IN TERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, FOOD, VETERINARY AND PHARMACY SCIENCES
March 7 - 9, 2025
İzmir
Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224

8 Mart / March 8, 2025 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 6	**Prof. Dr. Ali BİLGİLİ**	1	A Case of Toxidermia Associated with Metronidazole and Terbinafine Use	Saadi Fatima Zohra
		2	The Impact of Early Detection on Acetaminophen Toxicity : A Case Study Analysis	BESSAID Kamilia, TOUAMI Fadila, MILOUD ABID Dalila, KRID Meriem, ABOUREJAL Nesrine,
		3	Pediatric Tebufenpyrad Toxicity: A Case Report of Accidental Ingestion	TOUAMI Fadila, BESSAID Kamilia, MILOUD ABID Dalila, KRID Meriem, ABOUREJAL Nesrine
		4	TREATMENT OF ARTICULATIO CUBITI LUXATION WITH LINEAR TYPE IA EXTERNAL FIXATION IN A CAT: A CASE REPORT	Dr. Öğr. Üyesi, Kerem YENER Doç. Dr., Ünal YAVUZ
		5	Walnut Green Husk Extract as a Sustainable Feed Additive in Ruminant Nutrition	Res. Asst. Atakan BUNDUR Prof. Dr. Özge SIZMAZ,
		6	Ammonia Emissions in Poultry: Environmental Impacts and Mitigation Strategies	Res. Asst. Atakan BUNDUR Prof. Dr. Özge SIZMAZ,
		7	ANTIFUNGAL POTENTIAL OF *RICINUS COMMUNIS* EXTRACTS AGAINST SOIL-BORNE PATHOGENS	Dr. Öğr. Üyesi RAZİYE KOÇAK Dr. Öğr. Üyesi ÖZDEN SALMAN
		8	MEDICINES USED IN IRREGULAR HEART RHYTHMS IN CATS AND DOGS	PhD Student Bülent Burak DOĞAN Prof. Dr. Ali BİLGİLİ

ICAFVP 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, FOOD, VETERINARY AND PHARMACY SCIENCES March 7 - 9, 2025 İzmir Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
8 Mart / March 8, 2025 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 8	**Dr. Mina Mehani, Prof. Dr. Nasrin Salhi**	1	HARNESSING THE POWER OF GARLIC AND TURMERIC: AN ORGANIC SOLUTION FOR CONTROLLING TOMATO PESTS AND IMPROVING YIELD	Carlos Silva, João Pereira, Mariana Santos
		2	EXPLORING THE EFFICACY OF BANANA PEELS AS A BIOSORBENT FOR MANGANESE REMOVAL FROM AQUEOUS SOLUTIONS	Dr. Ahmed Hussein, Sara Ali, Mohammad Farooq
		3	INVESTIGATING THE BROAD-SPECTRUM ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF EUCALYPTUS CAMENDULENSIS ESSENTIAL OIL AGAINST SELECTED BACTERIA AND FUNGI	Dr. Julia Vargas, Marta Delgado, Juan Gonzalez
		4	CRAFTING THE SQUARE WATERMELON MOLD: A MECHANICAL FORCE GAUGE DESIGN AND DEVELOPMENT JOURNEY	Dr. Mina Mehani, Prof. Dr. Nasrin Salhi
		5	UNVEILING FIBRINOLYTIC PROTEASE-PRODUCING ENDOPHYTIC FUNGI RESIDING IN HIBISCUS LEAVES FROM SHAH ALAM	Mohd Sidek, Zainon Mohd, Zaidah Zainal
		6	IMPACT OF BOVINE COLOSTRUM SUPPLEMENTATION ON INTESTINAL ENZYME ACTIVITY IN JUVENILE DOURADO SALMINUS BRASILIENSIS: A HISTOCHEMICAL INVESTIGATION	Ahmad Noor Ariffin, Aishah Shamsudin
		7	REVOLUTIONIZING SQUARE WATERMELON PRODUCTION: THE INNOVATIVE DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MECHANICAL FORCE GAUGE	Tahere Valeria, Sara Ladjel

ICAFVP 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, FOOD, VETERINARY AND PHARMACY SCIENCES March 7 - 9, 2025 İzmir Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
8 Mart / March 8, 2025 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 9	**Dr. João Pereira**	1	Exploring the Cytotoxic Potential of Eugenia caryophyllata Extracts: A Fractionation Approach Using Sulforhodamine-B Assay	Maria Costa, Dr. João Pereira
		2	Evaluating the Stability and Imaging Quality of 18F-FDG: The Effect of Polyethylene Glycol in Nuclear Medicine	Hanan Al-Mansouri, Fatima Al-Harthy, Sultan Al-Dosari
		3	Development of Amino Acid-Based Biodegradable Micelles for Targeted Cancer Drug Delivery	Dr. Mohamed Amin, Prof. Ahmed Mansour
		4	Impact of Lost-to-Follow-Up on Health-Related Quality of Life in Tuberculosis Patients: A Case Study from Somalia	Dr. Fatima Abdulkadir, Ibrahim Mohamed
		5	Exploring the Antimicrobial Properties of Clove Oil: Synthesis, Characterization, and Efficacy Testing	Dr. Khadija Abdelrahman, Prof. Ibrahim Moussa
		6	Antibiotic Resistance in Acute Care Units: A Study on Prescription Practices and Intervention Strategies in Tunisia	Dr. Maher Ben Salah, Dr. Lina Amara, Omar Saad
		7	Evaluating the Hepatoprotective Effects of Cinnamomum verum in Animal Models: A Study on Carbon Tetrachloride-Induced Liver Injury	Dr. Khalid Saleh, Rasha Ahmed

ICAFVP 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, FOOD, VETERINARY AND PHARMACY SCIENCES March 7 - 9, 2025 İzmir Meeting ID: 885 7151 8350 Passcode: 202224				
8 Mart / March 8, 2025 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
HALL / SALON 10	**A Assoc. Prof. Dr. Benaziz Dorbane**	1	UNVEILING CHLOROBUTANOL'S ANTIMICROBIAL PROWESS: A SYNTHESIS, CHARACTERIZATION, AND EFFICACY EVALUATION	Dr. Nazmul Mosaddik, Ashik Huda, Abdul Awal
		2	OPTIMIZING FUROSEMIDE DISPERSIBLE TABLETS FOR PEDIATRIC USE: A COMPREHENSIVE FORMULATION AND EVALUATION STUDY	Dr. Shafiqur Nabi, Rukhsana Shaheen, Mustofa Rahman
		3	UNVEILING THE ANTIFUNGAL POTENTIAL OF SOUTH AFRICAN MEDICINAL PLANTS: A TRADITIONAL KNOWLEDGE-GUIDED EXPLORATION	Nadia Bahdja, Thili Malha, Zahoua Taoufik, Mourad Marzouk, Hadjadj Mekacher
		4	NAVIGATING THE THERAPEUTIC LANDSCAPE OF TOXIC PLANTS: AN ETHNOBOTANICAL EXPLORATION OF TRADITIONAL MEDICINE PRACTICES IN TLEMCEN, ALGERIA	Assoc. Prof. Dr. Benaziz Dorbane
		5	HARNESSING THE ANTIBACTERIAL POWER OF SILVER DIAMINE FLUORIDE IN FISSURE SEALANTS: A COMPREHENSIVE EVALUATION	Assis. Prof. Dr. S. Djeraba
		6	REPLICATING HUMAN SKIN WITH SHED SNAKE SKINS: DEVELOPMENT OF A NOVEL MODEL MEMBRANE FOR PERCUTANEOUS ABSORPTION RESEARCH	Dr. Elyebdri Asma, Soumia Addoun
		7	PRECISION DRUG DELIVERY OF GLIBENCLAMIDE: EXPLORING THE IMPACT OF POLYVINYL PYRROLIDONE AND ETHYL CELLULOSE CONCENTRATION ON RELEASE PROFILES AND KINETICS	Assoc. Prof. Dr. Nassima Boumediou
		8	OPTIMIZING NITROGEN MANAGEMENT IN AGRICULTURE: BALANCING FERTIGATION PRACTICES WITH BIOSORPTION BY SOIL MICROORGANISMS	: Dr. Ahmed Al-Mansoori, Dr. Fatima
		9	ENHANCING NIGELLA SATIVA L. YIELD THROUGH BIOFERTILIZER AND MANURE APPLICATION: A COMPARATIVE ANALYSIS	Dr. Lucas Fernandes, Prof. Dr. José Rodrigues
		8	UNVEILING THE NUTRITIONAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF OAT GRAINS: A COMPREHENSIVE CHARACTERIZATION	Dr. Siti Nurhaliza Binti Abdul Aziz, Prof. Dr. Mohd. Zainal Abidin

ISBN. : 978-625-5962-49-2

IMPACT OF BOVINE COLOSTRUM SUPPLEMENTATION ON INTESTINAL ENZYME ACTIVITY IN JUVENILE DOURADO (*SALMINUS BRASILIENSIS*): A HISTOCHEMICAL INVESTIGATION 142

REVOLUTIONIZING SQUARE WATERMELON PRODUCTION: THE INNOVATIVE DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MECHANICAL FORCE GAUGE 143

Exploring the Cytotoxic Potential of *Eugenia caryophyllata* Extracts: A Fractionation Approach Using Sulforhodamine-B Assay 144

EVALUATING THE STABILITY AND IMAGING QUALITY OF 18F-FDG: THE EFFECT OF POLYETHYLENE GLYCOL IN NUCLEAR MEDICINE 145

DEVELOPMENT OF AMINO ACID-BASED BIODEGRADABLE MICELLES FOR TARGETED CANCER DRUG DELIVERY 146

IMPACT OF LOST-TO-FOLLOW-UP ON HEALTH-RELATED QUALITY OF LIFE IN TUBERCULOSIS PATIENTS: A CASE STUDY FROM SOMALIA 147

EXPLORING THE ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF CLOVE OIL: SYNTHESIS, CHARACTERIZATION, AND EFFICACY TESTING 148

INTERVENTION STRATEGIES IN TUNISIA 149

EVALUATING THE HEPATOPROTECTIVE EFFECTS OF *CINNAMOMUM VERUM* IN ANIMAL MODELS: A STUDY ON CARBON TETRACHLORIDE-INDUCED LIVER INJURY 150

UNVEILING CHLOROBUTANOL'S ANTIMICROBIAL PROWESS: A SYNTHESIS, CHARACTERIZATION, AND EFFICACY EVALUATION 151

OPTIMIZING FUROSEMIDE DISPERSIBLE TABLETS FOR PEDIATRIC USE: A COMPREHENSIVE FORMULATION AND EVALUATION STUDY 152

UNVEILING THE ANTIFUNGAL POTENTIAL OF SOUTH AFRICAN MEDICINAL PLANTS: A TRADITIONAL KNOWLEDGE-GUIDED EXPLORATION 153

NAVIGATING THE THERAPEUTIC LANDSCAPE OF TOXIC PLANTS: AN ETHNOBOTANICAL EXPLORATION OF TRADITIONAL MEDICINE PRACTICES IN TLEMCEN, ALGERIA 154

HARNESSING THE ANTIBACTERIAL POWER OF SILVER DIAMINE FLUORIDE IN FISSURE SEALANTS: A COMPREHENSIVE EVALUATION 155

REPLICATING HUMAN SKIN WITH SHED SNAKE SKINS: DEVELOPMENT OF A NOVEL MODEL MEMBRANE FOR PERCUTANEOUS ABSORPTION RESEARCH 156

PRECISION DRUG DELIVERY OF GLIBENCLAMIDE: EXPLORING THE IMPACT OF POLYVINYL PYRROLIDONE AND ETHYL CELLULOSE CONCENTRATION ON RELEASE PROFILES AND KINETICS 157

OPTIMIZING NITROGEN MANAGEMENT IN AGRICULTURE: BALANCING FERTIGATION PRACTICES WITH BIOSORPTION BY SOIL MICROORGANISMS 158

ENHANCING NIGELLA SATIVA L. YIELD THROUGH BIOFERTILIZER AND MANURE APPLICATION: A COMPARATIVE ANALYSIS 159

UNVEILING THE NUTRITIONAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF OAT GRAINS: A COMPREHENSIVE CHARACTERIZATION 160

ISBN. : 978-625-5962-49-2

RUMİNANT BESLEMEDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN SAĞLANMASINDA CEVİZ YEŞİL KABUĞU EKSTRAKTI KULLANIMI

Arş. Gör. Atakan BUNDUR

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi,

atakanbundur@gmail.com - ORCID ID: 0000-0002-3916-2635

Prof. Dr. Özge SIZMAZ,

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi,

ozgeabacioglu@gmail.com - ORCID ID: 0000-0002-2027-5074

ÖZET

Ceviz üretimi sırasında ortaya çıkan tarımsal atıklar, çevresel kirliliğe neden olma potansiyeline sahip olsa da, içerdiği biyoaktif bileşikler (juglon, polifenoller, flavonoidler vb.) sayesinde ruminant beslemede potansiyel bir katkı maddesi olarak değerlendirilmektedir. Türkiye gibi ceviz üretiminin yaygın olduğu ülkelerde, bu atıkların değerlendirilmesi sürdürülebilir hayvancılık açısından önemli bir fırsat sunmaktadır. Fitobiyotik kaynakların ruminantlar üzerinde iyileştirici etkileri literatürde belirtilmiş olsa da, ceviz yeşil kabuğu ve ekstraktlarının ruminant beslemede etkilerini inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Son çalışmalar, hidroetanolik ceviz yeşil kabuğu ekstraktının rumen fermantasyonunu iyileştirdiğini, bazı rumen bakteri popülasyonunu artırdığı ve metan üretimini azaltma potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Özellikle ceviz yeşil kabuğu ekstraktı, ruminal pH'yı artırmak suretiyle subakut rumen asidozunun önlenmesine katkı sağlayarak, asetat:propiyonat oranında da belirgin bir artışa neden olmuştur. Bununla birlikte, propiyonat ve valerat konsantrasyonlarını azalttığı, ancak toplam uçucu yağ asidi miktarında önemli bir değişiklik yaratmadığı ortaya konmuştur. Hidroetanolik ceviz yeşil kabuğu ekstraktı ilavesiyle, özellikle fibrolitik bakteri popülasyonunda önemli bir artış gözlemlenmiştir. Buna karşılık, nişasta fermente eden bakterilerin sayısın ise azalmıştır. Ayrıca, metan üreten arkeaların popülasyonunda belirgin bir düşüş gözlenmiş olup, bu durum ceviz yeşil kabuğunun içerdiği tanenlerin metan üretimini inhibe etme potansiyeline sahip olabileceğini düşündürmektedir. Tanenlerin metan üretimini inhibe edici etkisi, metanojenlere doğrudan toksik etkisi veya hidrojen kullanımını sınırlandırmasıyla ilişkilendirilmiştir. Sonuç olarak, ceviz yeşil kabuğu ve ekstraktlarının uygun dozlarda kullanılması, rumen fermantasyonunu iyileştirebilmekte, metan emisyonlarını azaltabilmekte ve ruminant beslemede fitobiyotik bir katkı maddesi olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, farklı doz seviyelerinin etkilerini belirlemek ve uzun vadeli etkilerini değerlendirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ceviz yeşil kabuğu, atık yönetimi, ruminant, sürdürülebilirlik

ISBN. : 978-625-5962-49-2

Walnut Green Husk Extract as a Sustainable Feed Additive in Ruminant Nutrition

Res. Asst. Atakan BUNDUR

Faculty of Veterinary Medicine, Ankara University,

atakanbundur@gmail.com - ORCID ID: 0000-0002-3916-2635

Prof. Dr. Özge SIZMAZ,

Faculty of Veterinary Medicine, Ankara University

ozgeabacioglu@gmail.com - ORCID ID: 0000-0002-2027-5074

ABSTRACT

Agricultural waste generated during walnut production has the potential to cause environmental pollution; however, due to its bioactive compounds (juglone, polyphenols, flavonoids, etc.), it is considered a potential feed additive for ruminants. In countries where walnut production is widespread, such as Türkiye, utilizing these by-products presents a significant opportunity for sustainable livestock farming. Although the beneficial effects of phytobiotic sources on ruminants have been reported in the literature, studies investigating the effects of walnut green husk and its extracts in ruminant nutrition are limited. Recent studies have shown that hydroethanolic walnut green husk extract improves rumen fermentation, enhances certain rumen bacterial populations, and has the potential to reduce methane production. Notably, walnut green husk extract contributes to preventing subacute rumen acidosis by increasing ruminal pH and significantly increasing the acetate-to-propionate ratio. However, it has been reported to decrease propionate and valerate concentrations without significantly altering the total volatile fatty acid content. The addition of hydroethanolic walnut green husk extract has also been observed to significantly increase the population of fibrolytic bacteria, while the number of starch-fermenting bacteria decreased. Moreover, a notable reduction in the population of methanogenic archaea was observed, suggesting that the tannins present in walnut green husk may have the potential to inhibit methane production. The methane-inhibitory effect of tannins has been associated with their direct toxicity to methanogens or their ability to limit hydrogen utilization. In conclusion, the appropriate use of walnut green husk and its extracts may improve rumen fermentation, reduce methane emissions, and be considered a phytobiotic feed additive in ruminant nutrition. However, further research is needed to determine the effects of different dosage levels and evaluate their long-term impacts.

Keywords: Walnut green husk, waste management, ruminant, sustainability

ISBN. : 978-625-5962-49-2

1. Giriş

Ruminant çiftlikleri, küresel protein talebinin karşılanmasında önemli bir rol oynasa da, çevresel etkileri nedeniyle dikkatle yönetilmesi gereken bir sektördür. Ruminantlardan kaynaklanan metan emisyonları, küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %14'ünü oluşturmakta ve iklim değişikliğine katkıda bulunmaktadır (Gerber ve ark., 2013). Bu bağlamda, sürdürülebilirlik ilkelerine uygun hammaddelerin kullanımı, hem çevresel etkileri azaltmak hem de ekonomik verimliliği artırmak açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle, tarımsal atıkların geri dönüşümü ve katma değerli ürünlere dönüştürülmesi, sürdürülebilir tarım ve hayvancılık uygulamalarının temel taşlarından birini oluşturmaktadır (Czubaszek ve ark., 2022).

Tarımsal atıklar, genellikle düşük maliyetli ve bol miktarda bulunan hammadde kaynaklarıdır. Bu atıkların geri dönüşümü, hem çevresel atık yükünü azaltmakta hem de yenilenebilir kaynakların kullanımını teşvik etmektedir. Ceviz yeşil kabuğu, ceviz üretiminde ortaya çıkan ve genellikle atık olarak değerlendirilen bir tarımsal yan üründür. Bu materyal, polifenolik bileşikler, flavonoidler ve diğer biyoaktif maddeler açısından zengin bir kaynaktır (Vieira ve ark., 2020). Bu özellikleriyle, ceviz yeşil kabuğu ekstraktı (CYKe), ruminant beslemede sürdürülebilir bir hammadde olarak kullanım potansiyeline sahiptir.

Ceviz üretimi sırasında ortaya çıkan yeşil kabuk, toplam meyve ağırlığının yaklaşık %50-60'ını oluşturmakta ve çoğunlukla çevreye atık olarak bırakılmaktadır (Fernandez-Agullo ve ark., 2013). Bu durum, hem çevresel kirliliğe yol açmakta hem de değerli bir biyokütlenin israf edilmesine neden olmaktadır (Czubaszek ve ark., 2022).

1.1.Ceviz Ağacı

Ceviz ağacı (*Juglans regia L.*), Juglandaceae familyasına ait, yaprak döken ve tek tüysü yaprakları karşılıklı dizilmiş bir ağaç türüdür. Ceviz ağacı, genellikle 20-25 metre yüksekliğe ulaşabilen, kalın gövdeli ve uzun ömürlü bir tür olmakla birlikte bazı bireylerin 150 yıla kadar yaşadığı bilinmektedir (Fernandez-Agullo ve ark., 2013). Anavatanı konusunda farklı görüşler olsa da, genellikle Orta Asya, İran ve Anadolu'yu kapsayan geniş bir bölge olarak kabul edilmektedir (Vieira ve ark., 2020). Büyüme dönemi, ilkbahar aylarında (Nisan-Mayıs) başlamakta ve bu dönemde çiçeklenme de gerçekleşmektedir. Meyve gelişimi, yaz ayları boyunca devam etmekte ve hasat dönemi genellikle Eylül-Ekim aylarına denk gelmektedir (Xi ve ark., 2023). Ceviz, dünya genelinde yaygın olarak yetiştirilen bir ürün olup, başlıca üretim ülkeleri arasında Çin, Amerika Birleşik Devletleri, İran, Türkiye ve Meksika bulunmaktadır. (Vieira ve ark., 2020). Ceviz meyvesi, sert bir iç kabuk ve bunun etrafını saran yeşil bir dış kabuk ile çevrili yapıdadır. Yeşil kabuk, meyvenin olgunlaşması sırasında koruyucu bir tabaka olarak görev yapmaktadır.

ISBN. : 978-625-5962-49-2

2. Ceviz Yeşil Kabuğu Ekstraksiyon Yöntemleri ve Kimyasal Yapısı

2.1.Ekstraksiyon Yöntemleri

Ceviz yeşil kabuğundan biyoaktif bileşiklerin elde edilmesi için çeşitli ekstraksiyon yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler, hem verimlilik hem de çevresel etkiler açısından farklı avantajlar ve dezavantajlar sunmaktadır.

2.1.1. Solvent Ekstraksiyonu

Solvent ekstraksiyonu, en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir ve genellikle metanol, etanol veya su gibi çözücüler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemde, kullanılan materyal kurutulup öğütüldükten sonra uygun bir çözücü ile karıştırılarak biyoaktif bileşiklerin çözücüye geçmesi esasına dayanmaktadır. Metanol ve etanol, polifenolik bileşiklerin yüksek verimle ekstrakte edilmesi için etkili çözücüler olarak bilinmektedir. (Fernandez-Agullo ve ark., 2013). Zhang (2015), etanol ile yapılan ekstraksiyonun, gallik asit ve kateşin gibi polifenolik bileşiklerin verimini artırdığını bildirmişlerdir. Ancak, çevresel etkileri ve toksisite riskleri nedeniyle dikkatle kullanılmaları tavsiye edilmektedir (Turkmen ve ark., 2006).

2.1.2. Süperkritik CO_2 Ekstraksiyonu

Süperkritik CO_2 ekstraksiyonu, çevre dostu bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu yöntemde, karbondioksit, süperkritik akışkan hale getirilerek biyoaktif bileşiklerin ekstraksiyonunda kullanılmaktadır. Süperkritik CO_2, yüksek çözünürlük ve düşük toksisite avantajları sunmakla birlikte yüksek maliyetleri nedeniyle ticari uygulamalarda sınırlı kullanılmaktadır. Bu yöntem, özellikle juglon gibi hassas bileşiklerin ekstraksiyonunda etkili olduğu belirtilmiştir (Vieira ve ark., 2020)

2.1.3. Ultrason Destekli Ekstraksiyon

Ultrason destekli ekstraksiyon, ses dalgalarının kullanılarak hücre duvarlarının parçalanmasını ve biyoaktif bileşiklerin çözücüye geçişini hızlandıran yenilikçi yöntemlerden birisidir. Bu yöntem, daha kısa ekstraksiyon süreleri ve daha düşük enerji tüketimi sağlamakta, böylece hem verimliliği artırmakta hem de çevresel etkileri azaltmaktadır. Ultrason destekli ekstraksiyonun, ceviz yeşil kabuğundan polifenolik bileşiklerin verimini %30 artırdığını bildirilmiştir (Wang ve ark., 2020).

2.2.Kimyasal Yapısı

Ceviz yeşil kabuğu, biyoaktif bileşikler açısından zengin bir kimyasal yapıya sahiptir. Bu materyalin kimyasal bileşimi, protein, yağ, karbonhidrat, E vitamini ve mineraller (Ca, K, Mg, Fe, Zn, Mn) gibi temel bileşenlerin yanı sıra biyoaktif maddeleri de içermektedir (Vieira ve ark., 2020).

2.2.1. Polifenolik Bileşikler

Ceviz yeşil kabuğu, polifenolik bileşikler açısından oldukça zengin olmakla birlikte bu bileşikler, antioksidan, antimikrobiyal ve antienflamatuar etkileriyle dikkat çekmektedir. En

ISBN. : 978-625-5962-49-2

fazla bulunan polifenolik bileşikler arasında gallik asit, ellajik asit, kateşin ve kersetin yer almaktadır (Fernandez-Agullo ve ark., 2013; Xi ve ark., 2023). Özellikle gallik asit, ceviz yeşil kabuğu ekstraktında en yüksek konsantrasyonda bulunan polifenolik bileşiktir ve güçlü antioksidan aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir (Wang ve ark., 2021).

2.2.1.1.Polifenolik Bileşiklerin Etki Mekanizmaları

Polifenolik bileşikler, canlı hayvanlarda çeşitli fizyolojik ve metabolik etkiler göstermektedir. Gallik asit ve ellajik asit, serbest radikalleri nötralize ederek oksidatif stresi azaltabilmektedir. Wang ve ark. (2021), gallik asitin karaciğer hasarını önlemede etkili olduğunu göstermiştir. Polifenoller, rumen mikrobiyotasını düzenleyerek patojen mikroorganizmaların çoğalmasını baskılayabilmektedir. Özellikle kateşin, gram-pozitif bakterilere karşı güçlü bir antimikrobiyal etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Wang ve ark., 2023). Xi ve ark. (2023), ceviz yeşil kabuğu ekstraktının *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* gibi patojenlere karşı etkili olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca, rumen fermantasyonunda metan üretimi üzerine kersetin, metanojenik bakterilerin aktivitesini inhibe ederek metan emisyonlarını düşürebildiği bildirilmiştir (Gerber ve ark., 2013). Vieira ve ark. (2020), bu etkinin özellikle yüksek konsantrasyonlu polifenolik ekstraktlarla daha belirgin olduğunu belirtmiştir. Ceviz yeşil kabuğu, juglon (5-hidroksi-1,4-naftokinon) adı verilen bir naftokinon türevi içermektedir. Juglon, antimikrobiyal ve antifungal etkileriyle bilinmekle birlikte yüksek konsantrasyonlarda toksik olabilmektedir (Fernandez-Agullo ve ark., 2013). Örneğin, Wang ve ark. (2023), juglonun fungal patojenlere karşı güçlü bir inhibitör etkiye sahip olduğunu, ancak ruminantlarda toksisite riski taşıdığını vurgulamıştır. Bu nedenle, CYKe'nin ruminant beslemede kullanımında dozaj dikkatle kontrol edilmelidir.

3. CYKe'nın Ruminantlarda Potansiyel Kullanımı

Ceviz yeşil kabuğu ekstraktının ruminant beslemedeki potansiyel kullanımı üzerine yapılan çalışmalar sınırlı olsa da, mevcut araştırmalar, bu materyalin rumen fermantasyonu, metan emisyonları ve hayvan performansı üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Bir in vitro çalışmada, CYKe'nın rumen fermantasyon parametreleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma, CYKe'nın toplam uçucu yağ asidi (UYA) üretimini artırdığını ve rumen pH'sını stabilize ettiğini göstermiştir. Ayrıca, polifenolik bileşiklerin, amonyak-N konsantrasyonlarını düşürerek protein degradasyonunu azalttığı rapor edilmiştir (Wang ve ark. 2020). Chen ve ark. (2022), koyunlarda subakut rumen asidozu (SARA) modelinde CYKe'nin rumen pH'sını artırdığını ve laktik asit üretimini azalttığını belirtmiştir. CYKe'nin metan emisyonlarını azaltma potansiyeli, sürdürülebilirlik açısından en dikkat çekici özelliklerinden biridir. Süt ineklerine düşük dozda CYKe eklenmesi, metan emisyonlarını %12 oranında azalttığı gözlemlenmiştir. Bu etki, polifenolik bileşiklerin metanojenik bakterilerin aktivitesini inhibe etmesine bağlanmıştır (Czubaszek ve ark., 2022). Wei ve ark. (2023), koyunlarda yüksek konsantre yem ile hazırlanan rasyona CYKe eklenmesi durumunda metan üretiminin %15 azaldığını ve rumen mikrobiyal çeşitliliğin olumlu yönde etkilendiğini rapor etmiştir. Ancak, yüksek dozların (>%2 rasyon kuru maddesi) yem tüketimini ve sindirilebilirliği olumsuz etkilediği belirtilmiştir (Chen ve ark., 2022). CYKe'nın ruminant performansına etkileri üzerine yapılan bir çalışmada, koyunlara düşük dozda CYKe eklenmesi, büyüme performansını

ISBN. : 978-625-5962-49-2

iyileştirdiği ve bağışıklık sistemini desteklediği rapor edilmiştir. Bu etki, polifenolik bileşiklerin antioksidan ve antienflamatuar özelliklerine atfedilmiştir (Wang ve ark., 2020). Wei ve ark. (2023), CYKe'nın koyunlarda antioksidan kapasiteyi artırdığını ve oksidatif stres belirteçlerini azalttığını göstermiştir. Ancak, yüksek dozların toksisite riski (özellikle juglon nedeniyle) taşıdığı ve hayvan sağlığını olumsuz etkileyebileceği vurgulanmıştır (Chen ve ark., 2022).

4. Sonuç

Mevcut çalışmalar, CYKe'nın ruminant beslemede kullanımının umut verici olduğunu gösterse de, sınırlı sayıda çalışma ve uzun vadeli etkilerin belirsizliği, bu materyalin ticari uygulamalarını kısıtlamaktadır. Özellikle, optimum dozajların belirlenmesi ve toksisite risklerinin daha detaylı değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Gelecekteki araştırmalar, farklı ruminant türlerindeki etkilerin incelenmesine, uzun vadeli güvenlik çalışmalarına ve ticari uygulanabilirlik analizlerine odaklanmalıdır. CYKe, ruminant beslemede sürdürülebilirliği destekleyen yenilikçi bir hammadde olarak önemli bir potansiyele sahiptir. Polifenolik bileşikler açısından zengin olan bu materyal, rumen fermantasyonunu düzenleme, metan emisyonlarını azaltma ve hayvan performansını iyileştirme gibi avantajlar sunmaktadır. CYKe'nın metan emisyonlarını azaltıcı etkisi, ruminant hayvancılığın çevresel ayak izini düşürme açısından kritik öneme sahip olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Chen, W., Chen, B. L., Yang, D. L., Zhang, X., & Chen, Y. (2022). Effects of walnut green husk extract on ruminal fermentation of sheep with subacute ruminal acidosis.

Czubaszek, R., Wysocka-Czubaszek, A., & Tyborowski, R. (2022). Methane production potential from apple pomace, cabbage leaves, pumpkin residue and walnut husks. Applied Sciences, 12(12), 6128.

Fernández-Agulló, A., Pereira, E., Freire, M. S., Valentão, P., Andrade, P. B., González-Álvarez, J., & Pereira, J. A. (2013). Influence of solvent on the antioxidant and antimicrobial properties of walnut (Juglans regia L.) green husk extracts. Industrial crops and products, 42, 126-132.

Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., ... & Tempio, G. (2013). Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities (pp. xxi+-115).

Turkmen, N., Sari, F., & Velioglu, Y. S. (2006). Effects of extraction solvents on concentration and antioxidant activity of black and black mate tea polyphenols determined by ferrous tartrate and Folin–Ciocalteu methods. Food chemistry, 99(4), 835-841.

Vieira, V., Pereira, C., Abreu, R. M., Calhelha, R. C., Alves, M. J., Coutinho, J. A., ... & Ferreira, I. C. (2020). Hydroethanolic extract of Juglans regia L. green husks: A source of bioactive phytochemicals. Food and Chemical Toxicology, 137, 111189.

ISBN. : 978-625-5962-49-2

Wang, G., Zhang, Y., Zhang, R., Pan, J., Qi, D., Wang, J., & Yang, X. (2020). The protective effects of walnut green husk polysaccharide on liver injury, vascular endothelial dysfunction and disorder of gut microbiota in high fructose-induced mice. International Journal of Biological Macromolecules, 162, 92-106.

Wang, G., Han, Q., Yan, X., Feng, L., Zhang, Y., Zhang, R., & Zhang, Y. (2021). Polyphenols-rich extracts from walnut green husk prevent non-alcoholic fatty liver disease, vascular endothelial dysfunction and colon tissue damage in rats induced by high-fat diet. Journal of Functional Foods, 87, 104853.

Wang, L., Li, W., Li, X., Liu, J., & Chen, Y. (2023). Antimicrobial activity and mechanisms of walnut green husk extract. Molecules, 28(24), 7981.

Wei, H., Liu, J., Liu, M., Zhang, H., & Chen, Y. (2023). Rumen fermentation and microbial diversity of sheep fed a high-concentrate diet supplemented with hydroethanolic extract of walnut green husks. Animal bioscience, 37(4), 655.

Xi, M., Hou, Y., Cai, Y., Shen, H., Ao, J., Li, M., ... & Luo, A. (2023). Antioxidant and antimicrobial characteristics of ethyl acetate polar fractions from walnut green husk. Journal of Food Science, 88(3), 1060-1074.

Zhang, Q. (2015). Effects of extraction solvents on phytochemicals and antioxidant activities of walnut (Juglans regia L.) green husk extracts. European Journal of Food Science and Technology, 3(5), 15–21.